GE VERNOVA

F35

Система захисту декількох фідерів

Керівництво з експлуатації

Версія продукту: 8.2x

Код публікації: 1601-0106-AL1-UA

E83849

LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

Copyright © 2025 GE Vernova. Усі права захищено.

Керівництво з експлуатації системи захисту декількох фідерів F35 для версії 8.2 x.

F35, FlexLogic, FlexElement, FlexCurve, FlexAnalog, FlexInteger, FlexState, EnerVista, CyberSentry, HardFiber, Universal Relay, Multilin, є товарними знаками або зареєстрованими товарними знаками GE Vernova або корпорації GE Vernova.

Зміст цього керівництва є власністю GE Vernova. Ця документація надається за ліцензією і не може бути відтворена повністю або частково без дозволу GE Vernova. Зміст цього посібника призначений тільки для інформаційного використання та може бути змінений без попереднього повідомлення.

Номер частини: 1601-0106-AL1 (Лютий 2021)

Система захисту декількох фідерів F35

Зміст

1 ВСТУП
1.1 Символи та визначення безпеки 1-1
1.1.1 Загальні застереження та попередження 1-1
1.2 Для додаткової допомоги 1-2
2 ОПИС ПРИСТРОЮ

2.1 Опис пристрою 2-1
2.2 Захист 2-3
2.3 Коди замовлень 2-7
2.3.1 Коди замовлень із розширеними модулями CT/VT 2-7
2.3.2 Коди замовлень з модулями шини обробки даних 2-11
2.3.3 Змінні модулі 2-14
2.4 Обробка сигналу 2-16
2.4.1 Обробка сигналу UR 2-16
2.5 Технічні характеристики 2-18
2.5.1 Елементи захисту 2-19
2.5.2 Програмовані користувачем елементи 2-23
2.5.3 Моніторинг 2-24
2.5.4 Вимірювання 2-25
2.5.5 Входи 2-26
2.5.6 Блок живлення 2-28
2.5.7 Виходи 2-29
2.5.8 Зв’язок 2-31
2.5.9 Міжрелейний зв'язок 2-32
2.5.10 Захист CyberSentry 2-34
2.5.11 Графічна передня панель 2-34
2.5.12 Навколишнє середовище 2-34
2.5.13 Випробування типу 2-35
2.5.14 Виробничі випробування 2-36
2.5.15 Затвердження 2-36
2.5.16 Технічне обслуговування 2-36
3 ВСТАНОВЛЕННЯ
3.1 Розпакування та огляд 3-1
3.2 Вирізи на панелі 3-2
3.2.1 Горизонтальні блоки 3-2
3.2.2 Вертикальні блоки 3-6

3.2.3 Розташування задньої клеми 3-10
3.3 Проводка 3-13
3.3.1 Типова проводка 3-13
3.3.2 Діелектрична міцність 3-15
3.3.3 Живлення керування 3-15
3.3.4 Модулі CT/VT 3-16
3.3.5 Модуль шини обробки даних для HardFiber 3-18
3.3.6 Аналогові входи та виходи 3-19
3.3.7 Входи та виходи датчика 3-31
3.3.8 Порт RS232 3-33
3.3.9 Комунікаційні порти процесора 3-34

3.3.10 IRIG-B 3-37
3.4 Комунікації прямого входу та виходу 3-37
3.4.1 Опис 3-37
3.4.2 Волокно: Світлодіодні та ELED передавачі 3-40
3.4.3 Волоконно-лазерні передавачі 3-40
3.4.4 Інтерфейс G. 703 3-41
3.4.5 Інтерфейс RS422 3-45
3.4.6 RS422 та волоконно-оптичний інтерфейс 3-47
3.4.7 G.703 та волоконно-оптичний інтерфейс 3-48
3.4.8 Інтерфейс IEEE C37. 94 3-48
3.4.9 Інтерфейс C37.94SM 3-51
3.5 Активація реле 3-54
3.6 Встановіть програмне забезпечення 3-55
3.6.1 Огляд комунікацій EnerVista 3-55
3.6.2 Вимоги до системи 3-56
3.6.3 Встановіть програмне забезпечення 3-57
3.7 Додавання пристрою в програмне забезпечення 3-59
3.7.1 Встановлення IP-адреси в UR 3-59
3.7.2 Налаштування послідовного підключення 3-65
3.7.3 Налаштування підключення Ethernet 3-66
3.7.4 Налаштування модемного з'єднання 3-67
3.7.5 Автоматичне виявлення пристроїв UR 3-68
3.8 Підключення до F35 3-69
3.8.1 Підключення до F35 в EnerVista 3-69
3.8.2 Використовуйте швидке підключення через передній порт RS232 3-70
3.8.3 Використання Quick Connect через передній USB-порт 3-71
3.8.4 Використання Quick Connect через задній порт Ethernet 3-71
3.9 НАЛАШТУВАННЯ CYBERSENTRY ТА ЗМІНА ПАРОЛЯ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ 3-72
3.10 Імпорт налаштувань 3-73
3.10.1 Імпорт налаштувань з XML-файлу 3-73
3.10.2 Імпорт налаштувань з файлів пристроїв 3-77
3.11 Підключення до шлюзу D400 3-78
3.11.1 Файли осцилографії 3-78
3.11.2 Записи подій 3-78
3.11.3 Файли журналів 3-79
3.11.4 Файлів налаштувань 3-79
4 ІНТЕРФЕЙСИ
4.1 ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ENERVISTA 4-1
4.1.1 Вступ 4-1
4.1.2 Файли налаштувань 4-1
4.1.3 Перегляд подій 4-2
4.1.4 Підтримка файлів 4-3
4.1.5 Головне вікно EnerVista 4-3
4.1.6 Вікно зведеної інформації про безпеку 4-5
.
4.1.7 Шаблони налаштувань 4-6
4.1.8 Захист та блокування рівнянь FlexLogic 4-10
4.1.9 Простежуваність файлів налаштувань 4-13
4.2 Інтерфейс передньої панелі 4-16
4.2.1 Передньої панелі 4-16
4.2.2 Екран на передній панелі 4-18
4.2.3 Навігаційні клавіші на передній панелі 4-39
4.2.4 Світлодіодні індикатори 4-40
4.2.5 Етикетки на передній панелі 4-45
4.2.6 Навігація меню 4-51
4.2.7 Зміна налаштувань 4-53
4.2.8 Перегляд фактичних значень 4-58

4.2.9 Керування вимикачем 4-59
4.2.10 Зміна паролів 4-60
4.2.11 Невірний пароль 4-62
4.3 Логічні схеми 4-62
4.4 Проектування FlexLogic за допомогою Інженера 4-63
4.4.1 Проектування логіки 4-65
4.4.2 Відправка файлу на пристрій та з пристрою 4-75
4.4.3 Монітор логіки 4-76
4.4.4 Перегляд передньої панелі та друк етикеток 4-77
4.4.5 Генерувати звіт про з'єднання 4-77
4.4.6 Переваги 4-78
4.4.7 Панелі інструментів 4-81
5 НАЛАШТУВАННЯ
5.1 Меню налаштувань 5-1
5.2 Огляд 5-4
5.2.1 Введення в елементи 5-4
5.2.2 Введення в джерела постійного струму 5-6
5.3 Налаштування пристрою 5-8
5.3.1 Захист 5-8
5.3.2 Властивості відображення 5-27
5.3.3 Графічна передня панель 5-29
5.3.4 Очистити записи реле 5-42
5.3.5 Зв’язок 5-42
5.3.6 Карта користувача Modbus 5-116
5.3.7 Годинник реального часу 5-117
5.3.8 Звіти про насправності 5-123
5.3.9 Осцилографія 5-125
5.3.10 Реєстратор даних 5-127
5.3.11 Навантаження 5-129
5.3.12 Програмовані користувачем світлодіодні індикатори 5-130
5.3.13 Програмована користувачем самоперевірка 5-134
5.3.14 Кнопки керування ...5-135
5.3.15 Програмовані користувачем кнопки 5-137
5.3.16 Параметри стану Flex .5-143
5.3.17 Екрани, що визначаються користувачем 5-144
5.3.18 Прямі входи та виходи 5-146
5.3.19 Релейний телемеханічний захист 5-152
5.3.20 Встановлення 5-153
5.4 Віддалені ресурси 5-154
5.4.1 Меню конфігурації віддалених ресурсів 5-154
5.5 Налаштування системи 5-155
5.5.1 Входи змінного струму 5-155
5.5.2 Система живлення 5-156
5.5.3 Джерела сигналу 5-157
5.5.4 Вимикачі 5-162
5.5.5 Керування роз’єднувачем 5-169
5.5.6 Криві FlexCurve 5-176
5.6 Модуль шини обробки даних 5-183
5.6.1 Протокол паралельного резервування (PRP) 5-183
5.6.2 Високонадійне однорідне резервування (HSR) 5-184
5.6.3 Загальні налаштування 5-186
5.6.4 Протокол PTP модуля шини обробки даних 5-188
5.6.5 Конфігурація потоку вибіркових значень 5-191
5,7 FlexLogic 5-205
5.7.1 Операнди FlexLogic 5-205
5.7.2 Правила FlexLogic 5-218
5.7.3 Оцінка FlexLogic 5-218
5.7.4 Приклад FlexLogic 5-219

5.7.5 Редактор рівнянь FlexLogic 5-224
5.7.6 Таймери FlexLogic....5-224
5.7.7 FlexElements....5-224
5.7.8 Енергонезалежні блокіратори 5-228
5.8 Згруповані елементи 5-229
5.8.1 Огляд....5-229
5.8.2 Група налаштувань 1....5-229
5.8.3 Фазний струм....5-230
5.8.4 Струм нульової послідовності 5-239
5.8.5 Ватметричне замикання на землю 5-247
5.8.6 Струм заземлення 5-251
5.8.7 Струм зворотної послідовності 5-254
5.8.8 Елементи напруги 5-257
5.9 Елементи керування 5-266
5.9.1 Огляд....5-266
5.9.2 Шина вимкнення....5-266
5.9.3 Групи налаштувань 5-268
5.9.4 Селекторний перемикач....5-270
5.9.5 Знижена частота (ANSI 81U) 5-277
5.9.6 Автоматичне повторне вмикання (ANSI 79) 5-278
5.9.7 Цифрові елементи....5-285
5.9.8 Цифрові лічильники 5-288
5.9.9 8-бітові перемикачі 5-290
5.9.10 Елементи моніторингу 5-292
5.9.11 Відновлення навантаження з холодного стану 5-315
5.9.12 ПІД-регулятор 5-317
5.10 Входи/виходи 5-320
5.10.1 Контактні входи 5-320
5.10.2 Віртуальні входи....5-322
5.10.3 Контактні виходи....5-323
5.10.4 Віртуальні виходи....5-326
5.10.5 Скидання....5-327
5.10.6 Прямі входи та виходи....5-328
5.10.7 Релейний телемеханічний захист 5-331
5.11 Входи/виходи перетворювача 5-333
5.11.1 Входи DCmA....5-333
5.11.2 Входи RTD 5-334
5.11.3 Виходи DCmA....5-335
5.12 Тестування 5-339
5.12.1 Конфігурація режиму IED....5-339
5.12.2 Контактні входи з примусовим увімкненням 5-342
5.12.3 Контактні виходи з примусовим увімкненням 5-343
5.13 Моделювання.... 5-343
5.13.1 Підписка на змодельовані значення 5-344
5.13.2 Публікування змодельованих значень....5-345
6 ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ
6.1 Меню фактичних значень 6-1
6.2 Передня панель.... 6-3
6.2.1 Розширені й основні передні панелі 6-3
6.2.2 Графічна передня панель 6-4
6.3 Статус 6-5
6.3.1 IED.6-5
6.3.2 Контактні входи....6-5
6.3.3 Віртуальні входи....6-5
6.3.4 Входи логічних даних RxGOOSE.6-5
6.3.5 Входи RxGOOSE DPS 6-6
6.3.6 Входи телемеханічного захисту 6-6
6.3.7 Контактні виходи....6-6

6.3.8 Віртуальні виходи 6-7
6.3.9 Автоматичне повторне вмикання 6-7
6.3.10 Сатус RxGOOSE 6-7
6.3.11 Статистика RxGOOSE 6-7
6.3.12 Цифрові лічильники 6-8
6.3.13 Селекторні перемикачі 6-8
6.3.14 FlexStates 6-8
6.3.15 Ethernet 6-8
6.3.16 Синхронізація годинника реального часу 6-9
6.3.17 Прямі входи 6-10
6.3.18 Статус пристроїв з прямим входом 6-10
6.3.19 Статус протоколу EGD 6-10
6.3.20 Тести каналів релейного телемеханічного захисту 6-11
6.3.21 Детектор початкових несправностей 6-11
6.3.22 Статус залишкового підключення 6-12
6.3.23 Parallel Redundancy Protocol (PRP) 6-12
6.3.24 Статус TxGOOSE 6-13
6.3.25 Протокол 6-13
6.4 Вимірювання 6-13
6.4.1 Правила вимірювання 6-13
6.4.2 Джерела 6-17
6.4.3 Частота відстеження 6-23
6.4.4 FlexElements 6-23
6.4.5 Аналогові значення RxGOOSE 6-23
6.4.6 Ватметричне замикання на землю 6-24
6.4.7 Входи/виходи перетворювача 6-24
6.4.8 Виявлення гармонік 6-24
6.5 Віддалені ресурси 6-25
6.5.1 Польовий блок 6-25
6.6 Модуль шини обробки даних 6-25
6.6.1 Загальний статус 6-25
6.6.2 Статус RxSV 6-26
6.6.3 Синхронізація годинника 6-27
6.6.4 PRP 6-28
6.6.5 HSR.6-28
6.7 Записи 6-29
6.7.1 Звіти про насправності 6-29
6.7.2 Записи подій 6-30
6.7.3 Осцилографія 6-31
6.7.4 Реєстратор даних 6-32
6.7.5 Технічне обслуговування вимикача 6-32
6.8 Інформація про продукт 6-33
6.8.1 Інформація про модель 6-33
6.8.2 Версії вбудованого програмного забезпечення 6-34
7 КОМАНДИ Й ЦІЛІ

7.1 Меню команд 7-1
7.1.1 Віртуальні входи 7-2
7.1.2 Очищення записів 7-2
7.1.3 Налаштування дати та часу 7-3
7.1.4 Технічне обслуговування реле 7-3
7.1.5 Безпека 7-5
7.2 Цілі 7-5
7.2.1 Цільові повідомлення 7-5
7.2.2 Самоперевірки реле 7-6
8 ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ
8.1 Тестування 8-1
8.1.1 Перевірка низькочастотних елементів 8-1

9 ПРИНЦИП РОБОТИ

9.1 Засіб для локалізації несправності 9-1
9.1.1 Визначення типу несправності 9-1
10 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ
10,1 Моніторинг 10-1
10.1.1 Пристрої з цільовими об’єктами 10-1
10.1.2 Дані, отримані за допомогою Modbus Analyzer 10-1
10.2 Загальне обслуговування 10-3
10.2.1 Обслуговування в процесі експлуатації 10-3
10.2.2 Обслуговування у вимкненому стані 10-3
10.2.3 Позапланове обслуговування (переривання роботи системи) 10-3
10.3 Отримання файлів 10-3
10.3.1 Файли подій безпеки CyberSentry 10-4
10.4 Конвертування налаштувань пристрою 10-5
10.5 Копіювання параметрів на інший пристрій 10-7
10.6 Експортування налаштувань 10-7
10.7 Порівняння налаштувань 10-8
10.7.1 Порівняння зі значеннями за замовчуванням 10-8
10.7.2 Порівняння двох пристроїв 10-9
10.8 Налаштування резервного копіювання та відновлення 10-9
10.8.1 Налаштування резервного копіювання 10-10
10.8.2 Налаштування відновлення 10-12
10.9 Оновлення програмного забезпечення 10-14
10.10 Оновлення вбудованого програмного забезпечення 10-15
10.11 Заміна передньої панелі 10-17
10.12 Заміна модуля 10-24
10.13 Акумулятор 10-26
10.13.1 Заміна акумулятора 10-26
10.13.2 Утилізація акумулятора 10-27
10.14 Очищення файлів і даних після деінсталяції 10-30
10.15 Ремонт 10-31
10.16 Зберігання 10-31
10.17 Утилізація 10-32

A ОПЕРАНДИ FLEXANALOG

A.1 Елементи FlexAnalog A-1
B КОНФІГУРАЦІЯ СЕРВЕРА RADIUS

B.1 Конфігурація сервера RADIUS B-1
C ІНТЕРФЕЙС КОМАНДНОГО РЯДКА

C.1 Інтерфейс командного рядка C-1
D РІЗНЕ
D.1 Гарантія D-1
D.2 Історія редакцій: D-1
D.3 Ліцензія з відкритим кодом D-3
СКОРОЧЕННЯ
ІНДЕКС

Система захисту декількох фідерів F35 Глава 1: Вступ

ВІ цьому розділі описана інформація з безпеки та технічної підтримки.

1.1 Символи та визначення безпеки

Перш ніж намагатися встановити або використовувати пристрій, перегляньте всі попередження в цьому документі, щоб запобігти травмам, пошкодженню обладнання або простою.
У цьому документі використовуються наступні символи та засоби безпеки.

DANGER НЕБЕЗПЕКА!	**Попереджає про безпосередню небезпеку, яка призведе до смерті або серйозної травми, якщо її не уникнути.**
WARNING ОБЕРЕЖНО!	**Попереджає про безпосередню небезпеку, яка може призвести до смерті або серйозної травми, якщо її не уникнути.**
CAUTION УВАГА!	**Попереджає про потенційно небезпечну ситуацію, яка може призвести до тілесного ушкодження середньої тяжкості або легкого тілесного ушкодження, якщо її не уникнути.**
NOTICE ПРИМІТКА	Вказує на дії, не пов'язані з травмами.

1.1.1 Загальні застереження та попередження

Застосовуються наступні загальні запобіжні заходи та попередження.

DANGER

Переконайтеся, що всі з'єднання з виробом виконані правильно, щоб уникнути випадкового ризику ураження електричним струмом та/або загоряння, наприклад, такого, яке може виникнути при підключенні високої напруги до клем низької напруги.

Дотримуйтесь вимог цього керівництва, в тому числі що стосується відповідного розміру та типу проводки, налаштування крутного моменту на клемах, застосовуваної напруги, величини струму та достатньої ізоляції/зазору у зовнішній проводці від ланцюгів високої та низької напруги.
Використовуйте пристрій тільки за призначенням.
З метою безпеки під час експлуатації та обслуговування пристрою переконайтеся, що всі шляхи заземлення не порушені.
Переконайтеся, що потужність керування, що подається на пристрій, змінний струм (AC) та вхідна напруга відповідають номінальним значенням, зазначеним на заводській табличці реле. Не застосовуйте струм або напругу, що перевищують зазначені межі.

Керувати пристроєм повинен тільки кваліфікований персонал. Такий персонал повинен бути досконально знайомий з усіма застереженнями та попередженнями з техніки безпеки**, що містяться в цьому керівництві, а також з застосовними національними, регіональними, комунальними та заводськими правилами безпеки. Небезпечні напруги можуть існувати в джерелі живлення та при підключенні пристрою до трансформаторів струму, трансформаторів напруги, клем контрольних та випробувальних ланцюгів. Перед початком роботи з пристроєм переконайтеся, що всі джерела такої напруги ізольовані.**

При розмиканні вторинних ланцюгів трансформаторів струму під напругою можуть виникати небезпечні напруги. Переконайтеся, що вторинні ланцюги трансформатора струму закорочені, перш ніж встановлювати або від'єднувати будь-яке з'єднання з вхідними клемами трансформатора струму (CT) пристрою.

При випробуваннях з вторинним випробувальним обладнанням переконайтеся, що до такого обладнання не підключені інші джерела напруг або струмів і що команди відключення та вмикання автоматичних вимикачів або інших комутаційних апаратів ізольовані, якщо це не потрібно процедурою випробування та не вказано відповідною процедурою комунального підприємства/заводу.

Коли пристрій використовується для керування основним обладнанням, таким як автоматичні вимикачі, ізолятори та інші комутаційні пристрої, всі схеми керування від пристрою до основного обладнання повинні бути ізольовані під час роботи персоналу на цьому основному обладнанні або навколо нього, щоб запобігти будь-якій ненавмисній команді від цього пристрою.

Використовуйте зовнішнє роз'єднання для ізоляції джерела мережевої напруги.

Особиста безпека може бути порушена в разі фізичної модифікації пристрою кінцевим користувачем. Модифікація виробу за межами рекомендованої конфігурації проводки, апаратних засобів або меж програмування не рекомендується для кінцевого використання. Забороняється розбирати та ремонтувати пристрій. Все обслуговування повинно виконуватись виробником.

⚠CAUTION **Світлодіодні передавачі класифіковані як IEC 60825-1 Максимально допустимий рівень випромінювання (AEL) класу 1M. Пристрої класу 1м вважаються безпечними для неозброєного ока. Не дивіться безпосередньо за допомогою оптичних приладів.**

NOTICE Цей пристрій розрахований на рівень викидів класу A та призначений для використання в комунальних та промислових умовах на підстанціях. Не використовувати поблизу електронних пристроїв, розрахованих на рівень класу B.

1.2 Для додаткової допомоги

Для отримання підтримки зверніться в інформаційний та колл-центр:
GE Grid Solutions
650 Markland
Street Markham,
Онтаріо Канада
L6C 0M1
Телефон для всіх країн: +1 905 927 7070
Телефон для Європи/Близького Сходу та Африки: +34 94 485 88 54
Безкоштовна лінія у Північній Америці: 1 800 547 8629
Факс: +1 905 927 5098
E-mail для всіх країн: multilin.tech@ge.com
E-mail для країн Європи: multilin.tech.euro@ge.com
Веб-сайт: http://www.gegridsolutions.com/multilin

При зверненні в GE по електронній пошті при необхідності включіть файл інформації про пристрій, який створюється в програмному забезпеченні EnerVista, натиснувши кнопку Сервісний звіт. Сервісний звіт також може бути згенерований на місці експлуатації, наприклад, за допомогою кабелю USB, підключеного між графічною передньою панеллю та комп'ютером, та налаштуванням пристрою, для підключення по USB.

Рисунок 1-1: Створення сервісного звіту в програмному забезпеченні EnerVista

Система захисту декількох фідерів F35

Розділ 2: Опис пристрою

У цьому розділі описано пристрій, коди замовлення та технічні характеристики.

2.1 Опис пристрою

Система захисту декількох фідерів F35 є частиною сімейства пристроїв Universal Relay (UR). Це мікропроцесорне реле, яке захищає до п’яти фідерів із вимірюванням напруги на шинах або до шести фідерів без напруги на шинах.

Забезпечується захист від перенапруги та зниженої напруги, повторне вмикання автоматичного вимикача, зниженої частоти, діагностика несправностей та функції віддаленого терміналу (RTU). F35 забезпечує захист від перевантаження по струму для фази, нейтралі/заземлення, миттєвий захист та захист з витримкою часу. Функція захисту максимального струму з витримкою часу забезпечує безліч форм кривих або FlexCurve™ для оптимальної координації.

Як стандартні функції в реле вбудовані вимірювання напруги, струму та потужності. Поточні параметри доступні у вигляді загальної середньоквадратичної величини (RMS) сигналу або у вигляді тільки середньоквадратичної величини та кута (фазора) основної частоти. Реле також має функції вимірювання гармоніки напруги та загальних гармонічних спотворень (THD).

Функції діагностики включають послідовність записів, здатних зберігати 1024 події з позначкою часу. Внутрішній тактовий генератор, що використовується для перемикання за часом, можна синхронізувати з сигналом IRIG-B, використовуючи Simple Network Time Protocol (SNTP) через Ethernet-порт або Precision Time Protocol (PTP). Ця мітка точного часу дозволяє визначити послідовність подій у всій системі. Події можна також запрограмувати (за допомогою рівнянь FlexLogic ™), щоб ініціювати збір даних осцилографії, який можна встановити для запису виміряних параметрів до і після події для перегляду на комп'ютері. Ці інструменти значно скорочують час усунення несправностей та спрощують створення звітів у разі несправності системи.

Для зв'язку доступно кілька варіантів. Порт RS232 (порт USB з графічною передньою панеллю) може бути використаний для підключення до комп'ютера для програмування налаштувань та моніторингу фактичних значень. Задній порт RS485 забезпечує незалежний доступ для експлуатаційного та інженерного персоналу. Забезпечує підключення до комп'ютерів в системі зі швидкістю передачі даних до 115.2 кбіт/с. Всі послідовні порти використовують протокол Modbus RTU. Протокол IEC 60870-5-103 підтримується на інтерфейсі RS485. IEC 60870-5-103, DNP та Modbus не можуть бути ввімкнені одночасно на цьому інтерфейсі. Також у будь-який час на реле може бути ввімкнений лише один із протоколів DNP, IEC 60870-5-103 та IEC 60870-5-104. Коли обрано протокол IEC 60870-5-103, порт RS485 має фіксований контроль парності, а швидкість передачі даних може становити 9,6 кбіт/с або 19,2 кбіт/с. Інтерфейс Ethernet 100Base-FX або 100Base-TX забезпечує швидкий, надійний зв'язок в умовах перешкод. Порт Ethernet підтримує IEC 61850, Modbus / TCP, TFTP і PTP (відповідно до IEEE Std. 1588-2008 або IEC 61588) і забезпечує доступ до реле через будь-який стандартний веб-браузер (веб-сторінки F35). Порт Ethernet також підтримує IEC 60870-5-104. Порт Ethernet також підтримує Parallel Redundancy Protocol (PRP) за IEC 62439-3 (пункт 4, 2012), коли останній придбається як опція.

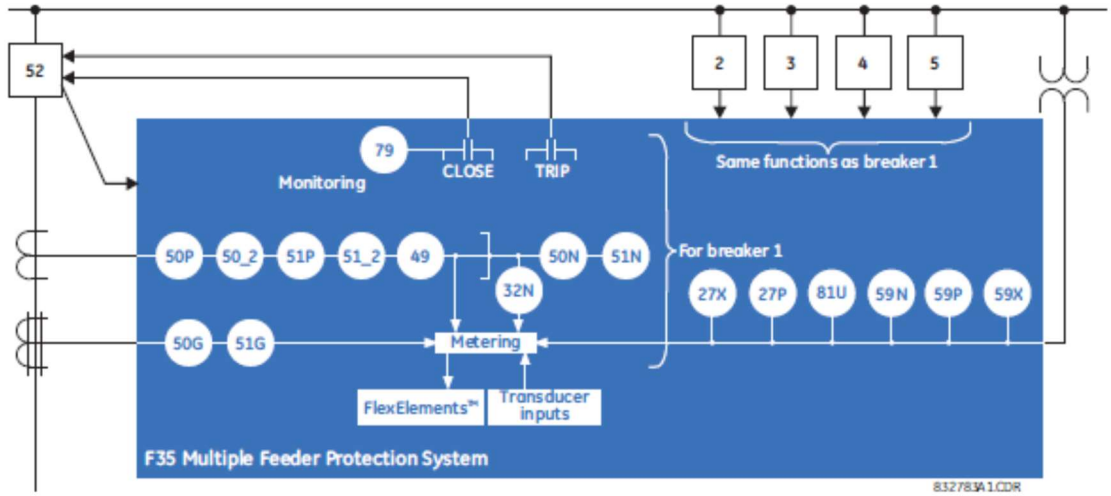
GOOSE та захищений маршрутизований GOOSE (R-GOOSE) підтримуються опціями програмного забезпечення. Process Bus GOOSE підтримується апаратним модулем та програмними опціями.

За допомогою модуля шини обробки даних, що підтримує IEC 61850-9-2LE та IEC 61869, PRP підтримується двома портами Ethernet до IEC 62439, а High-availability Seamless Redundancy (HSR) підтримується для чотирьох портів Ethernet для подвійної кільцевої архітектури HSR.
Доступ до налаштувань та фактичних значень можна отримати на передній панелі або за допомогою програмного забезпечення EnerVista.
F35 використовує технологію флеш-пам'яті, яка дозволяє оновлювати поля в міру додавання нових функцій. Прошивку та програмне забезпечення можна оновлювати.
Наступна однолінійна схема ілюструє роботу реле з використанням номерів пристроїв Американського національного інституту стандартів (ANSI).

Таблиця 2-1: Підтримуються номери та функції пристроїв ANSI

Номер пристрою	Функція
27P	Фазова недостатня напруга
27X	Допоміжна недостатня напруга
32N	Ватметрична спрямованість нульової послідовності
49	Захист від теплового перевантаження
50DD	Детектор порушень
50G	Струмовий захист заземлення без витримки часу
50N	Струмовий захист нейтралі без витримки часу
50P	Струмовий захист фази без витримки часу
50_2	Струмовий захист зворотньої послідовності без витримки часу
51G	Перевантаження по струму заземлення з витримкою часу

Номер пристрою	Функція
51N	Перевантаження по струму нейтралі з витримкою часу
51P	Перевантаження по струму фази з витримкою часу
51_2	Перевантаження по струму негативної послідовності з витримкою часу
52	Автоматичний вимикач
59N	Перенапруга нейтралі
59P	Перенапруга фази
59X	Перенапруга допоміжної напруги
79	Автоматичне повторне вмикання
81U	Знижена частота



Таблиця 2-2: Інші функції пристрою

Функція
Струм дуги вимикача (I^2t)
Керування вимикачем
Загоряння дуги вимикача
Повторне загоряння дуги вимикача
Відновлення навантаження з холодного стану
Контактні входи (до 120)
Контактні виходи (до 72)

Функція
Вимикання вимикачів
DNP 3.0 або IEC 60870-5-104
Ethernet Global Data protocol
Реєстратор подій
Детектор несправностей та звіт про несправності
FlexElements ™ (16)
Рівняння FlexLogic

Функція
Енергонезалежний селекторний перемикач
Осцилографія
Налаштування груп (6)
Входи та виходи релейного телемеханічного захисту
Синхронізація часу через IRIG-B або IEEE 1588
Синхронізація часу через SNTP
Входи та виходи датчика

Функція
Кнопки керування
Захист CyberSentry ™
Реєстратор даних
Навантаження
Цифрові лічильники (8)
Цифрові елементи (96)
Прямі входи та виходи (32)

Функція
Зв'язок IEC 60870-5-103
Зв'язок IEC 61850
Безпека даних та зв'язку IEC 62351-9
Виявлення початкової несправності кабелю
Вимірювання: струм, напруга, потужність, енергія, частота, гармоніка, THD
Карта користувача Modbus
Енергонезалежні блокіратори

Функція
Екрани, що визначаються користувачем
Програмовані користувачем світлодіоди
Програмовані користувачем кнопки
Програмована користувачем самоперевірка
Віртуальні входи (128)
Віртуальні виходи (256)
Несправність запобіжника VT

2.2 Безпека

Доступні наступні функції безпеки:

- Захист паролем — за замовчуванням встановлений базовий захист
- Захист EnerVista — рольовий доступ до різних екранів та елементів конфігурації програмного забезпечення EnerVista. Ця функція встановлена за замовчуванням у програмному забезпеченні EnerVista.
- Захист CyberSentry — Розширений захист, доступний за допомогою опції програмного забезпечення. При придбанні опція вмикається автоматично, а захист паролем за замовчуванням та захист EnerVista вимикаються.

Щоб максимізувати безпеку, див. Посібник із розгортання UR Family Secure.

2.2.0.1 Захист EnerVista

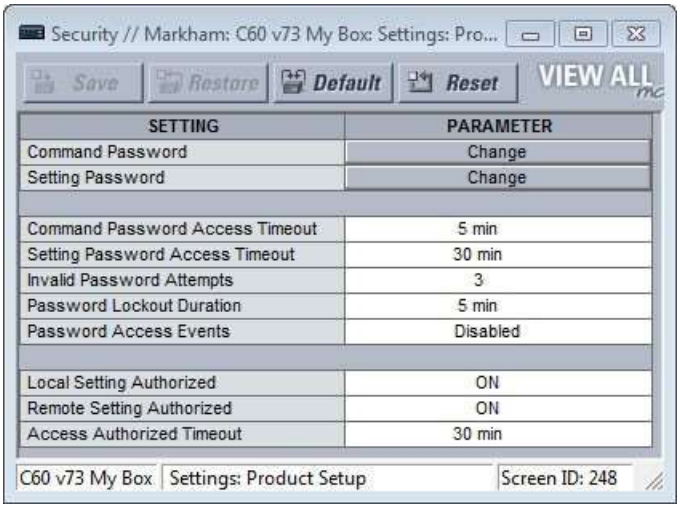
Система керування безпекою EnerVista — це рольова система контролю доступу (RBAC), що дозволяє адміністратору керувати привілеями кількох користувачів. Це дозволяє контролювати доступ до пристроїв UR кількома працівниками підстанції та відповідає принципам RBAC, як визначено у ANSI INCITS 359-2004. Система керування захистом EnerVista за замовчуванням вимкнена, щоб дозволити адміністратору прямий доступ до програмного забезпечення EnerVista після встановлення. Рекомендується увімкнути захист перед введенням пристрою в експлуатацію.
Залежно від покупки застосовується базовий пароль або розширений захист CyberSentry.

2.2.0.2 Захист паролем

Захист паролем — це основна функція захисту, яка встановлена за замовчуванням.
Забезпечується два рівні захисту паролем: командний та налаштування. Використання пароля для кожного рівня визначає, чи всі користувачі можуть вводити команди та/або змінювати налаштування.
Забезпечується два типи захисту підключення: введення пароля від локального або віддаленого підключення. Локальний доступ визначається як доступ до налаштувань або команд через інтерфейс передньої панелі. Це стосується як введення з клавіатури, так і через порт на передній панелі.
Віддалений доступ визначається як доступ до налаштувань або команд через будь-який порт зв'язку на задній панелі. Сюди входять як підключення Ethernet, так і RS485. Ці два налаштування ввімкнені за замовчуванням і застосовуються до всіх користувачів.
Вводячи налаштування або пароль команди через EnerVista або будь-який послідовний інтерфейс, користувач повинен ввести відповідний пароль підключення. Якщо підключення здійснюється до задньої панелі F35, використовується віддалений пароль. Якщо підключення здійснюється до порту на передній панелі, застосовується локальний пароль. (Ці два налаштування локального та віддаленого пароля не показані на малюнку.)
Події доступу до пароля реєструються в Реєстраторі подій.

2

Рисунок 2-2: Контроль доступу за допомогою паролів та типу підключення



2.2.0.3 Захист CyberSentry

Захист CyberSentry доступний в опціях програми, що забезпечують розширений захист. Коли опцію придбано, основний захист паролем автоматично вимикається.

CyberSentry забезпечує захист завдяки наступним функціям:

- Клієнт служби віддаленого доступу для автентифікації, авторизації та обліку (AAA), який керується централізовано, забезпечує атрибуцію користувачів, забезпечує облік всіх дій користувачів та використовує надійну криптографію на основі безпечних стандартів для автентифікації та захисту облікових даних. Іншими словами, ця опція використовує сервер RADIUS для автентифікації користувачів.
- Рольова система контролю доступу (RBAC), яка забезпечує модель дозволу, що дозволяє отримати доступ до операцій та конфігурацій пристроїв UR на основі певних ролей та окремих облікових записів користувачів, налаштованих на сервері AAA. Тобто використовуються ролі адміністратора, керівника, інженера, оператора та спостерігача.
- Звітування про події безпеки через протокол Syslog для підтримки систем управління інформаційними подіями безпеки (SIEM) для централізованого моніторингу кібербезпеки
- Сильне шифрування всіх мережевих повідомлень про доступ та конфігурацію між програмним забезпеченням EnerVista та пристроями UR із використанням протоколу Secure Shell (SSH), розширеного стандарту шифрування (AES) та 128-бітових ключів у режимі лічильника Galois (GCM), як зазначено в США. Розширення Агенції національної безпеки Suite B для SSH та затверджене стандартами Національного інституту стандартів і технологій (NIST) FIPS-140-2 для криптографічних систем

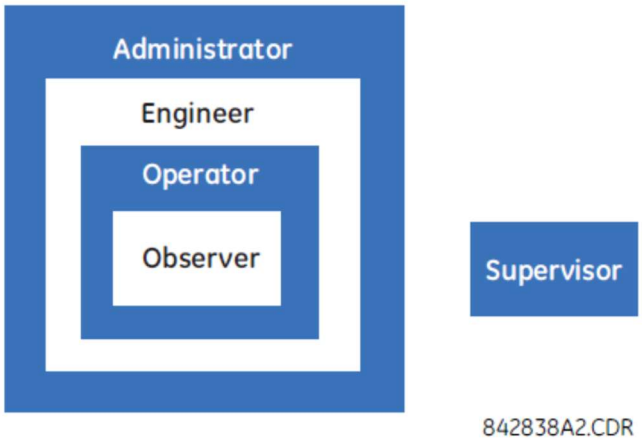
Ролі користувачів CyberSentry

Ролі користувачів CyberSentry (адміністратор, керівник, інженер, оператор, спостерігач) обмежують рівні доступу до різних функцій UR. Це означає, що програмне забезпечення EnerVista надає доступ до функціональних можливостей, заснованих на ролі користувача, що реєструється в системі.

Приклад: Адміністративні функції можуть бути сегментовані із загальних операторських функцій або доступу інженерного типу. Всі вони визначаються окремими ролями, щоб дозволити доступ до пристроїв UR кільком працівникам підстанції.

Одночасно можна входити в одну роль одного типу. Наприклад, ввійти в систему може один Оператор, але не другий Оператор одночасно. Це запобігає одночасній зміні підмножин налаштувань.

Рисунок 2-3: Ролі користувачів CyberSentry



У таблиці перелічені ролі та дозволи користувачів.

Таблиця 2-3: Дозволи в CyberSentry за роллю користувача

	Адміністратор	Інженер	Оператор	Наглядач	Спостерігач
Підсумок	Повний доступ	Повний доступ, за винятком захисту CyberSentry	Меню команд	Дозвол запису	Роль за замовчуванням
Визначення пристрою	R	R	R	R	R
Налаштування					
Налаштування пристрою					
Захист (CyberSentry)	RW	R	R	R	R
Контроль	Див. примітки до таблиці	R	R	Див. примітки до таблиці	R
Властивості відображення	RW	RW	R	R	R
Видалення записів реле (налаштування)	RW	RW	R	R	R
Зв’язок	RW	RW	R	R	R
Карта користувача Modbus	RW	RW	R	R	R
Годинник реального часу	RW	RW	R	R	R
Осцилографія	RW	RW	R	R	R
Реєстратор даних	RW	RW	R	R	R
Навантаження	RW	RW	R	R	R
Програмовані користувачем світлодіоди	RW	RW	R	R	R
Програмована користувачем самоперевірка	RW	RW	R	R	R
Кнопки керування	RW	RW	R	R	R
Програмовані користувачем кнопки	RW	RW	R	R	R
Параметри стану Flex	RW	RW	R	R	R
Екрани, що визначаються користувачем	RW	RW	R	R	R
Прямий ввід/вивід	RW	RW	R	R	R
Релейний телемеханічний захист	RW	RW	R	R	R
Встановлення	RW	RW	R	R	R
Параметри системи	RW	RW	R	R	R

2

	Адміністратор	Інженер	Оператор	Наглядач	Спостерігач
FlexLogic					
Згруповані елементи					
Елементи керування					
Входи / виходи					
Контактні входи					
Поріг контактного входу					
Віртуальні входи					
Контактні виходи					
Віртуальні виходи					
Скидання					
Прямі входи					
Прямі виходи					
Релейний телемеханічний захист					
Прямі аналоги					
Прямі цілі числа					
Ввод/вивід датчика					
Тестування					
Дизайнер етикеток на передній панелі					
Підсумок захисту					
Команди					
Віртуальні входи					
Скидання записів					
Налаштування дати та часу					
Екрани користувачів					
Цілі					
Фактичні значення					
Передня панель					
Статус					
Вимірювання					
Ввод/вивід датчика					
Записи					
Інформація про пристрій					
Технічне обслуговування					
Аналізатор Modbus					
Заміна передньої панелі					
Оновлення програмного забезпечення	Так	Ні	Ні	Ні	Ні
Отримання файлу	Так	Ні	Ні	Ні	Ні

Примітки до Таблиці:
RW = доступ для читання та запису
R = доступ для читання
Супервізор = RW (за замовчуванням), Адміністратор = R (за замовчуванням), Адміністратор = RW (лише якщо роль Супервізора вимкнена)
NA = дозвіл не застосовується системою захисту CyberSentry

Автентифікація користувача CyberSentry

Для доступу до пристрою UR CyberSentry підтримує наступні типи автентифікації:

- Автентифікація пристрою (локальна автентифікація пристрою UR)
- Автентифікація сервера (автентифікація сервера RADIUS)

Програмне забезпечення EnerVista надає доступ до функціональних можливостей, що визначаються роллю користувача, яка надходить від локального пристрою UR або сервера RADIUS.
Програмне забезпечення EnerVista має опцію аутентифікації пристрою на екрані входу в систему для доступу до пристрою UR. Коли вибрано кнопку "Пристрій" (Device), UR використовує для автентифікації користувача свою локальну базу даних автентифікації, а не сервер RADIUS. У цьому випадку використовуються вбудовані ролі (адміністратор, Інженер, Супервізор, Спостерігач, Оператор або Адміністратор і Супервізор, коли автентифікація пристрою вимкнена), оскільки імена для входу та пов'язані з ними паролі зберігаються на пристрої UR. Таким чином, при використанні локальних облікових записів доступ не може бути призначений користувачем.
У випадках, коли потрібний доступ, який можна призначити користувачеві, особливо для полегшення процесів, що підлягають аудиту, з міркувань відповідності, використовується автентифікація RADIUS. Коли вибрано параметр типу автентифікації «Сервер» (Server), для автентифікації користувача UR використовує сервер RADIUS, а не локальну базу даних.
Жодні паролі або інформація про безпеку не відображаються у звичайному тексті програмним забезпеченням EnerVista або пристроєм UR, і така інформація ніколи не передається без криптографічного захисту.

Автентифікація сервера CyberSentry

UR розроблений для автоматичного спрямування запитів автентифікації на основі імен користувачів. У цьому відношенні локальні імена облікових записів на UR вважаються зарезервованими та не використовуються на сервері RADIUS.
UR автоматично визначає, чи потрібно обробляти запит автентифікації віддалено або локально. Оскільки на UR можливі п’ять локальних облікових записів, якщо облікові дані ідентифікатора користувача не відповідають одному з п’яти локальних облікових записів, UR автоматично пересилає запит на сервер RADIUS, коли такий присутній.
Якщо сервер RADIUS присутній, але недоступний в мережі, запити серверної автентифікації відхиляються. У цій ситуації для отримання доступу до системи UR використовуються локальні облікові записи UR.

2.3 Коди замовлень

Код замовлення знаходиться на етикетці пристрою та вказує його застосовні варіанти.
F35 доступний у вигляді 19-дюймового горизонтальної стійки із горизонтальним кріпленням або вертикального блоку зменшеного розміру (¾). Він складається з наступних модулів: джерело живлення, центральний процесор, CT/VT, контактний вхід та вихід, вхід та вихід датчика та міжрелейний зв'язок. Параметри модуля вказуються під час замовлення.
Наведені коди замовлень можуть бути змінені без попередження. Актуальні варіанти див. на веб-сторінці пристрою. Літери у верхньому рядку таблиці відповідають слотам в шасі UR, наприклад слоту F, H або U.

NOTE

Протокол R-GOOSE, описаний у стандарті IEC 61850-8-1, доступний за допомогою програмного забезпечення IEC 61850. Для захисту R-GOOSE потрібна опція програмного забезпечення CyberSentry.
Для шини обробки даних GOOSE потрібен модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE / IEC 61869, а також опції програмного забезпечення IEC 61850, PRP та IEEE 1588.
Для японської мови параметри відображаються японською мовою на графічній передній панелі, тоді як клавіші, надруковані на панелі, англійською мовою.

2.3.1 Коди замовлень із розширеними модулями CT/VT

Таблиця 2-4: Коди замовлення F35 для горизонтальних блоків

	F35	-*	**	-*	*	*	-F**	-H **	-M**	-P**	-U**	-W/X**	Повнорозмірне горизонтальне кріплення
БАЗОВИЙ БЛОК	F35	I											БАЗОВИЙ БЛОК
ЦП		T											RS485 і три багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC)
		U											RS485 і два багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC), один 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
		V											RS485 і три 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
		W											RS485 з двома 100Base-FX Ethernet, багатомодових ST + 10 / 100Base-TX Ethernet, RJ-45

	F35	-*	**	-*	*	*	-F**	-H	**	-M**	-P**	-U**	-W/X**	Повнорозмірне горизонтальне кріплення
ОПЦІЇ ПРОҐРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ			00											Без опцій програмного забезпечення
			01											Ethernet Global Data (EGD)
			03											IEC 61850
			04											Ethernet Global Data (EGD) та IEC 61850
			A0											CyberSentry Lvl 1
			A1											CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
			A3											CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			A4											CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 and Ethernet Global Data (EGD)
			AW											CyberSentry Lvl 1, IEC 61850 та PID-контролер
			B0											IEEE 1588
			B1											IEEE 1588 та Ethernet Global Data (EGD)
			B3											IEEE 1588 та IEC 61850
			B4											IEEE 1588, IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			BW											IEEE 1588, IEC 61850 та PID-контролер
			C0											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1
			C1											Parallel Redundancy Protocol (PRP)
			C3											PRP та Ethernet Global Data
			C4											PRP та IEC 61850
			CW											PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
			D1											PRP, PID-контролер та IEC 61850
			D3											IEEE 1588, CyberSentry Lvl1 та Ethernet Global Data (EGD)
			D4											IEEE 1588, CyberSentry Lvl1 та IEC 61850
			DW											IEEE 1588, CyberSentry Lvl1, IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			E0											IEEE 1588, CyberSentry Lvl, IEC 61850 та PID-контролер
			E1											IEEE 1588 та PRP
			E3											IEEE 1588, PRP та Ethernet Global Data
			E4											IEEE 1588, PRP та IEC 61850
			EW											IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
			F0											IEEE 1588, PRP, PID-контролер та IEC 61850
			F1											PRP та CyberSentry Lvl 1
			F3											PRP, CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data
			F4											PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			FW											PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
			G0											PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
			G1											IEEE 1588 та PRP
			G3											IEEE 1588,PRP, CyberSentry, Lvl 1 та Ethernet Global Data
			G4											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			GW											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
			J0											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
			J1											IEC 60870-5-103
			J3											IEC 60870-5-103 + EGD
			J4											IEC 60870-5-103 + IEC 61850
			JW											IEC 60870-5-103 + EGD + IEC 61850
			K0											IEC 60870-5-103 + PID-контролер + IEC 61850
			K1											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103
			K3											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + EGD
			K4											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850
			KW											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + EGD + IEC 61850
			L0											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 +PID-контролер +IEC 61850
			L1											IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
			L3											IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl, 1 +EGD
			L4											IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 IEC 61850
МОНТАЖ/ПОКРИТТЯ	H													Горизонтальний (19" стійка)
	A													Горизонтальний (19 "стійка) з покриттям для жорстких умов
ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ + ІНТЕРФЕЙС		C												Екран англійською мовою
		D												Екран французькою мовою
		R												Екран російською мовою
		P												Екран англійською мовою з 4 маленькими та 12 великими програмованими кнопками
		G												Екран французькою мовою з 4 маленькими та 12 великими програмованими кнопками
		S												Екран російською мовою з 4 маленькими та 12 великими програмованими кнопками
		K												Розширена передня панель з екраном англійською мовою
		M												Розширена передня панель з екраном французькою мовою
		Q												Розширена передня панель з екраном російською мовою
		U												Розширена передня панель з екраном китайською мовою
		L												Розширена передня панель з екраном англійською мовою та програмованими користувачем кнопками
		N												Розширена передня панель з екраном французькою мовою та програмованими користувачем кнопками
		T												Розширена передня панель з екраном російською мовою та програмованими користувачем кнопками
		V												Розширена передня панель з екраном китайською мовою та програмованими користувачем кнопками
		W												Розширена передня панель з екраном турецькою мовою
		Y												Розширена передня панель з екраном турецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
		J												Розширена передня панель з екраном німецькою мовою
		H												Розширена передня панель з екраном польською мовою
		O												Розширена передня панель з екраном польською мовою та програмованими користувачем кнопками
		E												7-дюймовий графічний екран на передній панелі різними мовами з фронтальним портом USB та програмованими користувачем кнопками (англійською, французькою, китайською, російською, турецькою, німецькою, польською, японською)
БЛОК ЖИВЛЕННЯ (резервне живлення повинно бути такого ж типу, як основне)	H													125/250 В змінного / постійного струму
	H												RH	RH 125/250 V AC / DC із резервним джерелом живлення 125/250 V AC / DC
	L													Живлення від 24 до 48 В (лише постійного струму)
	L												RL	RL від 24 до 48 В (лише постійний струм) із резервним джерелом живлення від 24 до 48 В постійного струму
CT/VT DSP				XX		XX								Без модуля DSP (лише задні роз'єми M та U)
		8L		8L		8L								Стандартний 4CT/4VT з розширеною діагностикою
		8M		8M		8M								Чутливий Ground 4CT/4VT з розширеною діагностикою
		8N		8N		8N								Стандартний 8CT з розширеною діагностикою
		8R		8R		8R								Чутливий Ground 8CT з розширеною діагностикою
		8V												Стандартний 8VT з розширеною діагностикою (підтримується лише один модуль)

	**	-M	**	-P	**	**	-WX	**	Повнорозмірне горизонтальне кріплення
КОНТАКТНІ ВХОДИ / ВИХОДИ	XX		XX			XX		XX	Без модуля
	4A		4A		4A	4A		4A	4 Твердотільні (без контролю) MOSFET-виходи
	4B		4B		4B	4B		4B	4 Твердотільні (напруга з додатковим струмом) MOSFET-виходи
	4C		4C		4C	4C		4C	4 твердотільних (струм з додатковою напругою) MOSFET-виходи
	4D		4D		4D	4D		4D	16 контактних входів з функцією Auto-Burnishing (максимум три модулі в корпусі)
	4L		4L		4L	4L		4L	14 Виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю) з блокуванням
	67		67		67	67		67	8 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю)
	6A		6A		6A	6A		6A	2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6B		6B		6B	6B		6B	2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
	6C		6C		6C	6C		6C	8 виходів нормально замкнутого контакту
	6D		6D		6D	6D		6D	16 контактних входів
	6E		6E		6E	6E		6E	4 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6F		6F		6F	6F		6F	8 виходів нормально замкнутого контакту
	6G		6G		6G	6G		6G	4 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 8 контактних входів
	6H		6H		6H	6H		6H	6 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 4 контактних входів
	6K		6K		6K	6K		6K	4 виходи нормально замкнутого контакту та 4 виходи щвидкого нормально замкнутого контакту
	6L		6L		6L	6L		6L	2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6M		6M		6M	6M		6M	2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
	6N		6N		6N	6N		6N	4 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 8 контактних входів
	6P		6P		6P	6P		6P	6 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 4 контактних входів
	6R		6R		6R	6R		6R	2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6S		6S		6S	6S		6S	2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
	6T		6T		6T	6T		6T	4 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
	6U		6U		6U	6U		6U	6 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 4 контактних входів
	6V		6V		6V	6V		6V	2 виходи нормально розімкнутого контакту, 1 вихід нормально замкнутого контакту, 2 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
	6W		6W		6W	6W		6W	30 контактних входів - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
	6X		6X		6X	6X		6X	18 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю) - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
ВХОДИ / ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА	5A		5A		5A	5A		5A	4 входи DCmA, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
(виберіть максимум 3 на одиницю)	5C		5C		5C	5C		5C	8 входів RTD
	5D		5D		5D	5D		5D	4 входи RTD, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
	5E		5E		5E	5E		5E	4 входи RTD, 4 входи DCmA
	5F		5F		5F	5F		5F	8 входів DCmA
МЕЖРЕЛЕЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК						2A		2A	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
ЗВ'ЯЗОК						2B		2B	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
						2H		2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
						2I		2I	Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
						2J		2J	Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1550 нм, одномодовий, лазер
						72		72	1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
						73		73	1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
						76		76	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
						77		77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
						7A		7A	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
						7B		7B	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
						7C		7C	1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
						7D		7D	1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
						7F		7F	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий
						7G		7G	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий ELED
						7H		7H	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
						7I		7I	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
						7J		7J	1300 нм, одномодовий, ELED, 2 канали
						7K		7K	1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
						7M		7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, світлодіод
						7N		7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED
						7P		7P	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
						7Q		7Q	Канал 1 - G. 703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий лазер
						7R		7R	G.703, 1 канал
						7S		7S	G.703, 2 канали
						7T		7T	RS422, 1 канал
						7W		7W	RS422, 2 канали

Таблиця 2-5: Коди замовлень F35 для вертикальних блоків зменшеного розміру

БАЗОВИЙ БЛОК	F35	-*	**	-*	*	*	-F	**	-H	**	-P/R	**	Вертикальне кріплення зменшеного розміру (див. Примітку про слот P/R нижче)
CPU	F35	I											БАЗОВИЙ БЛОК
		T											RS485 та I hree багатомодове волокно 100Base-FX (SFP з LC)
		U											RS485 і два багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC), один 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
		V											RS485 і три 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
		W											RS485 з двома 100Base-FX Ethernet, багатомодових ST + 10 / 100Base-TX Ethernet, RJ-45
ОПЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ			00										Без опцій програмного забезпечення
			01										Ethernet Global Data (EGD)
			03										IEC 61850
			04										Ethernet Global Data (EGD) та IEC 61850
			A0										CyberSentry Lvl 1
			A1										CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
			A3										CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			A4										CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 and Ethernet Global Data (EGD)
			AW										CyberSentry Lvl 1, IEC 61850 та PID-контролер
			B0										IEEE 1588
			B1										IEEE 1588 та Ethernet Global Data (EGD)
			B3										IEEE 1588 та IEC 61850
			B4										IEEE 1588, IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			BW										IEEE 1588, IEC 61850 та PID-контролер
			C0										Parallel Redundancy Protocol (PRP)
			C1										PRP та Ethernet Global Data
			C3										PRP та IEC 61850
			C4										PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
			CW										PRP, PID-контролер та IEC 61850
			D0										IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1
			D1										IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
			D3										IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			D4										IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			DW										IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 та PID контролер
			E0										IEEE 1588 та PRP
			E1										IEEE 1588, PRP та Ethernet Global Data
			E3										IEEE 1588, PRP та IEC 61850
			E4										IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850

	-*	**	-	*	*	*	-F	**	-H	**	-M	**	-P/R	**	Вертикальне кріплення зменшеного розміру (див. Примітку про слот P/R нижче)
		EW													IEEE 1588, PRP, PID-контролер та IEC 61850
		F0													PRP та CyberSentry Lvl 1
		F1													PRP, CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data
		F3													PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
		F4													PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
		FW													PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
		G0													IEEE 1588 та PRP
		G1													IEEE 1588,PRP, CyberSentry, Lvl 1 та Ethernet Global Data
		G3													IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
		G4													IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
		GW													IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
		J0													IEC 60870-5-103
		J1													IEC 60870-5-103 +EGD
		J3													IEC 60870-5-103+IEC 61850
		J4													IEC 60870-5-103 +EGD + IEC 61850
		JW													IEC 60870-5-103 + PID-контролер + IEC 61850
		K0													IEEE1588 + PRP +IEC 60870-5-103
		K1													IEEE1588 + PRP +IEC 60870-5-103 +EGD
		K3													IEEE1588 + PRP +IEC 60870-5-103 +IEC 61850
		K4													IEEE1588 + PRP +IEC 60870-5-103 +EGD + IEC 61850
		KW													IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + під-контролер + IEC 61850
		L0													IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl1
		L1													IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl1 + EGD
		L3													IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + IEC 61850
		L4													IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + IEC 61850
		LW													IEC 60870-5-103+ IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PID контролер + IEC 61850
МОНТАЖ/ПОКРИТТЯ			V												Вертикальна (3/4 стійки)
			B												Вертикальна (3/4 стійки) з жорстким екологічним покриттям
ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ + ІНТЕРФЕЙС				F											Екран англійською мовою
				D											Екран французькою мовою
				R											Екран російською мовою
				K											Розширена передня панель з екраном англійською мовою
				M											Розширена передня панель з екраном французькою мовою
				Q											Розширена передня панель з екраном російською мовою
				U											Розширена передня панель з екраном китайською мовою
				L											Розширена передня панель з екраном англійською мовою та програмованими користувачем кнопками
				N											Розширена передня панель з екраном французькою мовою та програмованими користувачем кнопками
				T											Розширена передня панель з екраном російською мовою та програмованими користувачем кнопками
				V											Розширена передня панель з екраном китайською мовою та програмованими користувачем кнопками
				W											Розширена передня панель з екраном турецькою мовою
				Y											Розширена передня панель з екраном турецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
				I											Розширена передня панель з екраном німецькою мовою
				J											Розширена передня панель з екраном німецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
БЛОК ЖИВЛЕННЯ					H										125/250 В змінного / постійного струму
					L										Живлення від 24 до 48 В (лише постійного струму)
CT/VT DSP						XX						XX			Без модуля DSP (лише задні роз'єми M та U)
						8L						8L			Стандартний 4CT/4VT з розширеною діагностикою
						8M						8M			Чутливий Ground 4CT/4VT з розширеною діагностикою
						8N						8N			Стандартний 8CT з розширеною діагностикою
						8R						8R			Чутливий Ground 8CT з розширеною діагностикою
						8V									Стандартний 8VT з розширеною діагностикою (підтримується лише один модуль)

КОНТАКТНІ ВХОДИ / ВИХОДИ	XX	XX	XX	Без модуля
	4A	4A	4A	4 Твердотільні (без контролю) MOSFET-виходи
	4B	4B	4B	4 Твердотільні (напруга з додатковим струмом) MOSFET-виходи
	4C	4C	4C	4 твердотільних (струм з додатковою напругою) MOSFET-виходи
	4D	4D	4D	16 контактних входів з функцією Auto-Burnishing (максимум три модулі в корпусі)
	4L	4L	4L	14 Виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю) з блокуванням
	67	67	67	8 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю)
	6A	6A	6A	2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6B	6B	6B	2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
	6C	6C	6C	8 виходів нормально замкнутого контакту
	6D	6D	6D	16 контактних входів
	6E	6E	6E	4 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6F	6F	6F	8 виходів нормально замкнутого контакту
	6G	6G	6G	4 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 8 контактних входів
	6H	6H	6H	6 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 4 контактних входів
	6K	6K	6K	4 виходи нормально замкнутого контакту та 4 виходи щвидкого нормально замкнутого контакту
	6L	6L	6L	2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6M	6M	6M	2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
	6N	6N	6N	4 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 8 контактних входів
	6P	6P	6P	6 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 4 контактних входів
	6R	6R	6R	2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
	6S	6S	6S	2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
	6T	6T	6T	4 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
	6U	6U	6U	6 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 4 контактних входів
	6V	6V	6V	2 виходи нормально розімкнутого контакту, 1 вихід нормально замкнутого контакту, 2 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
	6W	6W	6W	30 контактних входів - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
	6X	6X	6X	18 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю) - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
ВХОДИ / ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА (виберіть максимум 3 на одиницю)	5A	5A	5A	4 входи DCmA, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
	5C	5C	5C	8 входів RTD
	5D	5D	5D	4 входи RTD, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
	5E	5E	5E	4 входи RTD, 4 входи DCmA
	5F	5F	5F	8 входів DCmA
МЕЖРЕЛЕЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК (виберіть максимум 1 на одиницю) Для останнього модуля задній слот P використовується для модулів вводу-виводу цифрових та перетворювачів; задній слот R використовується для модулів міжрелейного зв'язку.			2A	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
			2B	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
			2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			2I	Канал 1-IEEE C37. 94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1300 нм, однорежимний, лазерний 2J Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1550 нм, однорежимний, лазерний
			2J	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			72	1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			73	1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
			76	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			7A	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			7B	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			7C	1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
			7D	1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			7F	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий
			7G	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий ELED
			7H	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			7I	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			7J	1300 нм, одномодовий, ELED, 2 канали
			7K	1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
			7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, світлодіод

**	-H	**	-M	**	-P/R	**	Вертикальне кріплення зменшеного розміру (див. Примітку про слот P/R нижче)

							7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED
							7P	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
							7Q	Канал 1 - G. 703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий лазер
							7R	G. 703, Канал
							7S	G.703, 2 канали
							7T	RS422, 1 канал
							7W	RS422, 2 канали

2.3.2 Коди замовлень з модулями шини обробки даних

Таблиця 2-6: Коди замовлень F35 для горизонтальних блоків з шиною обробки даних

БАЗОВИЙ БЛОК	F35	-*	**	-*	*	*	-F**	-H	**	-M**	-P**	-U**	-W/X**	Повнорозмірне горизонтальне кріплення
	F35													Базовий блок
CPU		T												RS485 і три багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC)
		U												RS485 і два багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC), один 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
		V												RS485 і три 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
		W												RJ-45
ОПЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ			00											Без опцій програмного забезпечення
			01											Ethernet Global Data (EGD)
			03											IEC 61850
			04											Ethernet Global Data (EGD) та IEC 61850
			A0											CyberSentry Lvl 1
			A1											CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
			A3											CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			A4											CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 and Ethernet Global Data (EGD)
			AW											CyberSentry Lvl 1, IEC 61850 та PID-контролер
			B0											IEEE 1588
			B1											IEEE 1588, PRP та Ethernet Global Data (EGD)
			B3											IEEE 1588, PRP та IEC 61850
			B4											IEEE 1588, IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			BW											IEEE 1588, IEC 61850 та PID-контролер
			C0											Parallel Redundancy Protocol (PRP)
			C1											PRP та Ethernet Global Data
			C3											PRP та IEC 61850
			C4											PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
			CW											PRP, PID-контролер та IEC 61850
			D0											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1
			D1											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
			D3											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			D4											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			DW											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 та PID контролер
			E0											IEEE 1588 та PRP
			E1											IEEE 1588, PRP та Ethernet Global Data
			E3											IEEE 1588, PRP та IEC 61850
			E4											IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
			EW											IEEE 1588, PRP, PID-контролер та IEC 61850
			F0											PRP та CyberSentry Lvl 1
			F1											PRP, CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data
			F3											PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			F4											PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
			FW											PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
			G0											IEEE 1588 та PRP
			G12											IEEE 1588,PRP, CyberSentry, Lvl 1 та Ethernet Global Data
			G3											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			G3											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
			GW											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
			J0											IEC 60870-5-103
			J1											IEC 60870-5-103 + EGD
			J3											IEC 60870-5-103 + IEC 61850
			J4											IEC 60870-5-103 + EGD + IEC 61850
			JW											IEC 60870-5-103 + PID-контролер + IEC 61850
			K0											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103
			K1											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + EGD
			K2											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850
			K4											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + EGD + IEC 61850
			KW											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + під-контролер + IEC 61850
			L0											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
			L1											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD
			L3											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + IEC 61850
			L4											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + IEC 61850
			LW											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PID контролер + IEC 61850
МОНТАЖ/ПОКРИТТЯ		H												Горизонтальний (19" стійка)
		A												Горизонтальний (19 "стійка) з покриттям для жорстких умов
ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ + ІНТЕРФЕЙС			C											Екран англійською мовою
			D											Екран французькою мовою
			R											Екран російською мовою
			P											Екран англійською мовою з 4 маленькими та 12 великими програмованими кнопками
			G											Екран французькою мовою з 4 маленькими та 12 великими програмованими кнопками
			S											Екран російською мовою з 4 маленькими та 12 великими програмованими кнопками
			K											Розширена передня панель з екраном англійською мовою
			M											Розширена передня панель з екраном французькою мовою
			Q											Розширена передня панель з екраном російською мовою
			U											Розширена передня панель з екраном китайською мовою
			L											Розширена передня панель з екраном англійською мовою та програмованими користувачем кнопками
			N											Розширена передня панель з екраном французькою мовою та програмованими користувачем кнопками
			T											Розширена передня панель з екраном російською мовою та програмованими користувачем кнопками
			V											Розширена передня панель з екраном китайською мовою та програмованими користувачем кнопками
			W											Розширена передня панель з екраном турецькою мовою
			Y											Розширена передня панель з екраном турецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
			I											Розширена передня панель з екраном німецькою мовою
			J											Розширена передня панель з екраном німецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
			H											Розширена передня панель з екраном польською мовою
			O											Розширена передня панель з екраном польською мовою та програмованими користувачем кнопками

	F35	-*	**	-*	*	*	-F**	-H	**	-M**	-P**	-U**	-W/X**	Повнорозмірне горизонтальне кріплення
		E												7-дюймовий графічний екран на передній панелі різними мовами з фронтальним портом USB та програмованими користувачем кнопками (англійською, французькою, китайською, російською, турецькою, німецькою, польською, японською)
Джерело живлення (резервне живлення повинно бути того ж типу, що й основне джерело живлення)				H										125/250 В змінного / постійного струму
				H									RH	RH 125/250 V AC / DC із резервним джерелом живлення 125/250 V AC / DC
				L										Живлення від 24 до 48 В (лише постійного струму)
				L									RL	RL від 24 до 48 В (лише постійний струм) із резервним джерелом живлення від 24 до 48 В постійного струму
ШИНА ОБРОБКИ ДДАНИХ (не жорстке волокно вимагає версії програмного забезпечення IEC 61850, PRP, IEEE 1588)					XX									
					XX		81		XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850 для жорсткого волокна, 8 x
					XX		85		XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 2 x 1000Base-SX, LC
					XX		86		XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 1000Base-SX + 4 x 100BASE-FX, LC
					XX		87		XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 100Base-FX, LC
КОНТАКТНІ ВХОДИ / ВИХОДИ									XX		XX		XX	XX Без модуля
									4A		4A			4 Твердотільні (без контролю) MOSFET-виходи
									4B		4B			4 Твердотільні (напруга з додатковим струмом) MOSFET-виходи
									4B		4B			4 твердотільних (струм з додатковою напругою) MOSFET-виходи
									4D		4D			16 контактних входів з функцією Auto-Burnishing (максимум три модулі в корпусі)
									4L		4L			14 Виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю) з блокуванням
									67		67			8 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю)
									6A		6A			2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
									6B		6B			2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
									6C		6C			8 виходів нормально замкнутого контакту
									6D		6D			16 контактних входів
									6E		6E			4 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
									6F		6F			8 виходів нормально замкнутого контакту
									6G		6G			4 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 8 контактних входів
									6H		6H			6 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 4 контактних входів
									6K		6K			4 виходи нормально замкнутого контакту та 4 виходи щвидкого нормально замкнутого контакту
									6L		6L			2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
									6M		6M			2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
									6N		6N			4 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 8 контактних входів
									6P		6P			6 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 4 контактних входів
									6R		6R			2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
									6S		6S			2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
									6T		6T			4 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
									6U		6U			6 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 4 контактних входів
									6V		6V			2 виходи нормально розімкнутого контакту, 1 вихід нормально замкнутого контакту, 2 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
									6W		6W			30 контактних входів - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
									6X		6X			18 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю) - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
МІЖРЕЛЕЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК (виберіть максимум 1 на одиницю)													2A	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
													2B	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
													2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
													2I	Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
													72	Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1550 нм, одномодовий, лазер
													73	1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
													76	1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
													77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
													7A	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
													7B	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
													7C	1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
													7D	1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
													7F	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий
													7G	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий ELED
													7H	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
													7I	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
													7J	1300 нм, одномодовий, ELED, 2 канали
													7K	1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
													7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, світлодіод
													7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED
													7P	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
													7Q	Канал 1 - G. 703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий лазер
													7R	G.703, 1 канал
													7S	G.703, 2 канали
													7T	RS422, 1 канал
													7W	RS422, 2 канали

Таблиця 2-7: Коди замовлень F35 для вертикальних блоків зменшеного розміру з шиною обробки даних

БАЗОВИЙ БЛОК	F35	-	*	**	-F	**	-H	**	-M	**	-	P/R	**	Вертикальне кріплення зменшеного розміру (див. Примітку про слот P/R нижче)
CPU	F35													Базовий блок
			T											RS485 і три багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC)
			U											RS485 і два багатомодових волокна 100Base-FX (SFP з LC), один 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
			V											RS485 і три 10 / 100Base-TX (SFP з RJ45)
			W											RS485 з двома 100Base-FX Ethernet, багатомодових ST + 10 / 100Base-TX Ethernet, RJ-45
ОПЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ				00										
				01										Ethernet Global Data (EGD)
				03										IEC 61850
				04										Ethernet Global Data (EGD) та IEC 61850
				A0										CyberSentry Lvl 1
				A1										CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
				A3										CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
				A4										CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 and Ethernet Global Data (EGD)
				AW										CyberSentry Lvl 1, IEC 61850 та PID-контролер
				B0										IEEE 1588
				B1										IEEE 1588 та Ethernet Global Data (EGD)
				B3										IEEE 1588 та IEC 61850
				B4										IEEE 1588, IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
				BW										IEEE 1588, IEC 61850 та PID-контролер
				C0										Parallel Redundancy Protocol (PRP)
				C1										PRP та Ethernet Global Data
				C3										PRP та IEC 61850
				C4										PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
				CW										PRP, PID-контролер та IEC 61850

F75	-	*	**	**	-F	**	-H	**	-M	**	-	P/R	**	Вертикальне кріплення зменшеного розміру (див. Примітку про слот P/R нижче)
			D0											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1
			D1											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data (EGD)
			D3											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			D4											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 та Ethernet Global Data (EGD)
			DW											IEEE 1588 та CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850 та PID контролер
			E0											IEEE 1588 та PRP
			E1											IEEE 1588, PRP та Ethernet Global Data
			E3											IEEE 1588, PRP та IEC 61850
			E4											IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data та IEC 61850
			EW											IEEE 1588, PRP, PID-контролер та IEC 61850
			F0											PRP та CyberSentry Lvl 1
			F1											PRP, CyberSentry Lvl 1 та Ethernet Global Data
			F3											PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			F4											PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
			FW											PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
			G0											IEEE 1588 та PRP
			G1											IEEE 1588,PRP, CyberSentry, Lvl 1 та Ethernet Global Data
			G3											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1 та IEC 61850
			G4											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data та IEC 61850
			GW											IEEE 1588,PRP, CyberSentry Lvl 1, PID-контролер та IEC 61850
			J0											IEC 60870-5-103
			J1											IEC 60870-5-103+EGD
			J3											IEC 60870-5-103+IEC 61850
			J4											IEC 60870-5-103+EGD+IEC 61850
			JW											IEC 60870-5-103 + PID-контролер + IEC 51850
			K0											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103
			K1											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + EGD
			K3											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850
			K4											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + EGD + IEC 61850
			KW											IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + під-контролер + IEC 61850
			L0											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
			L1											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD
			L3											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + IEC 61850
			L4											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + IEC 61850
			LW											IEC 60870-5-103 + IEEE1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PID контролер + IEC 61850
МОНТАЖ/ПОКРИТТЯ				V										Вертикальна (3/4 стійки)
				B										Вертикальна (3/4 стійки) з жорстким екологічним покриттям
ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ + ІНТЕРФЕЙС					F									Екран англійською мовою
					D									Екран французькою мовою
					R									Екран російською мовою
					K									Розширена передня панель з екраном англійською мовою
					M									Розширена передня панель з екраном французькою мовою
					Q									Розширена передня панель з екраном російською мовою
					U									Розширена передня панель з екраном китайською мовою
					L									Розширена передня панель з екраном англійською мовою та програмованими користувачем кнопками
					N									Розширена передня панель з екраном французькою мовою та програмованими користувачем кнопками
					T									Розширена передня панель з екраном російською мовою та програмованими користувачем кнопками
					V									Розширена передня панель з екраном китайською мовою та програмованими користувачем кнопками
					W									Розширена передня панель з екраном турецькою мовою
					Y									Розширена передня панель з екраном турецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
					I									Розширена передня панель з екраном німецькою мовою
					J									Розширена передня панель з екраном німецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
БЛОК ЖИВЛЕННЯ						H								125/250 В змінного / постійного струму
						L								Живлення від 24 до 48 В (лише постійного струму)
ШИНА ОБРОБКИ ДАНИХ (не жорстке волокно вимагає версії програмного забезпечення IEC 61850, PRP, IEEE 1588)							XX	81	XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850 для жорсткого волокна, 8 x
							XX	86	XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 2 x 1000Base-SX, LC
							XX	86	XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 1000Base-SX + 4 x 100BASE-FX, LC
							XX	87	XX					Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 100Base-FX, LC
КОНТАКТНІ ВХОДИ / ВИХОДИ							XX		XX				XX	Без модуля
													4A	4 Твердотільні (без контролю) MOSFET-виходи
													4B	4 Твердотільні (напруга з додатковим струмом) MOSFET-виходи
													4D	4 твердотільних (струм з додатковою напругою) MOSFET-виходи
													4L	16 контактних входів з функцією Auto-Burnishing (максимум три модулі в корпусі)
													67	14 Виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю) з блокуванням
													6A	8 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю)
													6B	2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
													6C	2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
													6E	8 виходів нормально замкнутого контакту
													6F	16 контактних входів
													6G	4 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
													6H	8 виходів нормально замкнутого контакту
													6K	4 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 8 контактних входів
													6L	6 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 4 контактних входів
													6M	4 виходи нормально замкнутого контакту та 4 виходи щвидкого нормально замкнутого контакту
													6N	2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
													6P	2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
													6R	4 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 8 контактних входів
													6S	6 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 4 контактних входів
													6T	2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
													6U	2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
													6V	4 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
													6W	6 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 4 контактних входів
													6X	2 виходи Form-A, 1 вихід Form-C, 2 виходи Form-A (без контролю), 8 контактних входів 30 контактних входів - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
МІЖРЕЛЕЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК (виберіть максимум 1 на одиницю) Для останнього модуля задній слот P використовується для модулів вводу-виводу цифрових та перетворювачів; задній слот R використовується для модулів міжрелейного зв'язку.													2A	18 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю) - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
													2B	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
													2H	C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
													2I	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
													2J	Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
													72	Канал 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1550 нм, одномодовий, лазер
													73	1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
													76	1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
													77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
													7A	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
													7B	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
													7C	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
													7D	1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
													7F	1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
													7G	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий
													7H	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий ELED
													7I	820 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
													7J	1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали

F75	-	*	**	**	- F	**	-H	**	-M	**	-	P/R	**	Вертикальне кріплення зменшеного розміру (див. Примітку про слот P/R нижче)
													7K	1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
													7M	Канал 1-RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, Світлодіодний Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, Лазерний канал 1 - G. 703; Канал 2-1300 нм, одномодовий лазер G. 703, 1 канал
													7N	G.703, 2 канали
													7P	RS422, 1 канал
													7Q	RS422, 2 канали
													7R	1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
													7S	Канал 1-RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, Світлодіодний Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, Лазерний канал 1 - G. 703; Канал 2-1300 нм, одномодовий лазер G. 703, 1 канал
													7T	G.703, 2 канали
													7W	RS422, 1 канал

2

2.3.3 Змінні модулі

Змінні модулі можна замовити окремо. При замовленні заміни модуля процесора або передньої панелі вкажіть серійний номер пристрою.
Не всі змінні модулі застосовуються до реле F35. Модулі, зазначені в кодах замовлення для F35, доступні в якості запасних модулів для F35.
Наведені коди замовлень можуть бути змінені без попередження. Актуальні варіанти див. на веб-сторінці пристрою.

Таблиця 2-8: Коди замовлень UR для заміни модулів, горизонтальних блоків

	UR	-	**	-	*		
БЛОК ЖИВЛЕННЯ резервний блок живлення доступний тільки в горизонтальних блоках і повинен бути того ж типу, що і основне джерело живлення			SH	A			125 / 300 В ЗС/ПС
			SL	A			Від 24 до 48 В (тільки постійний струм)
CPU			T				RS485 з 3 100BASE-FX Ethernet, багатомодовий, SFP з LC
			U				RS485 з 1 100BASE-TX Ethernet, SFP RJ-45 + 2 100BASE-FX Ethernet, багатомодовий, SFP з LC
			V				RS485 з 3 100BASE-TX Ethernet, SFP з RJ-45
			W				RS485 з 2 100BASE-FX Ethernet, багатомодовий ST + 10 / 100BASE-TX Ethernet, RJ-45
ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ + ІНТЕРФЕЙС			3C				Горизонтальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм англійською мовою
			3D				Горизонтальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм французькою мовою
			3R				Горизонтальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм російською мовою
			3A				Горизонтальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм китайською мовою
			3P				Горизонтальна передня панель з клавіатурою, програмованими користувачем кнопками та дисплеєм англійською мовою
			3G				Горизонтальна передня панель з клавіатурою, програмованими користувачем кнопками та дисплеєм французькою мовою
			3S				Горизонтальна передня панель з клавіатурою, програмованими користувачем кнопками та дисплеєм російською мовою
			3B				Горизонтальна передня панель з клавіатурою, програмованими користувачем кнопками та дисплеєм китайською мовою
			3K				Розширена передня панель з екраном англійською мовою
			3M				Розширена передня панель з екраном французькою мовою
			3Q				Розширена передня панель з екраном російською мовою
			3U				Розширена передня панель з екраном китайською мовою
			3L				Розширена передня панель з екраном англійською мовою та програмованими користувачем кнопками
			3N				Розширена передня панель з екраном французькою мовою та програмованими користувачем кнопками
			3T				Розширена передня панель з екраном російською мовою та програмованими користувачем кнопками
			3V				Розширена передня панель з екраном китайською мовою та програмованими користувачем кнопками
			3I				Розширена передня панель з екраном німецькою мовою
			3J				Розширена передня панель з екраном німецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
			3H				Розширена передня панель з екраном польською мовою
			3O				Розширена передня панель з екраном польською мовою та програмованими користувачем кнопками
			3Z				Розширена передня панель з дисплеєм японською мовою
			3X				Розширена передня панель з екраном японською мовою та програмованими користувачем кнопками
			3E				7 " графічний дисплей на передній панелі на декількох мовах з переднім портом USB та програмованими користувачем кнопками
АНАЛОГОВІ ВХОДИ ТА ВИХОДИ			4A				4 Твердотільні (без контролю) MOSFET-виходи
			4B				4 Твердотільні (напруга з додатковим струмом) MOSFET-виходи
			4C				4 твердотільних (струм з додатковою напругою) MOSFET-виходи
			4D				16 контактних входів з автоматичним шліфуванням
			4L				14 Виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю) з блокуванням
			67				8 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю)
			6A				2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6B				2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
			6C				8 виходів нормально замкнутого контакту
			6D				16 контактних входів
			6E				4 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6F				8 виходів нормально замкнутого контакту
			6G				4 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 8 контактних входів
			6H				6 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 4 контактних входів
			6K				4 виходи нормально замкнутого контакту та 4 виходи щвидкого нормально замкнутого контакту
			6L				2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6M				2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
			6N				4 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 8 контактних входів
			6P				6 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 4 контактних входів
			6R				2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6S				2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
			6T				4 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
			6U				6 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 4 контактних входів
			6V				2 виходи нормально розімкнутого контакту, 1 вихід нормально замкнутого контакту, 2 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
			6W				30 контактних входів - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
			6X				18 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю) - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
МОДУЛІ CT/VT (недоступні для C30)			8L				Стандартний 4CT/4VT з розширеною діагностикою
			8N				Стандартний 8CT з розширеною діагностикою
			8M				Чутливий Ground 4CT/4VT з розширеною діагностикою
			8R				Чутливий Ground 8CT з розширеною діагностикою
			8V				Стандартний 8VT з розширеною діагностикою (підтримується лише один модуль)
МОДУЛІ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ			81				Модуль шини обробки даних IEC 61850 для жорсткого волокна, 8 x
			85				Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 2 x 1000Base-SX, LC
			86				Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 1000Base-SX + 4 x 100BASE-FX, LC
			87				Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 100Base-FX, LC
МЕЖРЕЛЕЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК			2A				C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
			2B				C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
			2H				IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			2I				Канал 1-IEEE C37. 94, багатомодовий, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазерний
			2J				Канал 1-IEEE C37. 94, багатомодовий, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1550 нм, одномодовий, лазерний

	UR	-	**	-	*		1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			72				1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
			73				IEEE C37.94, 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 1 канал IEEE C37.94, 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 2 каналу 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 1 канал
			76				1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			77				1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
			7A				1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			7B				1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			7C				1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
			7D				IEEE C37.94, 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 1 канал IEEE C37.94, 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 2 каналу 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 1 канал
			7F				1550 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			7G				1550 нм, одномодовий, лазер, 2 канал
			7H				IEEE C37. 94, 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 1 канал
			7I				IEEE C37. 94, 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 2 канали
			7J				820 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			7K				1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			7M				1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
			7N				1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			7P				Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий
			7Q				Канал 1 - G.703; Канал 2-1300 нм, одномодовий ELED 820 нм, багатомодовий, світлодіодний, 2 канали 1300 нм, багатомодовий, світлодіодний, 2 канали 1300 нм, одномодовий, ELED, 2 канали 1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
			7R				Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, світлодіод
			7S				Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, Лазерний канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий лазер G. 703, 1 канал
			7T				G.703, 2 канали
			7W				RS422, 1 канал
ВХОДИ / ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА			5A				4 входи DCmA, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
			5C				8 входів RTD
			5D				4 входи RTD, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
			5E				4 входи DCmA, 4 входи RTD
			5F				8 входів DCmA

Таблиця 2-9: Коди замовлень UR для заміни модулів, вертикальних блоків

	UR	-	**	-	*		I
БЛОК ЖИВЛЕННЯ			SH	B			125 / 300 В 3C/ПС
			SL	B			Від 24 до 48 В (тільки постійний струм)
			T				RS485 з 3 100BASE-FX Ethernet, багатомодовий, SFP з LC
			U				RS485 з 1 100BASE-TX Ethernet, SFP RJ-45 + 2 100BASE-FX Ethernet, багатомодовий, SFP з LC
			V				RS485 з 3 100BASE-TX Ethernet, SFP з RJ-45
			W				| RS485 з 2 100BASE-FX Ethernet, багатомодовий ST + 10 / 100BASE-TX Ethernet, RJ-45
ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ + ІНТЕРФЕЙС			3F				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм англійською мовою
			3D				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм французькою мовою
			3R				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм російською мовою
			3A				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм китайською мовою
			3K				Розширена передня панель з екраном англійською мовою
			3M				Розширена передня панель з екраном французькою мовою
			3Q				Розширена передня панель з екраном російською мовою
			3U				Розширена передня панель з екраном китайською мовою
			3L				Розширена передня панель з дисплеєм англійською мовою та програмованими користувачем кнопками Розширена передня панель з дисплеєм французькою мовою та програмованими користувачем кнопками Розширена передня панель з дисплеєм російською мовою та програмованими користувачем кнопками Розширена передня панель з дисплеєм китайською мовою та програмованими користувачем кнопками
			3N				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм англійською мовою
			3T				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм французькою мовою
			3V				Вертикальна передня панель з клавіатурою та дисплеєм російською мовою
			3I				Розширена передня панель з екраном німецькою мовою
			3J				Розширена передня панель з екраном німецькою мовою та програмованими користувачем кнопками
			4A				4 Твердотільні (без контролю) MOSFET-виходи
			4B				4 Твердотільні (напруга з додатковим струмом) MOSFET-виходи
			4C				4 твердотільних (струм з додатковою напругою) MOSFET-виходи
			4D				16 контактних входів з автоматичним шліфуванням
			4L				14 Виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю) з блокуванням
			67				8 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю)
			6A				2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6B				2 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом) і 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
			6C				8 виходів нормально замкнутого контакту
			6D				16 контактних входів
			6E				4 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6F				8 виходів нормально замкнутого контакту
			6G				4 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 8 контактних входів
			6H				6 виходи нормально розімкнутого контакту (напруга з додатковим струмом), 4 контактних входів
			6K				4 виходи нормально замкнутого контакту та 4 виходи щвидкого нормально замкнутого контакту
			6L				2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6M				2 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
			6N				4 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 8 контактних входів
			6P				6 виходи нормально розімкнутого контакту (струм з додатковою напругою), 4 контактних входів
			6R				2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 2 виходи нормально замкнутого контакту, 8 контактних входів
			6S				2 виходи нормально розімкнутого контакту (без моніторингу) та 4 виходи нормально замкнутого контакту, 4 контактних входів
			6T				4 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
			6U				6 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 4 контактних входів
			6V				2 виходи нормально розімкнутого контакту, 1 вихід нормально замкнутого контакту, 2 виходи нормально розімкнутого контакту (без контролю), 8 контактних входів
			6W				30 контактних входів - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
			6X				18 виходів нормально розімкнутого контакту (без контролю) - штирьові клеми (максимум 4 модуля)
Модулі CT/VT недоступні для C30)			8L				Стандартний 4CT/4VT з розширеною діагностикою
			8N				Стандартний 8CT з розширеною діагностикою
			8M				Чутливий Ground 4CT/4VT з розширеною діагностикою
			8R				Чутливий до заземлення 8CT з поліпшеною діагностикою Стандартний 8VT з поліпшеною діагностикою
			8V				Стандартний 4CT/4VT з розширеною діагностикою
ШИНА ОБРОБКИ ДАНИХ			81				Модуль шини обробки даних IEC 61850 для жорсткого волокна, 8 x
			85				Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 2 x 1000Base-SX, LC
			86				Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 1000Base-SX + 4 x 100BaseFX, LC
			87				Модуль шини обробки даних IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, 4 x 100Base-FX, LC
МЕЖРЕЛЕЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК			2A				C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
			2B				C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
			2H				IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			2I				Канал 1 - IEEE C37.94, багатомодовий, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, Лазерний Канал 1 - IEEE C37.94, багатомодовий, 64/128 кбіт/с; Канал 2 - 1550 нм, одномодовий, Лазер 1550 нм, одномодовий, Лазер, 1 канал 1550 нм, одномодовий, Лазер, 2 канал
			2J				IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			72				IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			73				820 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			76				1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 1 канал
			77				1300 нм, одномодовий, ELED, 1 канал
			7A				1300 нм, одномодовий, лазер, 1 канал
			7B				Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий
			7C				C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 1 канал одномодовий
			7D				C37. 94SM, 1300 нм одномодовий, ELED, 2 канал одномодовий
			7F				IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбіт/с, багатомодовий, світлодіод, 2 канали

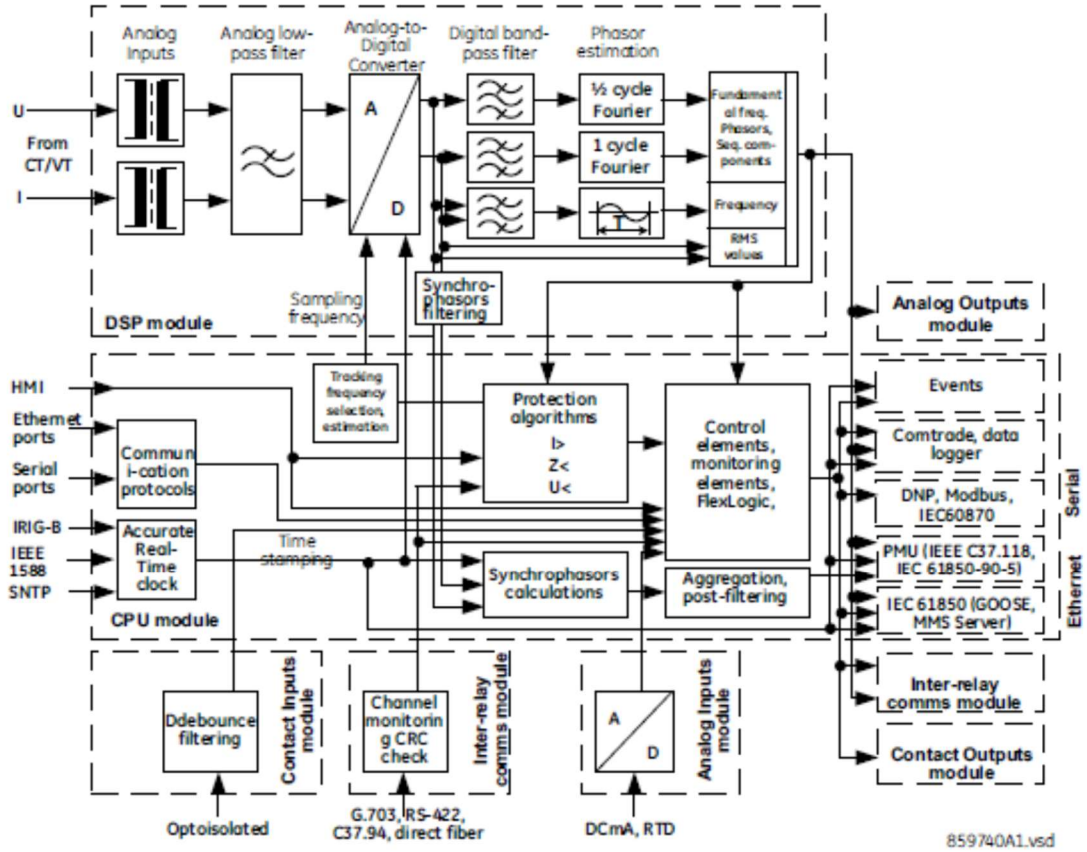
	UR	-	**	-	*		I
			7G				Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий ELED
			7H				820 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			7I				1300 нм, багатомодовий, світлодіод, 2 канали
			7J				1300 нм, одномодовий, ELED, 2 канали
			7K				1300 нм, одномодовий, Лазер, 2 канали
			7M				Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, багатомодовий, світлодіод
			7N				Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, ELED
			7P				Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий, лазер
			7Q				Канал 1 - G. 703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовий лазер
			7R				G.703, 1 канал
			7S				G.703, 2 канали
			7T				RS422, 1 канал
			7W				RS422, 2 канали
ВХОДИ / ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА			5A				4 входи DCmA, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D) 8 входів RTD
			5C				8 входів RTD
			5D				4 входи RTD, 4 виходи DCmA (допускається тільки один модуль 5A або 5D)
			5E				4 DCmA inputs, 4 RTD inputs
			5F				8 входів DCmA

24 Обробка сигналу

2.4.1Обробка сигналу UR

UR є захисними реле на основі мікропроцесора, які призначені для вимірювання стану енергосистеми безпосередньо через входи CT і VT та через інші джерела інформації, такі як аналогові входи, входи каналів зв'язку та контактні входи. На наступному малюнку показано загальну обробку сигналу в UR.
Аналоговий фільтр згладжування низьких частот з кутовою частотою 3 дБ встановлений на рівні 2,4 кГц і використовується для аналогової фільтрації струму та напруги, а також для підготовки сигналу. Аналогічна фільтрація застосовується для напруг фази, струмів заземлення, міжфазних (коли це застосовно) та допоміжних напруг. Частота відсікання 2,4 кГц застосовується як до застосувань 50, так і до 60 Гц і фіксується в апаратному забезпеченні, і, отже, не залежить від налаштування номінальної частоти системи.

Рисунок 2-4: Обробка сигналу UR



UR відбирає свої сигнали змінного струму з частотою 64 зразків за цикл, тобто з частотою 3840 Гц в системах 60 Гц та 3200 Гц в системах 50 Гц.
Частота дискретизації динамічно регулюється до фактичної частоти системи за допомогою точної та швидкої системи відстеження частоти.
Аналого-цифровий перетворювач має такі діапазони сигналів змінного струму:
Напруга:

$$\pm\sqrt{2}\cdot 260(V) \qquad \text{Eq. 2-1}$$

Струм:

$$\pm\sqrt{2}\cdot 46rated(A) \qquad \text{Eq. 2-2}$$

Гармоніки струму оцінюються на основі вихідних зразків із застосуванням фільтра Фур'є з повним циклом.
Оцінюються гармоніки з 2 по 25

Дійсне середньоквадратичне значення струму обчислюється на основі фази. Дійсне середньоквадратичне значення може бути використано для реєстрації навантаження або як вхідний сигнал до функції перевантаження по часу, якщо остання призначена для теплового захисту. Дійсна середньоквадратична ефективність розраховується відповідно до загальновизнаного визначення:

$$I_{RMS(t)} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_{(t-T)}^{t} i^2(t)dt} \qquad \text{Eq. 2-3}$$

Середньоквадратичні значення включають гармоніки, міжгармоніки, компоненти постійного струму тощо, поряд із основними значеннями частоти. Дійсне середньоквадратичне значення відображає теплові ефекти струму і використовується для функцій контролю та захисту, пов'язаних з тепловою енергією.
Функції захисту та керування реагують на фазори основних та/або гармонічних частотних складових (величини та кути), за винятком деяких функцій, які мають опцію середньоквадратичного значення або основних вимірювань, або деякі функції, що реагують лише на середньоквадратичну ефективність. Цей тип реакції зазвичай пояснюється в розділі кожного елемента цього посібника з експлуатації.
Струми попередньо фільтруються за допомогою цифрового фільтра з кінцевою імпульсною характеристикою (FIR). Фільтр призначений для відхилення компонентів постійного струму та низькочастотних спотворень без посилення високочастотних шумів. Цей фільтр називають модифікованим фільтром MIMIC, який забезпечує чудову фільтрацію та загальний баланс між швидкістю та точністю фільтрації. Для поточної оцінки фазора фільтр каскадується фільтром Фур'є з повним циклом.
Напруги попередньо фільтруються за допомогою запатентованого цифрового фільтру FIR. Фільтр оптимізований для відхилення спотворень специфічних для трансформаторів напруги, таких як шум ємнісного трансформатора напруги (CVT) та високочастотні коливальні компоненти. Фільтр каскадується напівцикловим фільтром Фур'є для оцінки фазора.
UR вимірюють частоту енергосистеми, використовуючи перетворення Кларка, оцінюючи період сигналу від двох послідовних проходжень через нуль в одному напрямку (від негативного до позитивного). Зразки напруги або струму попередньо фільтруються за допомогою цифрового фільтра з кінцевою імпульсною характеристикою (FIR) для видалення високочастотних шумів, що містяться в сигналі. Період використовується після дотримання кількох умов безпеки, наприклад, дійсне середньоквадратичне значення сигналу повинно перевищувати 6% від номінального протягом певного часу. Якщо ці умови безпеки не виконуються, використовується останнє дійсне вимірювання протягом певного часу, після якого UR повертається до номінальної системної частоти.
Синхрофазори розраховуються за допомогою запатентованого алгоритму інтегральної згортки. Цей алгоритм дозволяє використовувати ті самі зразки з відміткою часу, які використовуються для захисту та беруться з однаковою частотою дискретизації. Це дозволяє UR використовувати один такт дискретизації як для алгоритмів захисту, так і для синхрофазорів.
Синхрофазори на мікропрограмах версій 7.23 і новіших були протестовані та сертифіковані на відповідність стандартам IEEE C37.118-2011 та C37.118.1a-2014 як для вимірювання, так і для класів захисту з вихідними даними до 60 синхрофазорів в секунду для вимірювального класу та 120 синхрофазорів в секунду для класу захисту. Вимірювання синхрофазорів також доступне за протоколом IEC 61850-90-5.
Поріг контактних входів можна налаштувати в мікропрограмі з доступними налаштуваннями 17, 33, 84 та 166 В постійного струму. Входи скануються кожні 0,5 мс і можуть бути обумовлені для критичних застосувань, використовуючи таймер часу брязкоту, який можна встановити від 0,0 до 16,0 мс. Доступні також контактні входи з автоматичним шліфуванням, коли зовнішні контакти піддаються забрудненню в суворих промислових умовах.
Всі виміряні значення доступні в розділі вимірювання UR на передній панелі та через протоколи зв'язку. Виміряні аналогові значення та бінарні сигнали можуть бути зафіксовані у форматі COMTRADE із частотою дискретизації від 8 до 64 зразків за цикл увімкнення-вимкнення. Аналогові значення можна фіксувати за допомогою Реєстратора даних, що дозволяє значно повільніші швидкості протягом тривалого періоду часу.
Інші розширені опції коду замовлення UR доступні для підтримки IEC 61850 (в тому числі швидкі файли GOOSE, ICD/CID/IID тощо), синхронізацію часу на основі IEEE 1588 (профіль потужності IEEE C37.238), CyberSentry (вдосконалена кібербезпека), Parallel Redundancy Protocol (PRP), IEC 60870-5-103 тощо.

2.4 Технічні характеристики

Технічні характеристики можуть бути змінені без попереднього повідомлення.

2.5.1 Елементи захисту

Час роботи включає час активації вихідного контакту, розрахованого на відключення, якщо не вказано інше. Операнди FlexLogic даного елемента на 4 мс швидші. Враховуйте це, використовуючи FlexLogic для з'єднання з іншими елементами захисту або керування реле, під час побудови рівнянь FlexLogic, взаємодії з іншими інтелектуальними електронними пристроями (IED) або пристроями енергосистеми через зв'язок або різноманітні вихідні контакти. Якщо не вказано інше, час роботи вказаний для системи 60 Гц із номінальною частотою системи. Час роботи системи 50 Гц у 1,2 рази довший. Точність таймера визначається як відсоток від загального часу роботи, що є сумою часу роботи та встановленої затримки на спрацьовування.

Примітка 1— Елементи захисту та управління з приміткою 1 мають додатковий час роботи до 3 мс, якщо f35 замовлений з модулем шини обробки даних IEC 61850-9-2LE / IEC 61869 (код замовлення 85, 86, 87).

ФАЗА/НЕЙТРАЛЬ/ ЗАЗЕМЛЕННЯ TOC

Струм:	Фазор або середньоквадратичне значення
Рівень спрацьовування:	від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001 (стандартний CT для заземлення) від 0,002 до 3,000 pu з кроком 0,001 (CT чутливий до заземлення) від 0,005 до 30,000 pu з кроком 0,001 (модуль шини обробки даних, заземлення)
Рівень відпадіння:	97% спрацьовування
Точність рівня:	
Від 0,1 до 2,0× CT	± 0,5% від показань або ± 0,4% від номіналу (залежно від того, що більше)
>2.0 × CT:	±1,5% від показань > 2,0× номіналу CT
Характеристики часу	IEEE Moderately/Very/Extremely Inverse; IEC (and BS) A/B/C та Short Inverse; GE IAC Inverse, Short/Very/ Extremely Inverse; I^2t; FlexCurves™ (програмований); (Множник кривої від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с) Незалежна витримка часу (Затримка часу = 0,00-600,00 з кроком 0,01 с)
Тип скидання:	Миттєвий / за часом (відповідно до IEEE)
Точність синхронізації кривої від 1,03 до 20 x спрацьовування:	
Утримання напруги:	± 3,5% часу спрацьовування або ±½ циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи (див. ПРИМІТКУ 1) Змінює струм спрацьовування для напруги в діапазоні 0,1 <V <0,9 VT Номінал при фіксованому лінійному співвідношенні

ФАЗА/НЕЙТРАЛЬ/ЗАЗЕМЛЕННЯ IOC

Рівень спрацьовування:	від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001 (стандартний CT для заземлення) від 0,002 до 3,000 pu з кроком 0,001 (CT чутливий до заземлення) від 0,005 до 30,000 pu з кроком 0,001 (модуль шини обробки даних, заземлення)
Рівень відпадіння:	97% спрацьовування:
Точність рівня	
Від 0,1 до 2,0 ×номіналу CT:	± 0,5% від показань або ± 0,4% від номіналу (залежно від того, що більше)
> 2,0× номіналу CT	± 1,5% від показань
Надмірність:	<2%
Затримка на спрацьовування:	Від 0,00 до 600,00 с з кроком 0,01
Затримка скидання:	Від 0,00 до 600,00 с з кроком 0,01
Час роботи:	<16 мс при 3 × спрацьовуваннях при 60 Гц (Фаза/заземлення IOC) (див. Примітку 1) <20 при 3 × спрацьовуваннях при 60 Гц (Нейтраль IOC) (див. Примітку 1)
Точність таймера:	± 3,5% часу роботи або ± ¼ циклу (залежно від того, що більше)

НЕГАТИВНА ПОСЛІДОВНІСТЬ TOC

Рівень спрацьовування:	від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння:	97% спрацьовування
Точність рівня:	± 0,5% від показань або ± 0,4% від номіналу (залежно від того, що більше) від 0,1 до 2,0 x номіналу CT ± 1,5% від показань> 2.0 x номіналу CT
Характеристики часу:	IEEE Moderately/Very/Extremely Inverse; IEC (та BS) A/B/C та Short Inverse; GE IAC Inverse, Short/Very/ Extremely Inverse; I^2t; FlexCurves™ (програмований) (множник кривої = 0,00 до 600.00 з кроком 0,01 с); ; Definite Time (Затримка часу = від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с)

Тип скидання:	Миттєвий / за часом (відповідно до IEEE) та лінійний
Точність синхронізації кривої від 1,03 до 20 x спрацьовування:	± 3,5% часу спрацьовування або ±½ циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи (див. ПРИМІТКУ 1)

НЕГАТИВНА ПОСЛІДОВНОСТЬ IOC+

Рівень спрацьовування:	від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння:	97% спрацьовування
Точність рівня:	
Від 0,1 до 2,0 ×номіналу CT:	± 0,5% від показань або ± 0,4% від номіналу (залежно від того, що більше);
>2.0 × номіналу CT:	± 1,5% від показань
Надмірність:	<2%
Затримка на спрацьовування:	Від 0,00 до 600,00 с з кроком 0,01
Затримка скидання:	Від 0,00 до 600,00 с з кроком 0,01
Час роботи:	<20 при 3 × спрацьовуваннях при 60 Гц (див. Примітку 1)
Точність таймера:	± 3% часу роботи або ± ¼ циклу (залежно від того, що більше)

ВАТМЕТРИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ

2

Виміряна потужність:	нульова послідовність
Кількість елементів:	4
Характеристичний кут:	Від 0 до 360° з кроком 1
Мінімальна потужність:	від 0,001 до 1,200 pu з кроком 0,001
Точність рівня спрацьовування:	± 1% або ± 0,0025 pu, залежно від того, що більше
Гістерезис:	3% або 0.001 pu, залежно від того, що більше
Характеристики часу:	Залежна витримка часу, або FlexCurve (Множник кривої = 0,01-2,00 з кроком 0,01 с); Незалежна витримка часу (Затримка часу = 0,00-600,00 з кроком 0,01 с)
Точність синхронізації кривої:	± 3,5% часу спрацьовування або ±1 циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи:	<30 мс при 60 Гц

ФАЗОВА НЕДОСТАТНЯ НАПРУГА

Рівень спрацьовування:	від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння:	102% спрацьовування
Точність рівня:	± 0,5% показань від 10 до 208 В
Характеристики часу:	GE IAV Inverse (Множник кривої від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с) Незалежна витримка часу (Затримка часу = 0,00-600,00 з кроком 0,01 с) FlexCurves (програмований, множник кривої = від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с)
Затримка скидання:	Від 0 до 600,00 с з кроком 0,01 с
Точність синхронізації кривої при <0,90 x спрацьовування:	± 3,5% часу роботи або ±1/2 циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи:	<30 мс при 0,9 спрацьовування при 60 Гц для режиму Незалежної витримки часу

ДОПОМІЖНА НЕДОСТАТНЯ НАПРУГА

Рівень спрацьовування:	від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння:	103% спрацьовування
Точність рівня:	± 0,5% показань від 10 до 208 В
Характеристики часу:	GE IAV Inverse (Множник кривої від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с) Незалежна витримка часу (Затримка часу = 0,00-600,00 з кроком 0,01 с) FlexCurves (програмований, множник кривої = від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с)
Затримка скидання:	Від 0 до 600,00 с з кроком 0,01 с
Точність синхронізації кривої при <0,90 x спрацьовування:	± 3,5% часу роботи або ±1/2 циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи:	<30 мс при 0,9 спрацьовування при 60 Гц для режиму Незалежної витримки часу

ПЕРЕНАПРУГА ФАЗИ

Напруга:	Тільки фазор
Рівень спрацьовування:	від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння:	98% спрацьовування
Точність рівня:	± 0,5% показань від 10 до 208 В

Характеристики часу: GE IAV Inverse (Множник кривої від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с);
Незалежна витримка часу (Затримка часу = 0,00-600,00 з кроком 0,01 с);
FlexCurves (програмований, множник кривої = від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с)

Затримка скидання: Від 0 до 600,00 с з кроком 0,01 с
Точність синхронізації кривої при> 1,10 × спрацьовування: ± 3,5% часу спрацьовування або ±1 циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи: <30 мс при 1,0 × спрацьовування при 60 Гц для режиму Незалежної витримки часу

ПЕРЕНАПРУГА НЕЙТРАЛІ

Рівень спрацьовування: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння: 97% спрацьовування
Точність рівня: ± 0,5% показань від 10 до 208 В
Затримка на спрацьовування: Від 0,00 до 600,00 с з кроком 0,01 (незалежна витримка часу) або визначена користувачем крива
Затримка скидання: Від 0,00 до 600,00 с з кроком 0,01
Точність синхронізації кривої при> 1,1 × спрацьовування: ± 3,5% часу спрацьовування або ±1 циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи: <30 мс при 1,10 × спрацьовування при 60 Гц

ПЕРЕНАПРУГА ДОМОМІЖНОЇ НАПРУГИ

Рівень спрацьовування: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
Рівень відпадіння: 97% спрацьовування
Точність рівня: ± 0,5% показань від 10 до 208 В
Характеристики часу: Незалежна витримка часу (Затримка часу = 0,00-600,00 з кроком 0,01 с);
GE IAV Inverse (Множник кривої = від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с);
FlexCurves (програмований, множник кривої = від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01 с)
Затримка скидання: Від 0 до 600,00 с з кроком 0,01
Точність синхронізації кривої при> 1,10 × спрацьовування: ± 3,5% часу спрацьовування або ±1 циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи: <30 мс при 1,0 × спрацьовування при 60 Гц для режиму Незалежної витримки часу

ЗНИЖЕНА ЧАСТОТА

Мінімальний сигнал: від 0,10 до 1,25 pu з кроком 0,01
Рівень спрацьовування: Від 20,00 до 65,00 Гц з кроком 0,01
Рівень відпадіння: спрацьовування + 0.03 Гц
Точність рівня: ±0,001 Гц
Час затримки: Від 0 до 65,535 с з кроком 0,001
Точність таймера: ± 3% часу роботи або ± ¼ циклу (залежно від того, що більше)
Час роботи: зазвичай 4 цикли зі зміною 0,1 Гц / с
зазвичай 3,5 цикли зі зміною 0,3 Гц / с
зазвичай 3 цикли зі зміною 0,5 Гц / с

Типовий час — це середній час роботи, що враховує такі змінні, як екземпляр зміни частоти та метод випробування, і може варіюватися на ± 0,5 циклу.

СТВОРЕННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА

Принцип: накопичує навантаження вимикача (I^2t) та вимірює тривалість короткого замикання
Ініціація: програмований на фазу від будь-якого операнда FlexLogic
Компенсація для допоміжних реле: Від 0 до 65,535 с з кроком 0,001
Поріг аварійного сигналу: від 0 да 50000 ккA^2-цикл із кроком 1
Похибка тривалості несправності: 0.25 циклу потужності
Доступність: 1 на групу CT, мінімум 2

ЗАГОРЯННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА

Робоча кількість: фазний струм, напруга та різниця напруг
Напруга рівня спрацьовування: від 0,004 до 1,500 pu з кроком 0,001
Напруга рівня відпадіння: 97% спрацьовування
Струм рівня спрацьовування: від 0,020 до 1,500 pu з кроком 0,001
Струм рівня відпадіння: 97% спрацьовування
Точність рівня: ± 0,5% або ± 0,1% від номіналу, залежно від того, що більше
Затримка на спрацьовування: Від 0 до 65,535 с з кроком 0,001
Точність таймера: ± 3% часу роботи або ± 42 мс, залежно від того, що більше

Час роботи: <42 мс при 1,10 × спрацьовуваннях при 60 Гц (див. Примітку 1)

ПОВТОРНЕ ЗАГОРЯННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА

Принцип:	виявлення стану високочастотної перенапруги ¼ циклу після розмикання вимикача
Доступність:	один на цифровий процесор сигналів (DSP)
Рівень спрацьовування:	від 0,1 до 2,00 pu з кроком 0,01
Затримка скидання:	Від 0,000 до 65,535 с з кроком 0,001

ВИЯВЛЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ НЕСПРАВНОСТІ КАБЕЛЮ

Принцип:	виявлення перенапруги ½ циклу або менше під час нормального навантаження
Доступність:	два на модуль CT/VT (без модулів 8Z)
Рівень спрацьовування:	від 0,1 до 10,00 pu з кроком 0,01
Затримка скидання:	Від 0,000 до 65,535 с з кроком 0,001
Режим роботи:	кількість відліків, вікно відліків за час

АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ

Застосування одинарного вимикача, 3-полюсні схеми відключення
До чотирьох спроб повторного вмикання перед блокуванням
Незалежне встановлення часу затримки перед кожним вмиканням
Можливість зміни налаштувань захисту після кожного вмикання за допомогою FlexLogic

ЗАХИСТ ВІД ТЕПЛОВОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

Криві теплового перевантаження:	Крива IEC 255-8
Базовий струм:	від 0,20 до 3,00 pu з кроком 0,01
Коефіцієнт перевантаження (k):	від 0,2 до 4 pu з кроком 0,05
Рівень аварійного сигналу:	від 0,2 до 1,0 pu з кроком 0,1
Постійна часу спрацьовування:	Від 0 до 999 хв. З кроком 0,1
Постійна скидання часу:	Від 0 до 999 хв. З кроком 0,1
Мінімальний час скидання:	Від 0 до 999 хв. З кроком 0,1
Точність таймера (холодна крива):	± 100 мс або 2%, залежно від того, що більше
Точність таймера (гаряча крива):	±500 мс або 2%, залежно від того, що більше для Ip < 0.9 × k × Ib та I / (k × Ib) > 1.1

ШИНА СПРАЦЬОВУВАННЯ (СПРАЦЬОВУВАННЯ БЕЗ FLEXLOGIC)

Кількість елементів:	6
Кількість входів:	16
Час роботи:	<2 мс при 60 Гц
Точність таймера:	± 3% або 10 мс, залежно від того, що більше

ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК

Кількість елементів:	6
Поріг спрацьовування:	Від 2.0 до 100,0% від I (f1) (фазор струму основної частоти) з кроком 0,1%
Точність рівня спрацьовування:	
Гармоніки:	3 I (f1) від 0,4 до 2,0 × номінал CT: ± 2% від показань або ± 1% від 100%, залежно від того, що більше
THD:	3 I (f1) від 0,4 до 2,0 × номінал CT: ± 2% від показань або ± 1% від 100% на кожну гармоніку, залежно від того, що більше
Затримка на спрацьовування:	Від 0 до 600,00 с із кроком 0,01
Точність таймера:	± 3% налаштування затримки або ± ¼ циклу (залежно від того, що більше) від спрацьовування до роботи
Час роботи:	<10 мс при 2 × спрацьовування при 60 Гц

Примітка: Точність вимірювання постійного струму залежить від тривалості та вмісту компонента постійного струму порівняно із струмом основної частоти. Вона також залежить від джерела сигналу. Перетворювачі DSP або HardFiber можуть насичуватись та мати більшу похибку, ніж зазначено в цьому документі, тоді як із з'єднувальним блоком MU-320 в якості джерела, він відповідає зазначеній точності завдяки несприйнятливості MU-320 до насичення.

ВИЯВЛЕННЯ НЕСПРАВНОСТІ ЗАЗЕМЛЕННЯ В ПЕРЕХІДНОМУ ПРОЦЕСІ

Напруга рівня спрацьовування:	від 0,00 до 1,50 pu з кроком 0,01
Напруга рівня відпадіння:	98% спрацьовування
Точність таймера:	± 3% часу роботи або ± ¼ циклу (залежно від того, що більше)
Час роботи:	<40 мс для 60 Гц

<50 мс при 50 Гц

2.5.2 Програмовані користувачем елементи

FLEXLOGIC

Мови програмування:	Зворотний операторський запис із графічною візуалізацією (програмована клавіатура)
Рядки коду:	1024
Внутрішні змінні:	64
Підтримувані операції:	NOT, XOR, OR (від 2 до 16 входів), AND (від 2 до 16 входів), NOR (від 2 до 16 входів), NAND (від 2 до 16 входів), фіксатор (домінанта вимикання), детектори країв, таймери
Входи:	будь-яка логічна змінна, контакт або віртуальний вхід
Кількість таймерів:	64
Затримка на спрацьовування:	від 0 до 60000 (мс, с, хв.) з кроком 1
Затримка відпадіння:	від 0 до 60000 (мс, с, хв.) з кроком 1
Точність таймера:	± 0,1% часу роботи або ± 1/8 циклу, залежно від того, що більше

FLEXCURVES ™

Кількість:	4 (від A до D)
Точки скидання:	40 (від 0 до 1 від спрацьовування)
Робочі точки:	80 (від 1 до 20 від спрацьовування)
Час затримки:	від 0 до 65535 мс з кроком 1

СТАНИ FLEX

Кількість:	до 256 логічних змінних, згрупованих під 16 адресами Modbus
Програмованість:	будь-яка логічна змінна, контакт або віртуальний вхід

FLEXELEMENTS ™

Кількість елементів:	16
Робочий сигнал:	будь-яке аналогове фактичне значення або два значення в диференціальному режимі
Режим робочого сигналу:	підписане або абсолютне значення
Режим роботи:	рівень, дельта
Напрямок порівняння:	більше, менше
Рівень спрацьовування:	від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001
Гістерезис:	від 0,1 до 50,0% з кроком 0,1
Дельта dt:	від 20 мс до 60 днів
Затримка спрацьовування та відпадіння:	Від 0,000 до 65,535 с з кроком 0,001

ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІ БЛОКІРАТОРИ

Тип:	домінанта вмикання або домінанта скидання
Кількість:	16 (індивідуально програмоване)
Вихід:	зберігається в енергонезалежній пам'яті
Послідовність виконання:	як вхід перед захистом, керуванням та FlexLogic

ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ (розширені та основні передні панелі)

Кількість:	48 плюс вмикання та сигналізація
Програмованість:	будь-яка логічна змінна, контакт або віртуальний вхід
Режим скидання:	самостійне скидання або від блокіратора

ТЕСТУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ

Ініціація:	з будь-якого контактного вводу або програмованого користувачем стану
Кількість тестів:	3, переривання в будь-який час
Тривалість повного тесту:	приблизно 3 хвилини
Послідовність тесту 1:	всі світлодіоди увімкнені
Послідовність тесту 2:	всі світлодіоди вимкнені, світлодіоди вмикаються по черзі на 1 с
Послідовність тесту 3:	всі світлодіоди увімкнені, світлодіоди вимикаються по черзі на 1 с

2

ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ ЕКРАНИ (розширені та основні передні панелі)

Кількість екранів:	16
Рядки екранів:	2 × 20 буквено-цифрових символів
Параметри:	до 5, будь-які адреси реєстру Modbus
Виклик та прокрутка:	клавіатура або програмована користувачем умова, в тому числі кнопки

КНОПКИ КЕРУВАННЯ (розширені та базові передні панелі)

Кількість кнопок:	7
Робота:	операнди FlexLogic

ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ

Кількість кнопок:	12 на основній передній панелі 16 на розширеній горизонтальній передній панелі 6 на розширеній вертикальній передній панелі 48 на графічній передній панелі (8 фізичних кнопок, 40 кнопок графічного інтерфейсу)
Режим:	самостійне скидання, від блокіратора
Відображення повідомлень:	2 рядки по 20 символів кожен
Таймер відпадіння:	Від 0,00 до 60,00 с з кроком 0,05
Таймер автоматичного скидання:	Від 0,2 до 600,0 с з кроком 0,1
Таймер утримання:	Від 0,0 до 10,0 с з кроком 0,1

ПЕРЕМИКАЧ

Кількість елементів:	2
Граничне значення верхнього положення:	від 1 до 7 з кроком 1
Вибір режиму:	тайм-аут або підтвердження
Таймер тайм-ауту:	Від 3,0 до 60,0 с з кроком 0,1
Входи керування:	підвищення та 3-bit
Режим увімкнення:	відновлення з енергонезалежної пам'яті або синхронізація з 3-бітовим входом керування або режимом синхронізації / відновлення

8-БІТОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ

Кількість елементів:	6
Вхідні сигнали:	два 8-бітові цілі числа через операнди FlexLogic
Сигнал керування:	будь-який операнд FlexLogic
Час реакції:	<8 мс при 60 Гц, <10 мс при 50 Гц

ЦИФРОВІ ЕЛЕМЕНТИ

Кількість елементів:	96
Робочий сигнал:	будь-який операнд FlexLogic
Затримка на спрацьовування:	Від 0,000 до 999999,999 с з кроком 0,001
Затримка відпадіння:	Від 0,000 до 999999,999 с з кроком 0,001
Точність синхронізації:	± 3% або 10 мс, залежно від того, що більше

2.5.2 Моніторинг

ОСЦИЛОГРАФІЯ

Кількість записів:	від 3 до 64, конфігурується
Частота дискретизації:	8, 16, 32 або 64 зразків на цикл потужності, конфігурується
Тригери:	будь-який FlexLogic від 0 до 100%, конфігурований операнд, конфігурується
Положення тригера:	необроблені вхідні канали змінного струму
Записані дані:	до 64 налаштовуваних цифрових каналів, що представляють будь-який операнд FlexLogic до 16 налаштовуваних аналогових каналів, що представляють будь-яке виміряне аналогове значення
Зберігання даних:	в енергонезалежній пам'яті
Формат:	COMTRADE IEEE C37.111 (1999 або 2013)

РЕЄСТРАТОР ПОДІЙ

Ємність:	1024 подій

Мітка часу:	до 1 мікросекунди
Тригери:	будь-який операнд FlexLogic, конфігурований
Зберігання даних:	в енергонезалежній пам'яті

РЕЄСТРАТОР ДАНИХ

Кількість каналів:	1 – 16
Параметри:	будь-яке наявне аналогове фактичне значення
Частота дискретизації:	від 0 до 3600000 мс з кроком 1
Тригер:	будь-який операнд FlexLogic
Режим:	безперервний або від тригера
Ємність пам'яті:	(NN залежить від пам'яті) 1-секунда: 01 канал протягом NN днів 16 каналів протягом NN днів ↓ 60-хвилин: 01 канал протягом NN днів 16 каналів протягом NN днів

ПРИСТРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

Кількість незалежних пристроїв визначення місця розташування несправностей:	1 на групу CT до максимум 5
Метод:	одновивідний
Джерело напруги:	підключені зіркою VT, підключені дельта VT та напруга нейтралі, підключені дельта VT та струм нульової послідовності (наближення)
Максимальна точність, якщо:	активний опір в місці КЗ дорівнює нулю, а струми КЗ з усіх клем лінії приблизно у фазі (одновиводний метод)
Точність реле:	±1,5% (V > 10 V, I > 0,2 pu), одновивідний метод
Найгірша точність:	
$VT_{\%error}$ +	дані користувача
$CT_{\%error}$ +	дані користувача
$Z_{Line\%error}$ +	дані користувача
$METHOD_{error}$ + 1.5%	одновивідний

Див. Розділ «Теорія експлуатації», розділ «Пристрій для визначення місця розташування несправностей»

2.5.4 Вимірювання

СЕРЕДНЬОКВАДРАТИЧНИЙ СТРУМ ФАЗА, НЕЙТРАЛЬ ТА ЗАЗЕМЛЕННЯ

Точність при

Від 0,1 до 2,0 ×номіналу CT:	± 0,25% від показань або ± 0,1% від номіналу (залежно від того, що більше)
>2.0 × номіналу CT:	± 1,0% від показань

СЕРЕДНЬОКВАДРАТИЧНА НАПРУГА

Точність: ± 0,5% показань від 10 до 208 В

ДІЙСНА ПОТУЖНІСТЬ (ВАТ)

Точність від 0,1 до 1,5 x номінал CT та від 0,8 до 1,2 x номінал VT:

±1.0% від показань при $-1.0 \le PF < -0.8$ та $0.8 < PF \le 10$

РЕАКТИВНА ПОТУЖНІСТЬ (ВАР)

Точність від 0,1 до 1,5 x номінал CT та від 0,8 до 1,2 x номінал VT:

±1,0% від показань при $-0,2 \le PF \le 0,2$

ПОВНА ПОТУЖНІСТЬ (ВА)

Точність від 0,1 до 1,5 x номінал CT та від 0,8 до 1,2 x номінал VT:

± 1,0% від показань

2

ВАТ-ГОДИНИ (ПОЗИТИВНІ ТА НЕГАТИВНІ)

Точність:	± 2,0% від показань
Діапазон:	від ±0 до 1 × 10^6 МВт/год
Параметри:	тільки три фази
Швидкість оновлення:	50 мс

VAR-ГОДИНИ (ПОЗИТИВНІ ТА НЕГАТИВНІ)

Точність:	± 2,0% від показань
Діапазон:	від ±0 до 1 × 10^6 Mvar/год
Параметри:	тільки три фази
Швидкість оновлення:	50 мс

ГАРМОНІКИ СТРУМУ

Гармоніки:	від 2 до 25 гармонік: на фазу, відображається в % від I(f1) (фазор струму основної частоти THD: на фазу, відображається в % від I (f1)
Точність:	
Гармоніки:	з I(f1) від 0,4 до 2,0 × номінал CT: ± 2% від показань або ± 1% від 100%, залежно від того, що більше
THD:	з I(f1) від 0,4 до 2,0 × номінал CT: ± 2% від показань або ± 1% від 100% на кожну гармоніку, залежно від того, що більше
Точність застосовується до:	2-25 гармоніки, в тому числі THD зі звичайним модулем CT/VT 2-10 гармоніка, в тому числі THD з модулем шини обробки даних (код замовлення 85, 86, 87), коли увімкнено фільтр згладжування 2-16 гармоніка, в тому числі THD з модулем шини обробки даних (код замовлення 85, 86, 87), коли вимкнено фільтр згладжування 2-15 гармоніка, в тому числі THD з HardFiber модулем шини обробки даних (код замовлення 81)

ГАРМОНІКИ НАПРУГ

Гармоніки:	від 2 до 25 гармонік: на фазу, відображається в % від I(f1) (фазор струму основної частоти THD: на фазу, відображається в % від I (f1)
Точність:	
Гармоніки:	з V(f1) від 25 до 208 В: ± 2% від показань або ± 1% від 100%, залежно від того, що більше
THD:	з V(f1) від 25 до 208 В: ± 2% від показань або ± 1% від 100% для кожної гармоніки, залежно від того, що більше
Точність застосовується до:	2-25 гармоніки, в тому числі THD зі звичайним модулем CT/VT 2-10 гармоніка, в тому числі THD з модулем шини обробки даних (код замовлення 85, 86, 87), коли увімкнено фільтр згладжування 2-16 гармоніка, в тому числі THD з модулем шини обробки даних (код замовлення 85, 86, 87), коли вимкнено фільтр згладжування 2-15 гармоніка, в тому числі THD з HardFiber модулем шини обробки даних (код замовлення 81)

ЧАСТОТА

Точність для входу від 20 до 65 Гц при

V = від 0,8 до 1,2 pu:	± 0,001 Гц (коли для вимірювання частоти використовується сигнал напруги)
I = від 0,1 до 0,25 pu:	± 0,02 Гц (коли для вимірювання частоти використовується сигнал струму)
I > 0.25 pu:	± 0,005 Гц (коли для вимірювання частоти використовується сигнал струму)

НАВАНТАЖЕННЯ

Вимірювання:	Присутні фази A, B і C та максимальні вимірювані струми Присутні трифазні потужності (P, Q та S) та максимальні вимірювані струми
Точність:	±2,0%

2.5.5 Входи

ЗМІННИЙ СТРУМ

Первинний номінал CT:	Від 1 до 50000 A
Вторинний номінал CT:	1 або 5 A підключенням

Навантаження на реле:	<0,2 ВА при вторинному номіналі
Діапазон перетворення:	
Стандарт CT:	від 0,02 до 46 × номінал CT, середньоквадратична симетрична
Чутливий Ground CT модуль	від 0,002 до 4,6 × номінал CT, середньоквадратична симетрична
Витримуваний струм:	20 мс при 250-кратному перевищені номіналу 1 с при 100-кратному перевищені номіналу безперервний 4x Inom
Номінальна потужність короткого замикання:	150000 ампер симетричних середньоквадратичних значень, максимум 250 В (первинний струм на зовнішньому CT)

НАПРУГА ЗМІННОГО СТРУМУ

Вторинний номінал VT:	25,0 до 240,0 В
Коефіцієнт VT:	1,00 до 24000,00
Навантаження на реле:	<0,25 ВА при 120 В
Діапазон перетворення:	1 до 275 В
Витримувана напруга:	безперервно при 260 В до нейтралі 1 хв/год при 420 В до нейтралі

ЧАСТОТА

Налаштування номінальної частоти:	25 до 60 Гц
Частота дискретизації:	64 зразки на цикл потужності
Діапазон частот відстеження з DSP:	20 до 70 Гц
з модулем шини обробки даних 81, 85, 86, 87	20 до 65 Гц

КОНТАКТНІ ВХОДИ

Сухі контакти:	1000 Ω макс.
Вологі контакти:	300 В постійного струму макс.
Вибір порогів:	17 В, 33 В, 84 В, 166 В
Похибка:	±10%
Контакти на загальний зворотний дріт:	4
Час розпізнавання:	<0,6 мс
Час брязкоту:	від 0,0 до 16,0 мс з кроком 0,5
Безперервне споживання струму:	4 мА (під напругою)

КОНТАКТНІ ВХОДИ З АВТОМАТИЧНИМ ШЛІФУВАННЯМ

Сухі контакти:	1000 Ω макс.
Вологі контакти:	300 В постійного струму макс.
Вибір порогів:	17 В, 33 В, 84 В, 166 В
Похибка:	±10%
Контакти на загальний зворотний дріт:	2
Час розпізнавання:	< 1 мс
Час брязкоту:	від 0,0 до 16,0 мс з кроком 0,5
Безперервне споживання струму:	4 мА (під напругою)
Імпульсний струм автоматичного шліфування:	50 до 70 мА
Тривалість імпульсу автоматичного шліфування:	25 to 50 мс

ВХОДИ DCMA

Вхід струму (мА постійного струму):	від 0 до –1, від 0 до +1, від –1 до +1, від 0 до 5, від 0 до 10, від 0 до 20, від 4 до 20 (програмується)
Вхідний імпеданс:	379 Ω ±10%
Діапазон перетворення:	від –1 до + 20 мА постійного струму
Точність:	± 0,2% від повної шкали
Тип:	Пасивний

ВХОДИ RTD

Типи (3-дротові):	100 Ω платина, 100 та 120 Ω нікель, 10 Ω мідь
Контрольований струм:	5 мА
Діапазон:	від –50 до + 250 ° C
Точність:	±2°C
Ізоляція:	36 В pk-pk

ВХІД IRIG-B

Приймаються формати IRIG:	B000…B007, B120…B127
Біти керування IRIG:	IEEE Std C37.118.1-2011
Амплітудна модуляція:	від 1 до 10 В pk-pk:
Зміщення постійного струму	
Робочий діапазон:	від 0 до 10 В постійного струму
Нижнє значення логіки TTL:	від 0,0 до 0,8 В постійного струму
Верхнє значення логіки TTL:	від 2,0 до 5,0 В постійного струму
Вхідний імпеданс:	50 kΩ
Ізоляція:	2 кВ

2

ПРЯМІ ВХОДИ

Точки входу:	32
Віддалені пристрої:	16
Стан за замовчуванням при втраті зв'язку:	Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.
Кільцева конфігурація:	Так, Ні
Швидкість передавання даних:	64 або 128 кбіт/с
CRC:	32-біт
Аварійний сигнал CRC:	
Реакція на:	Доля повідомлень, що не відповідають CRC
Кількість повідомлень моніторингу:	від 10 до 10000 з кроком 1
Поріг аварійного сигналу:	від 1 до 1000 з кроком 1
Сигнал неповерненого повідомлення:	
Реакція на:	Доля неповернених повідомлень у кільцевій конфігурації
Кількість повідомлень моніторингу:	від 10 до 10000 з кроком 1
Поріг аварійного сигналу:	від 1 до 1000 з кроком 1

РЕЛЕЙНИЙ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ

Точки входу:	16
Віддалені пристрої:	3
Стан за замовчуванням при втраті зв'язку:	Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.
Кільцева конфігурація:	Ні
Швидкість передавання даних:	64 або 128 кбіт/с
CRC:	32-біт

2.5.6 Джерело живлення

НИЖНІЙ ДІАПАЗОН

Номінальна напруга постійного струму:	24 до 48 В
Мінімальна напруга постійного струму:	20 В
Максимальна напруга постійного струму:	75 В для модуля живлення SL
Затримка втрати напруги:	Тривалість 200 мс при максимальному навантаженні

ПРИМІТКА: Нижній діапазон призначений лише для постійного струму.

ВЕРХНІЙ ДИАПАЗОН

Номінальна напруга постійного струму:	125 до 250 В
Мінімальна напруга постійного струму:	88 В
Максимальна напруга постійного струму:	300 В
Номінальна напруга змінного струму:	Від 100 до 240 В при 50/60 Гц
Мінімальна напруга змінного струму:	88 В при 25-100 Гц
Максимальна напруга змінного струму:	265 В при 25-100 Гц
Затримка втрати напруги:	Тривалість 200 мс при максимальному навантаженні

ВСІ ДІАПАЗОНИ

Витримувана напруга:	2 × Найвища номінальна напруга протягом 10 мс

Споживана потужність: типова = 15-20 Вт / ВА
максимум = 45 Вт / ВА
зверніться до заводу, щоб дізнатись точное споживання для окремого коду замовлення

ВНУТРІШНІЙ ЗАПОБІЖНИК

Номінали:
Нижній діапазон живлення: 8 A / 250 В
Верхній діапазон живлення: 4 A / 250 V
Здатність переривання:
ЗС: 100000 A симетричне середньоквадратичне значення
ПС: 10 000 A

2.5.7 Виходи

РЕЛЕ З НОРМАЛЬНО РОЗІМКНУТИМ КОНТАКТОМ

Вмикання та витримування впродовж 0.2 с: 30 A згідно ANSI C37.90
Безперервне витримування: 6 A
Розрив (індуктивний постійний струм, L/R = 40 мс):

Напруга	Струм
24 В	1 A
48 В	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Час роботи: < 4 мс
Матеріал контакту: срібний сплав

РЕЛЕ З БЛОКУВАННЯМ

Вмикання та витримування впродовж 0.2 с: 30 A згідно ANSI C37.90
Безперервне витримування: 6 A згідно IEEE C37.90

Розрив (резистивний постійний струм згідно з IEC 61810-1):

Напруга	Струм
24 В	6 A
48 В	1,6 A
125 V	0,4 A
250 V	0,2 A

Час роботи: < 4 мс
Матеріал контакту: срібний сплав
Керування: окремі входи роботи та скидання
Режим керування: домінанта вмикання або домінанта скидання

ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ НАПРУГИ НОРМАЛЬНО РОЗІМКНУТОГО КОНТАКТУ

Застосовувана напруга: прибл. від 15 до 250 В постійного струму
Малий струм: прибл. від 1 до 2,5 мА

ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ СТРУМУ НОРМАЛЬНО РОЗІМКНУТОГО КОНТАКТУ

Пороговий струм: прибл. від 80 до 100 мА

РЕЛЕ FORM-C ТА РЕЛЕ АВАРІЙНОЇ ВІДМОВИ

Вмикання та витримування впродовж 0.2 с: 30 A згідно ANSI C37.90
Безперервне витримування: 8 A

Розрив (індуктивний постійний струм, L/R = 40 мс):

Напруга	Струм
24 В	1 А
48 В	0,5 А
125 V	0,3 А
250 V	0,2 А

Час роботи: < 8 мс
Матеріал контакту: срібний сплав

РЕЛЕ ШВИДКОЇ ДІЇ FORM-C

Вмикання та витримування: 0.1 А макс. (резистивне навантаження)

Мінімальний опір навантаження:

Вхідна напруга	Опір	
	Резистор 2 Вт	Резистор 1 Вт
250 В пост. струму	20 KΩ	50 KΩ
120 В пост. струму	5 KΩ	2 KΩ
48 В пост. струму	2 KΩ	2 KΩ
24 В пост. струму	2 KΩ	2 KΩ

Примітка: значення для 24 В і 48 В однакові через необхідне падіння напруги на імпедансі навантаження на 95%.

Час роботи: < 0.6 мс
Внутрішній обмежувальний резистор: 100 Ω, 2 Вт

ТВЕРДОТІЛЬНЕ ВИХІДНЕ РЕЛЕ

Час роботи та вимкнення: <100 мкс
Максимальна напруга: 265 В пост. струму
Максимальний струм витоку у вимкненому стані (без урахування струму ланцюга пристрою контролю напруги): 100 μA
Максимальний безперервний струм: 5 А при 45°C; 4 А при 65°C
Вмикання та витримування:
протягом 0,2 с: 30 А згідно ANSI C37.90
протягом 0,03 с 300 А

Розривна здатність:

Технічні характеристики	UL 508	Службовий додаток (схема повторного вмикання)	Промислове застосування
Операції за інтервал	5000 операцій, 1 секунда увімкнення, 9 секунд вимкнення 1000 операцій, 0,5 секунди увімкнення 0,5 секунд вимкнення	5 операцій, 0,2 секунди увімкнення 0,2 секунди вимкнення протягом 1 хвилини	10000 операцій, 0,2 секунди увімкнення 30 секунд вимкнення
Можливість розриву (від 0 до 250 В постійного струму)	3,2 А при L/R = 10 мс 1.6 A at L/R = 20 мс 0,8 A L / R = 40 мс	10 A at L/R = 40 мс	10 A at L/R = 40 мс

ЗОВНІШНІЙ ВИХІД КЕРУЮЧОЇ ПОТУЖНОСТІ (для входу з сухим контактом)

Ємність: 100 мА постійного струму при 48 В постійного струму
Ізоляція: ±300 Вpk

ПРЯМІ ВИХОДИ

Вихідні точки: 32

ВИХОДИ DCMA

Діапазон:	від -1 до 1 мА, від 0 до 1 мА, від 4 до 20 мА
Максимальний резистивне навантаження:	12 kΩ для діапазону від –1 до 1 мА 12 kΩ для діапазону від 0 до 1 мА 600 Ω для діапазону від 4 до 20 мА
Точність:	±0,75% від повної шкали для діапазону від 0 до 1 мА ±0,5% від повної шкали для діапазону від -1 до 1 мА ±0,75% від повної шкали для діапазону від 0 до 20 мА
99% налаштування часу до зміни кроку:	100 мс
Ізоляція:	1,5 кВ
Сигнал керування:	будь-яка кількість FlexAnalog

Верхня та нижня межа для сигналу керування: від -90 до 90 pu з кроком 0,001

2.5.8 Зв'язок

IEC 61850

IEC 61850:	Підтримує IEC 61850 версій 1.0 та 2.0. Див. посібник Комунікацій сімейства UR та заяви про відповідність.

RS232 (розширені та базові передні панелі)

Передній порт:	19,2 Кбіт/с, Modbus RTU

USB (графічна передня панель)

Передній порт:	USB 2.0 type B

RS485

1 задній порт:	до 115 Кбіт/с, Modbus RTU, DNP 3, IEC 60870-5-103
Стандартна відстань:	1200 м
Ізоляція:	2 кВ, ізольовані разом на 36 Вpk

ОПТОВОЛОКОННИЙ ПОРТ ETHERNET

Працює з багатомодовим волокном 50/125 мкм і 62,5/125 мкм

Параметр	**Тип волокна**
	100 Мб багатомодовий
Довжина хвилі:	1310 нм
З'єднувач	LC
Потужність передачі	-20 дБм
Чутливість приймача	-30 дБм
Бюджет потужності	10 дБ
Максимальна вхідна потужність	-14 дБм
Стандартна відстань	2 км
Повний дуплекс	так
Надмірність	так

ETHERNET (КРУЧЕНА ПАРА 10/100 МБ)

Режими:	10 Мб, 10/100 Мб (автоматичне визначення)
З'єднувач:	RJ45

ПРОСТИЙ ПРОТОКОЛ МЕРЕЖЕВОГО ЧАСУ (SNTP)

Помилка тактової синхронізації:	<10 мс (стандарт)

PRECISION TIME PROTOCOL (PTP)

PTP IEEE Std 1588-2008 (версія 2)

Профіль потужності (PP) відповідно до стандарту IEEE PC37.238-2017

Годинник:	Ведений звичайний тактовий генератор тільки при використанні інтерфейсу Ethernet шини станції

Механізм вимірювання однорангової затримки	Граничний тактовий генератор при використанні інтерфейсу Ethernet технологічної шини

PARALLEL REDUNDANCY PROTOCOL (PRP) (IEC 62439-3 CLAUSE 4, 2012)

Використовувані порти Ethernet:	2 та 3
Підтримувані мережі:	10/100 Мб Ethernet

2

МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ (НЕ ТВЕРДЕ ВОЛОКНО)

Порти Ethernet:	LC-роз'єми 2 x 1000Base-SX, 1 Гбіт/с, LC-роз'єми 4 x 1000Base-SX (1 Гбіт/с) + 4 x 100BASE-FX (100 Мбіт/с) або LC-роз'єми 4 x 100BASE-FX
Кількість потоків вибіркових значень (SV) :	До 8
Профілі підписки SV:	IEC 61850-9-2LE (тільки 1 ASDU) або IEC 61869-9 (1 або 2 ASDU)
Частота дискретизації:	
IEC 61850-9-2:	4800 Гц (80 зразків/цикл) фіксовано для 60 Гц - Клас захисту 4000 Гц (80 зразків/цикл) фіксовано для 50 Гц - Клас захисту
IEC 61869-9:	4800 Гц для 60/50 Гц - Клас захисту
Підтримка GOOSE:	P1 клас 1 TxGOOSE та 8 RxGOOSE
Режими конфігурації мережі:	IEC 62439-3: 2012 PRP (порти 1 та 2); IEC 62439-3:2012 HSR (порти 1 та 2); IEC 62439-3:2012 Подвійний HSR (порти 1 та 2, 5 та 6); або Point to-Point (порти 1-8)
Синхронізація часу:	IEC 61850-9-3 Профіль утиліти PTPv2; PTPv2/PP (IEEE C37.238-2017 через модуль шини обробки даних; PTPv2 / PP (IEEE C37.238-2017; або IGIB-B через CPU для головного PTP
Режим синхронізації часу:	Тільки підлеглий, головний-підлеглий на модулі шини обробки даних та тільки підлеглий на CPU
Режим моделювання	Підтримується для GOOSE та SV
Тестовий режим (тест, тест/блок):	Підтримується для GOOSE та SV

ІНШИЙ

TFTP, SFTP, HTTP, IEC 60870-5-104, Ethernet Global Data (EGD), IEEE C37.118

2.5.9 Міжрелейний зв'язок

ВАРІАНТИ ІНТЕРФЕЙСУ З ЕКРАНОВАНОЮ КРУЧЕНОЮ ПАРОЮ

Тип інтерфейсу	Стандартна відстань
RS422	1200 м
G.703	100 м

NOTE

Відстань RS422 залежить від потужності передавача і не враховує джерело синхронізації, наданого користувачем.

БЮДЖЕТ ПОТУЖНОСТІ КАНАЛУ ТА МАКСИМАЛЬНА ОПТИЧНА ВХІДНА ПОТУЖНІСТЬ

Наступні специфікації застосовуються до інтерфейсних модулів фільтрів, виготовлених з січня 2012 року.

Випромінювач, тип волокна	Тип кабелю	Потужність передачі	Отримана чутливість	Бюджет потужності	Максимальна оптична вхідна потужність
820 нм, багатомодовий	62,5/125 мкм	-16 дБм	-32 дБм	16 дБм	-8 дБм
	50/125 мкм	-20 дБм		12 дБм	
1300 нм, багатомодовий	62,5/125 мкм	-16 дБм	-32 дБм	16 дБм	-8 дБм
	50/125 мкм	-20 дБм		12 дБм	
1300 нм, одномодовий	9/125 мкм	-15 дБм	-32 дБм	17 дБм	-8 дБм
Лазер 1300 нм, одномодовий	9/125 мкм	0 дБм	-34 дБм	34 дБм	-8 дБм

Випромінювач, тип волокна	Тип кабелю	Потужність передачі	Отримана чутливість	Бюджет потужності	Максимальна оптична вхідна потужність
Лазер 1550 нм, одномодовий	9/125 мкм	5 дБм	-34 дБм	39 дБм	-10 дБм

Наступні специфікації застосовуються до інтерфейсних модулів фільтрів, виготовлених до січня 2012 року.

Випромінювач, тип волокна	Потужність передачі	Отримана чутливість	Бюджет потужності	Максимальна оптична вхідна потужність
Світлодіод 820 нм, багатомодовий	-20 дБм	-30 дБм	10 дБ	-7,6 дБм
Світлодіод 1300 нм, багатомодовий	-21 дБм	-30 дБм	9 дБ	-11 дБм
ELED 1300 нм, одномодовий1	-23 дБм	-32 дБм	9 дБ	-14 дБм
Лазер 1300 нм, одномодовий	-1 дБм	-30 дБм	29 дБ	-14 дБм
Лазер 1550 нм, одномодовий	+5 дБм	-30 дБм	35 дБ	-14 дБм

NOTE

Бюджети потужності розраховуються виходячи з найгіршої потужності та найгіршої чутливості приймача, вказаних виробником.
Бюджети потужності для ELED 1300 нм розраховуються виходячи з потужності передавача і чутливості приймача при температурі навколишнього середовища, вказаних виробником. При екстремальних температурах ці значення відхиляються в залежності від допуску компонентів. В середньому вихідна потужність зменшується при підвищенні температури на 1 дБ / 5 °C.

ТИПОВА ВІДСТАНЬ ЗВ'ЯЗКУ

Випромінювач, тип волокна	Тип кабелю	Тип підключення	Стандартна відстань	
			До січня 2012 року	Після січня 2012 року
Світлодіод 820 нм, багатомодовий	62,5/125 мкм	ST	1,65 км	2 км
	50/125 мкм	ST	1,65 км	2 км
Світлодіод 1300 нм, багатомодовий	62,5/125 мкм	ST	4 км	5 км
	50/125 мкм	ST	4 км	5 км
ELED 1300 нм, одномодовий1	9/125 мкм	ST	11,4 км	20 км
Лазер 1300 нм, одномодовий	9/125 мкм	ST	64 км	65 км
Лазер 1550 нм, одномодовий	9/125 мкм	ST	105 км	125 км

NOTE

Перераховані типові відстані засновані на наступних припущеннях про втрати в системі. Оскільки фактичні втрати залежать від установки, відстань, вашої системи може бути різною.

ВТРАТИ З'ЄДНУВАЧА (всього на обох кінцях)

З'єднувач ST: 0,7 дБ (кожен)

ВТРАТИ ВОЛОКНА

820 нм багатомодовий: 3 дБ/км
1300 нм багатомодовий: 1 дБ/км
1300 нм, одномодовий 0,35 дБ/км
1550 нм, одномодовий 0,25 дБ/км
Втрати при зрощуванні: одне зрощування кожні 2 км з втратою 0,05 дБ на одному з'єднанні

ЗАПАС СИСТЕМИ

3 дБ додаткових втрат, доданих до розрахунків, щоб компенсувати всі інші втрати.

Компенсована різниця в затримках передачі та прийому (асиметрія каналів) каналів з використанням супутникових GPS таймерів: 10 мс

2.5.10 Захист CyberSentry

ПАРАМЕТРИ

Параметри програмного забезпечення:	Рівень 1

2.5.11 Графічна передня панель

ЕКРАН

Тип:	кольоровий графічний РК-дисплей з підсвічуванням
Розмір	7 дюймів (17,8 см)
Роздільна здатність	800 на 480 пікселів
Сторінки:	5 однорядкових сторінок з елементами керування, статусом та значеннями вимірювання до 8 сторінок оповіщень із загальною кількістю 96 вікон оповіщень 1 сторінка вимірювання фазора для кожного джерела змінного струму 5 табличних сторінок вимірювання з динамічним вимірюванням та статусом сторінка записів подій з динамічним оновленням сторінка з інформацією про пристрій налаштування, фактичні значення, повідомлення про помилки (цілі)

СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ

Функції	5 індикаторів стану пристрою 9 індикаторів причин подій 8 програмованих користувачем кнопкових індикаторів

КНОПКИ

Тип:	мембрані
Функції	5 кнопок нижньої вкладки та 1 кнопка "Додому" (Home) для виклику сторінки 4 стрілки, 1 ENTER та 1 ESCAPE 10 бічних кнопок для керування елементами енергосистеми Кнопка RESET

ЗАХИСТ ВІД ЗОВНІШНЬОГО ВПЛИВУ

Код IP:	Передня частина IP40 (IP54 спереду з аксесуаром для монтажного хомута IP54) Задня кришка IP10 (задня кришка IP20 з аксесуаром для кришки IP20)

2.5.12 Навколишнє середовище

ТЕМПЕРАТУРА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Максимальний робочий діапазон:	-40 до 85°C
Безперервний робочий діапазон:	Від -40 до 60°C[1]

1 на основі IEC 60068-2-1 та IEC 60068-2-2, варіант Bd і Ad протягом 16 годин. UR може працювати при температурі навколишнього середовища до 85°C, однак робота поза рекомендованим безперервним температурним діапазоном протягом тривалого часу може призвести до зниження напрацювання на відмову та скорочення часу відгуку РК-дисплея.

ВОЛОГІСТЬ

Вологість:	робота до 95% (без конденсації) при температурі 55°C (відповідно до IEC 60068-2-30 варіант 1, 6 днів)

ІНШИЙ

Висота	2000 м (макс.)
Ступінь забруднення:	II
Категорія перенапруги:	II
Захист від зовнішнього впливу:	IP20 передня панель, IP10 задня кришка (Базова передня панель та розширена передня панель Rev. 1)

	IP40 передня панель, IP10 задня кришка (розширена передня панель Rev. 2) Передня панель IP54 з монтажним хомутом IP54 (розширена передня панель Rev. 2)
Захист від зовнішнього впливу з аксесуаром для кришки IP20:	Задня кришка IP20
Шум:	0 дБ

2.5.13 Випробування типу

ВИПРОБУВАННЯ ТИПУ F35

Випробування	Еталонний стандарт	Рівень тестування
Витримування діелектричної напруги	EN 60255-5[1]	2,2 кВ
Витримування імпульсної напруги	EN 60255-5[1]	5 кВ
Затухаючі коливання	IEC 61000-4-18 / IEC 60255-22-1	2,5 кВ CM, 1 кВ DM
Електростатичний розряд	EN 61000-4-2 / IEC 60255-22-2	Рівень 3
Стійкість до радіозавад	EN 61000-4-3 / IEC 60255-22-3	Рівень 3
Короткочасне електричне обурення	EN 61000-4-4 / IEC 60255-22-4	Клас A та B
Стійкість до перенапруг	EN 61000-4-5 / IEC 60255-22-5	Рівень 3 та 4
Стійкість до кондуктивних радіозавад	EN 61000-4-6 / IEC 60255-22-6	Рівень 3
Несприйнятливість до частоти потужності	EN 61000-4-7[1] / IEC 60255-22-7	Клас A та B
Переривання напруги та пульсація постійного струму	IEC 60255-11	пульсація 12%, переривання 200 мс
Випромінювані та кондуктивні завади	CISPR11 / CISPR22 / IEC 60255-25	Клас A
Синусоїдальна вібрація	IEC 60255-21-1	Клас 1
Поштовхи і удари	IEC 60255-21-2	Клас 1
Сейсмічні	IEC 60255-21-3	Клас 1
Завадостійкість в умовах магнітного поля	IEC 61000-4-8	Рівень 5
Завадостійкість в умовах магнітного імпульса	IEC 61000-4-9	Рівень 4
Завадостійкість в умовах демпфованого магнітного поля	IEC 61000-4-10	Рівень 4
Падіння та переривання напруги	IEC 61000-4-11	0, 40, 70, 80% провалів; 250/300 переривань циклу
Затухаючі коливання	IEC 61000-4-12[1]	2,5 кВ CM, 1 кВ DM
Кондуктивні радіозавади, від 0 до 150 кГц	IEC 61000-4-16	Рівень 4
Пульсація напруги	IEC 61000-4-17	Пульсація 15%
Захист від зовнішнього впливу	IEC 60529[1]	IP20 передня панель, IP10 задня кришка
Холодні умови	IEC 60068-2-1	-40°C протягом 16 годин
Спекотні умови	IEC 60068-2-2	85°C протягом 16 годин
Вологість	IEC 60068-2-30	6 днів, варіант 1
Затухаючі коливання	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 кВ, 1 МГц
Стійкість до радіозавад	IEEE/ANSI C37.90.2	20 В/м, від 80 МГц до 1 ГГц
Безпека	UL 508	e83849 NKCR
		Розділ 43 - Температурні випробування Подача напруги на контактні входи та/або контактні виходи для безперервної роботи не повинно перевищувати в цілому 31 Вт потужності
Безпека	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
Безпека	UL 1053	e83849 NKCR
Безпека	IEC 60255-27	Ізоляція: клас 1, ступінь забруднення: 2, перенапруження CAT II

1 Не перевірено третьою стороною.

2.5.14 Виробничі випробування

ТЕПЛОВІ

Пристрої проходять тестування в зовнішніх умовах на основі процесу відбору проб прийнятого рівня якості (AQL).

2.5.15 Затвердження

ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Відповідність	Застосовна директива Ради	Відповідно до
CE	Директива по низькій напрузі	EN 60255-5
	Директива щодо електромагнітної сумісності	EN 60255-26 / EN 50263
		EN 61000-6-5
C-UL-US	---	UL 508
		UL 1053
		C22.2 № 14

2.5.16 Технічне обслуговування

МОНТАЖ

Прикріпіть монтажні кронштейни, використовуючи крутний момент в 20 дюйм-фунтів (±2 дюйм-фунта).

ОЧИЩЕННЯ

Як правило, очищення не потрібно. Коли на екрані передньої панелі накопичиться пил, протріть його сухою тканиною.

NOTICE

Щоб уникнути зносу електролітичних конденсаторів, вмикайте блоки живлення, які зберігаються в знеструмленому стані один раз на рік, протягом однієї години безперервно.

Система захисту декількох фідерів F35

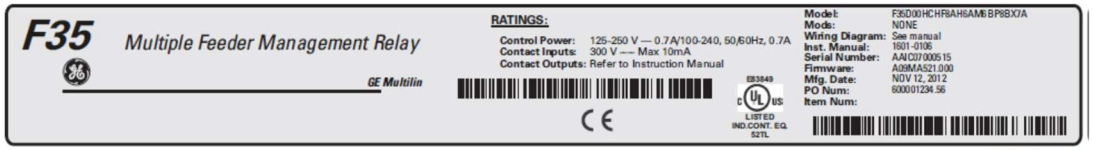
Розділ 3: Встановлення

У цьому розділі описано встановлення апаратного та програмного забезпечення. Ви розпаковуєте, монтуєте, підключаєте пристрій, вмикаєте живлення, потім встановлюєте програмне забезпечення та налаштовуєте параметри.

3.1 Розпакування та огляд

1. Відкрийте пакування реле та перевірте комплектацію:
- F35
- Монтажні ґвинти
- GE EnerVista™ DVD (програмне забезпечення та документація)
- Керівництво по експлуатації F35 (електрона копія на DVD; друкована копія при замовленні)
- Посібник Комунікацій сімейства UR (електрона копія на DVD; друкована копія, якщо замовлено Керівництво по експлуатації)
- Сертифікат калібрування
- Протокол випробувань
- Декларація відповідності ЄС
- Упаковка стікерів для передньої панелі

2. Перевірте пристрій на наявність фізичних пошкоджень.
3. Перегляньте заводську табличку та переконайтеся, що ви отримали замовлену модель. Номер моделі знаходиться в правому верхньому куті.



832772A3.CDR

4. Будь-яка захисна пластикова плівка на передній панелі зазвичай знімається, але також може бути залишена.
5. З будь-яких питань звертайтеся в GE, як описано в розділі "Додаткова допомога" в розділі 1.
6. Переконайтеся, що у вас остання копія посібника з експлуатації F35 та посібника Комунікацій сімейства UR для відповідної версії вбудованого ПЗ за адресою http://www.gegridsolutions.com/multilin/manuals/index.htm

У посібнику з експлуатації описано, як встановити, налаштувати та використовувати пристрій. Посібник комунікацій призначений для розширеного використання з протоколами зв'язку. Гарантія вказана в кінці цього посібника з експлуатації та на веб-сайті GE Grid Solutions.

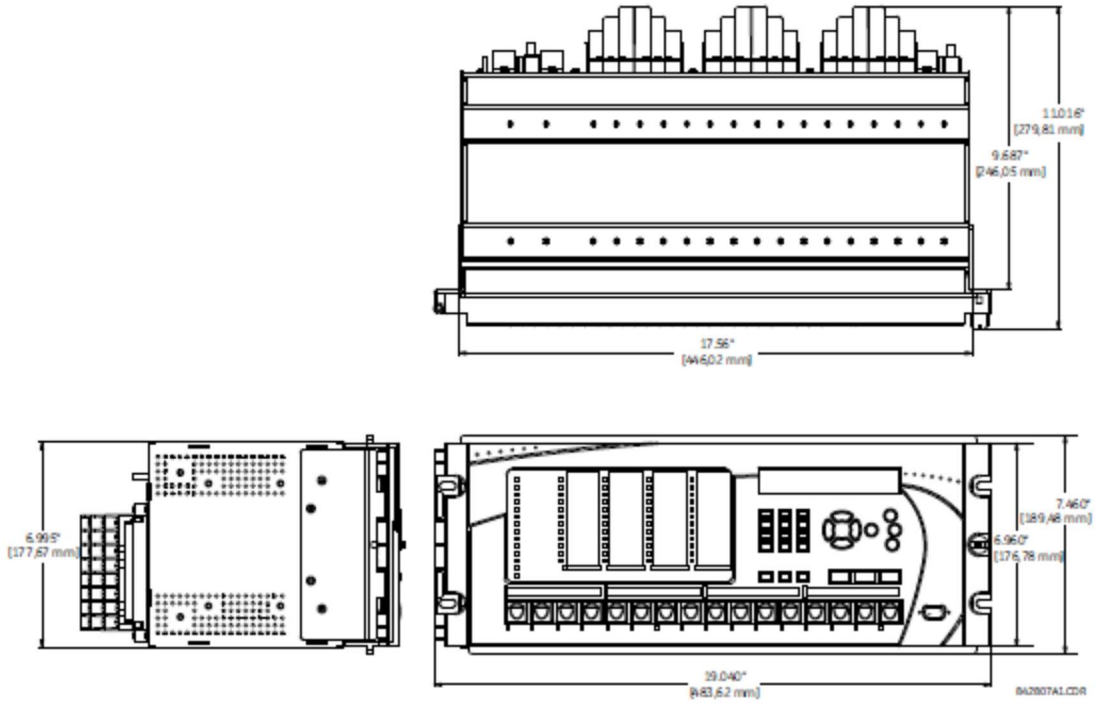
3.2 Вирізи на панелі

Цей розділ не відноситься до HardFiber Brick; див. відповідне керівництво по експлуатації.
Встановлюйте реле в приміщенні відповідно до екологічних вимог. Реле відповідає категорії забруднення II, що означає встановлення в офісі, лабораторії або випробувальному середовищі.

3.2.1Горизонтальні блоки

F35 випускається у вигляді 19-дюймового блоку зі знімною передньою панеллю та горизонтальним монтажем в стійку. Під час замовлення необхідно вказати варіант передньої панелі: розширена, базова або графічна. Розширені та графічні передні панелі мають додаткові програмовані кнопки і світлодіодні індикатори, в той час як базова передня панель має додаткові кнопки, програмовані користувачем.
Модульна конструкція дозволяє модернізацію та ремонт реле кваліфікованим сервісним персоналом. Передня панель відкидається на петлях, щоб забезпечити доступ до модулів. Передня панель сама по собі знімна, що дозволяє встановлювати її на двері з обмеженою задньою глибиною, а також для модернізації.
У листопаді 2017 року компанія GE почала перехід на нову розширену горизонтальну передню панель, тобто передню панель IP54 або розширена передня панель Rev.2. Цю панель можливо впізнати по гвинту замість ручки, яка закриває панель. Вона може відповідати класу IP54 з монтажним хомутом IP54, придбаним окремо. Монтажний хомут IP54 можна використовувати в панельних установках, а не в 19-дюймових стійках. Монтажний хомут IP54 не може використовуватися з передніми панелями Rev. 1.
На наступних малюнках показані розміри корпусу, а також деталі вирізу панелі для монтажу на панелі. При плануванні розташування вирізу панелі переконайтеся, що передня панель відкривається без перешкод для сусіднього обладнання або від нього.
Встановіть реле таким чином, щоб передня панель знаходилася наполовину врівень з панеллю або дверима розподільного пристрою, забезпечуючи оператору доступ до клавіатури та переднього комунікаційного порту.

Рисунок 3-1: Горизонтальні розміри (розширена передня панель Rev. 1)



Малюнок 3-2 Горизонтальні розміри (розширена передня панель Rev. 2)

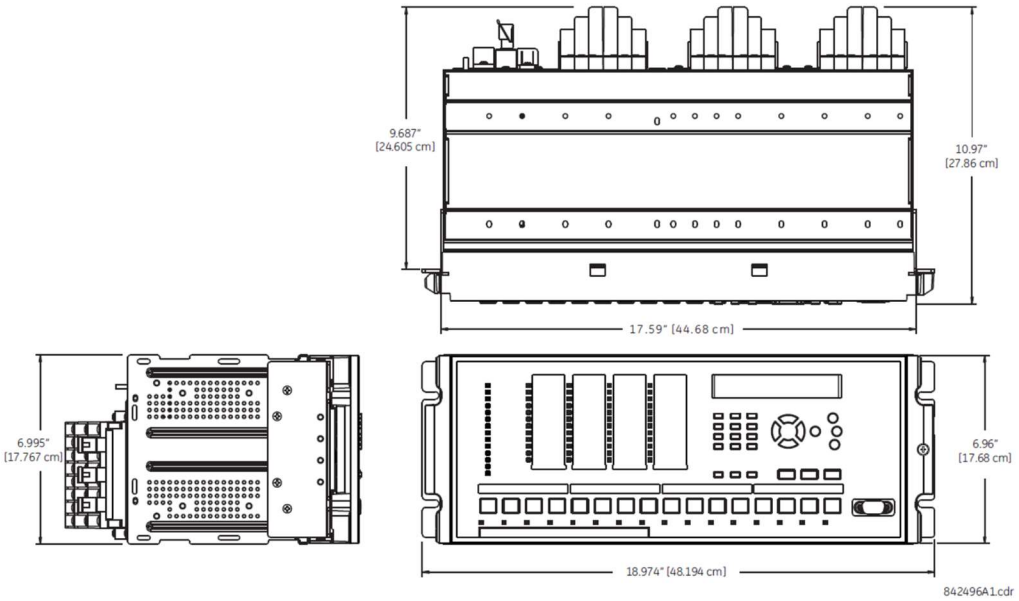


Рисунок 3-3: Горизонтальний монтаж (розширені та графічні передні панелі)

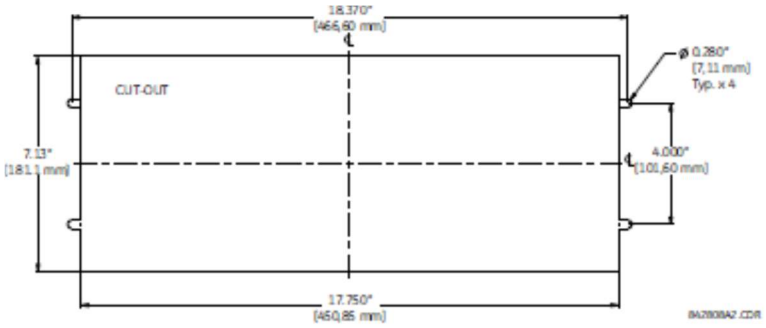


Рисунок 3-4: Горизонтальні розміри та монтаж (базова передня панель)

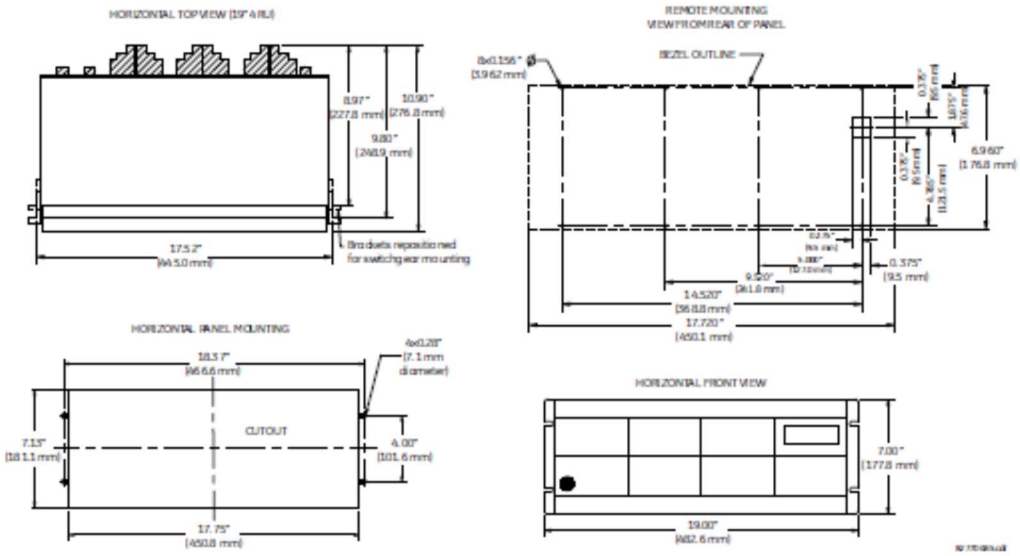


Рисунок 3-5: Горизонтальні розміри (графічна передня панель)

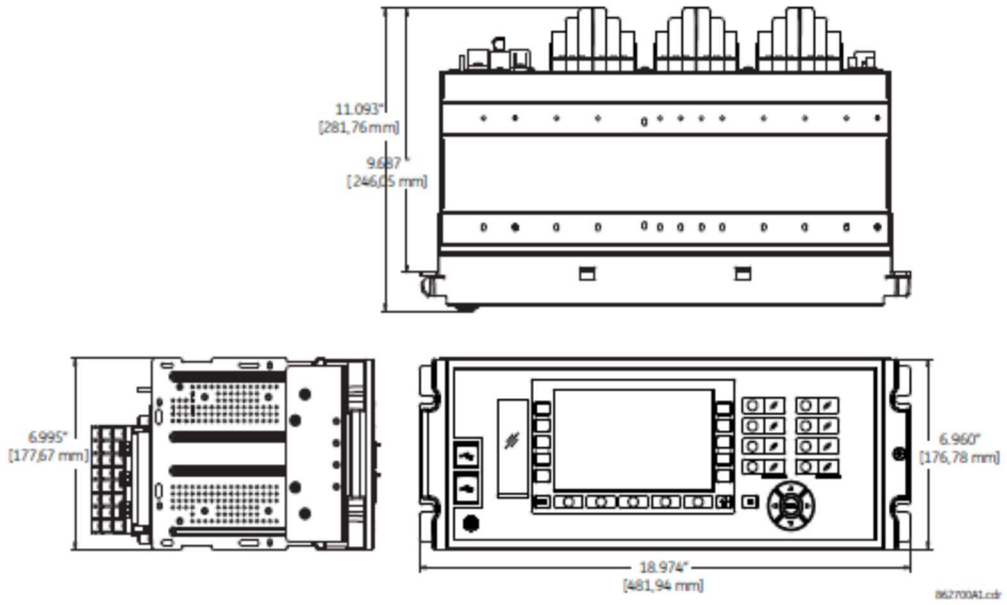
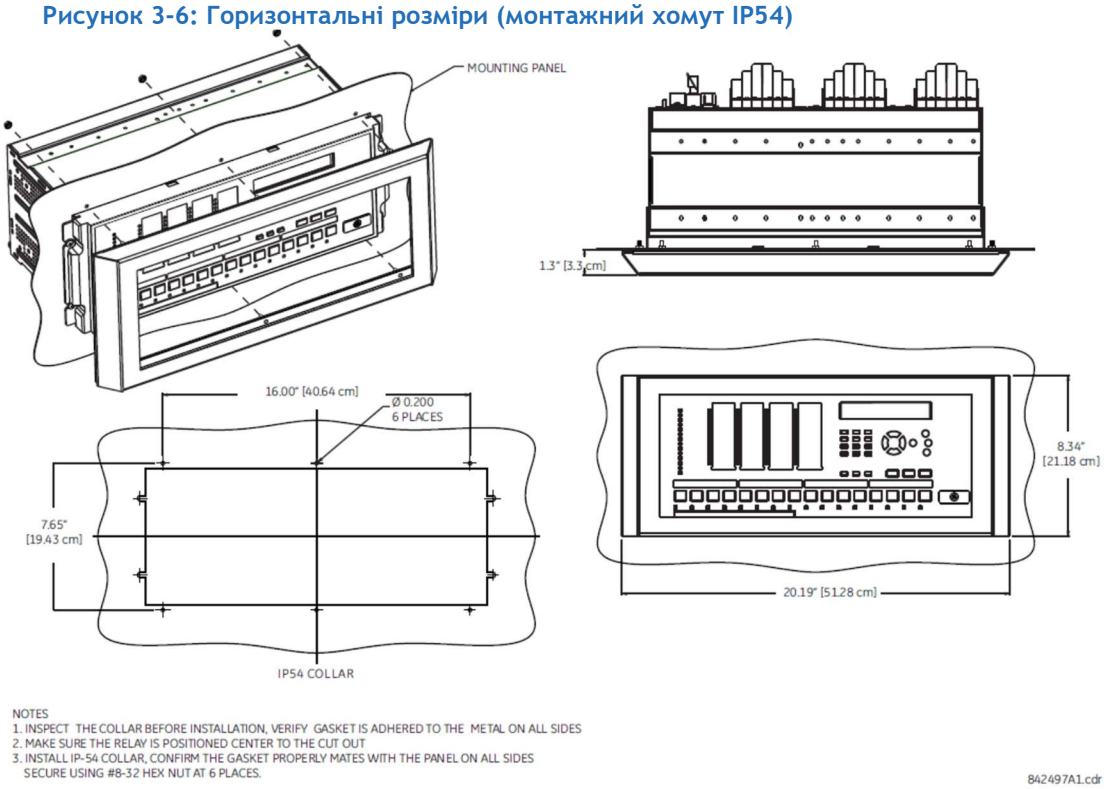


Рисунок 3-6: Горизонтальні розміри (монтажний хомут IP54)



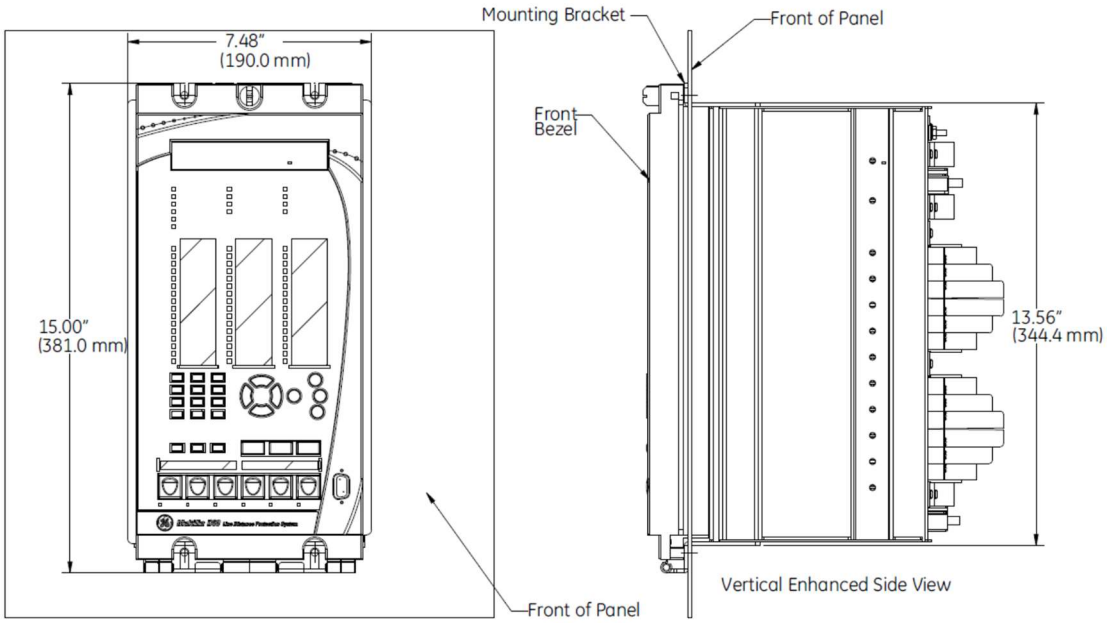
3.2.2 Вертикальні блоки

Модель F35 випускається з вертикальним монтажем зменшеного розміру (¾) зі знімною передньою панеллю. Під час замовлення необхідно вказати варіант передньої панелі: розширена або базова. Розширена передня панель містить додаткові програмовані кнопки і світлодіодні індикатори, в той час як базова передня панель має додаткові кнопки, програмовані користувачем.
Модульна конструкція дозволяє модернізацію та ремонт реле кваліфікованим сервісним персоналом. Передня панель відкидається на петлях, щоб забезпечити доступ до модулів. Передня панель сама по собі

3

знімна, що дозволяє встановлювати її на двері з обмеженою задньою глибиною, а також для модернізації. На наступних малюнках показані розміри корпусу, а також деталі вирізу панелі для монтажу на панелі. При плануванні розташування вирізу панелі переконайтеся, що передня панель відкривається без перешкод для сусіднього обладнання або від нього.
Встановіть реле таким чином, щоб передня панель знаходилася наполовину врівень з панеллю або дверима розподільного пристрою, забезпечуючи оператору доступ до клавіатури та комунікаційного порту RS232.

Рисунок 3-7: Вертикальні розміри та монтаж (розширена передня панель)



Вигляд спереду розширеної передньої панелі

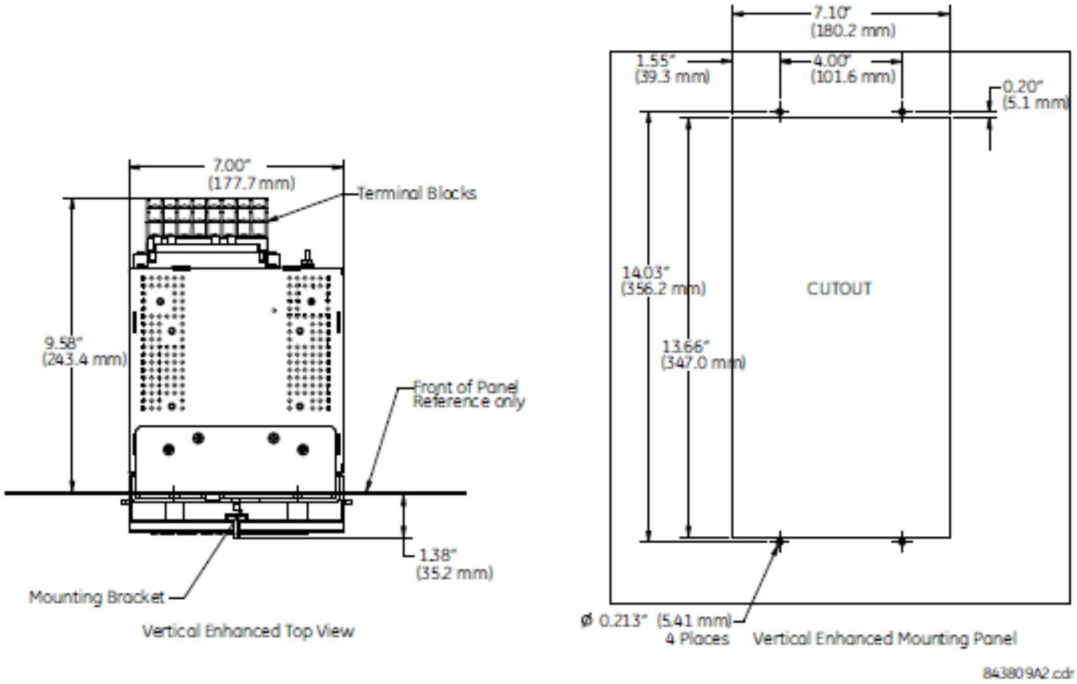
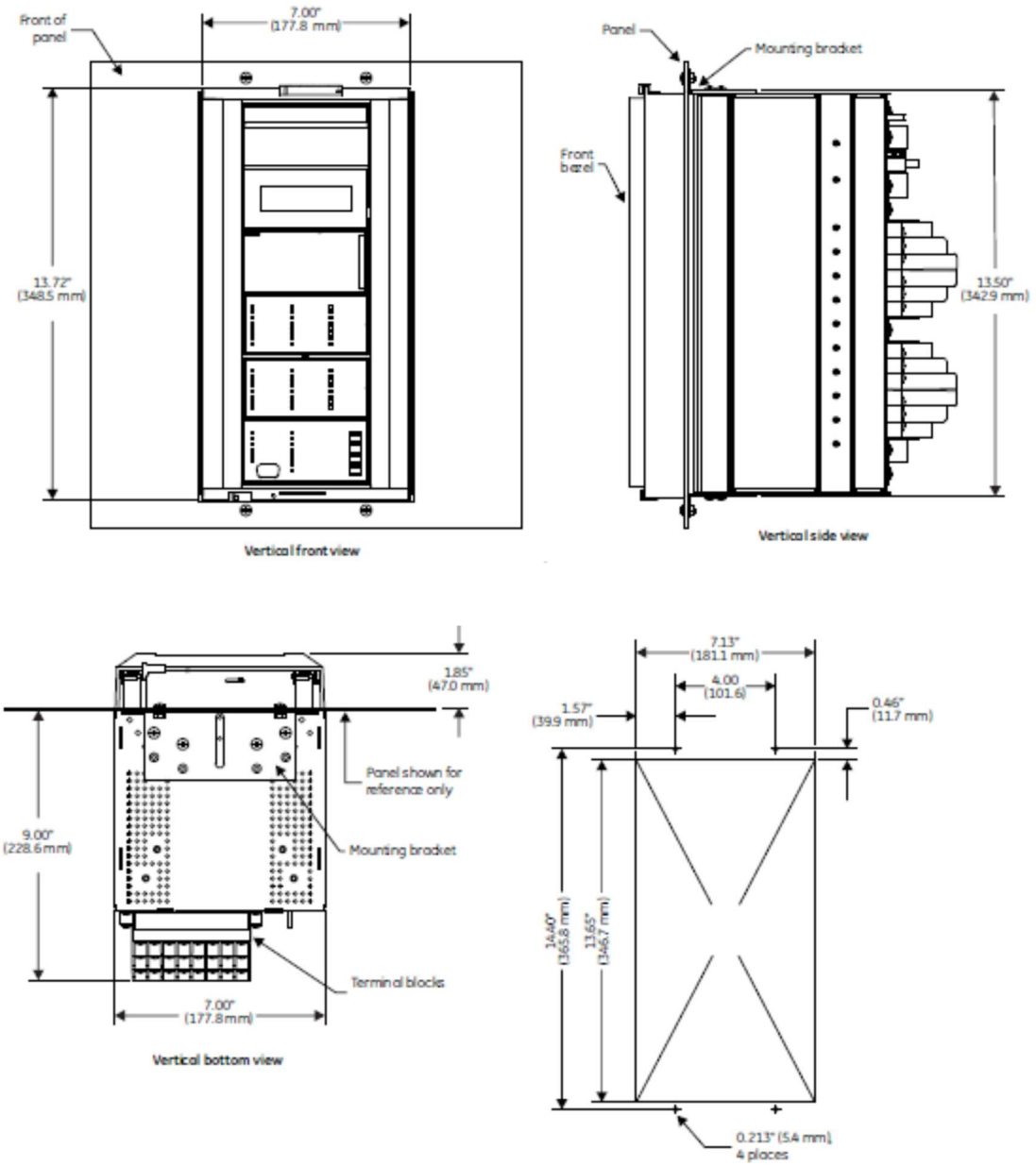


Рисунок 3-8: Вертикальні розміри та монтаж (базова передня панель)



Для бічного монтажу пристроїв F35 з розширеною передньою панеллю див. наступні документи UR DVD та веб-сайті GE Grid Solutions:

- GEK-113180 — Інструкції по збірці передньої панелі UR-Series UR-V з бічним кріпленням
- GEK-113181 — Інструкція по підключенню дистанційної розширеної передньої панелі UR-V до вертикального пристрою UR
- GEK-113182 — Інструкція по підключенню дистанційної розширеної передньої панелі UR-V до вертикально встановленого горизонтального пристрою UR

Для бічного монтажу пристроїв F35 з базовою передньою панеллю використовуйте наступні малюнки.

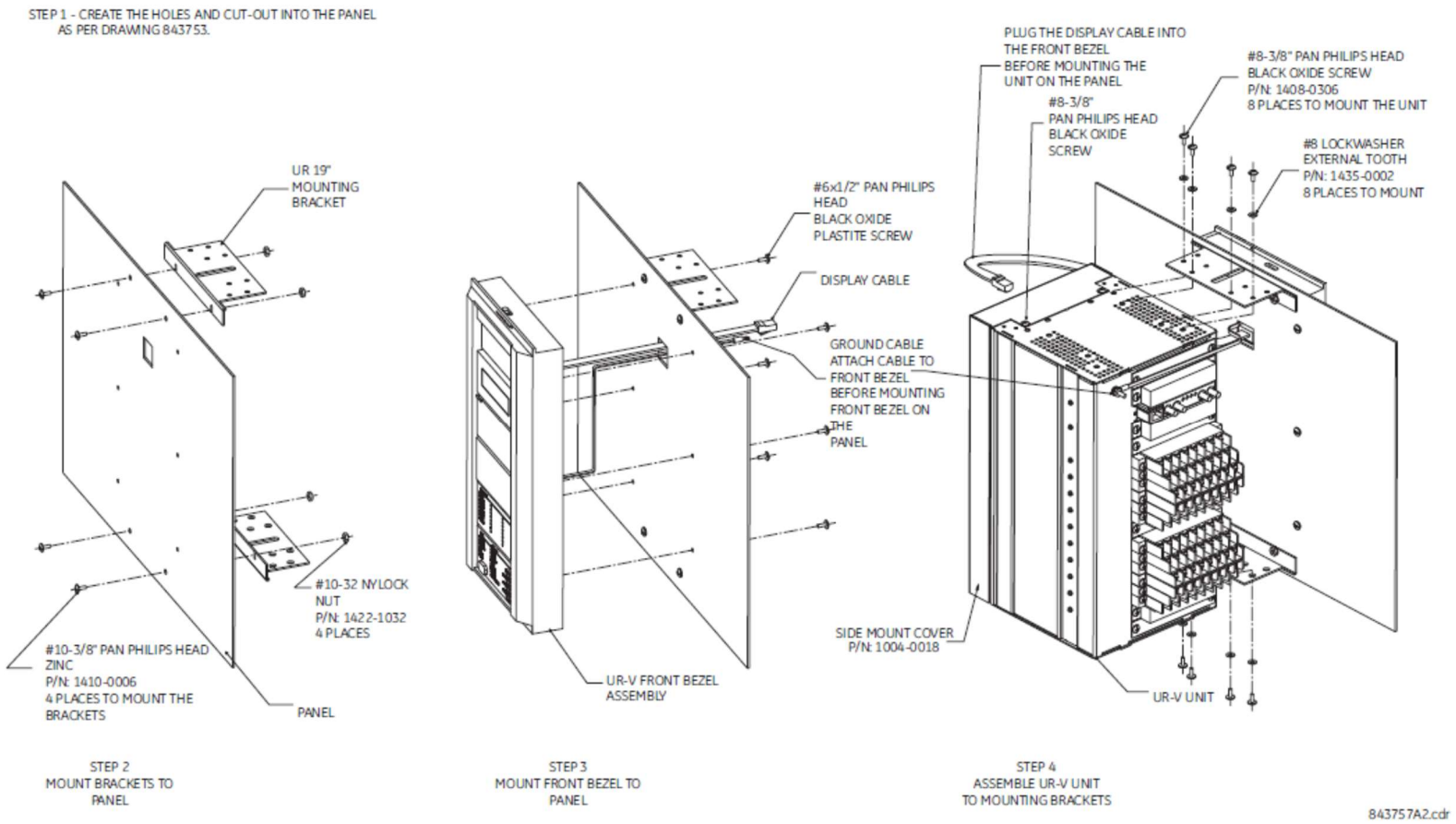
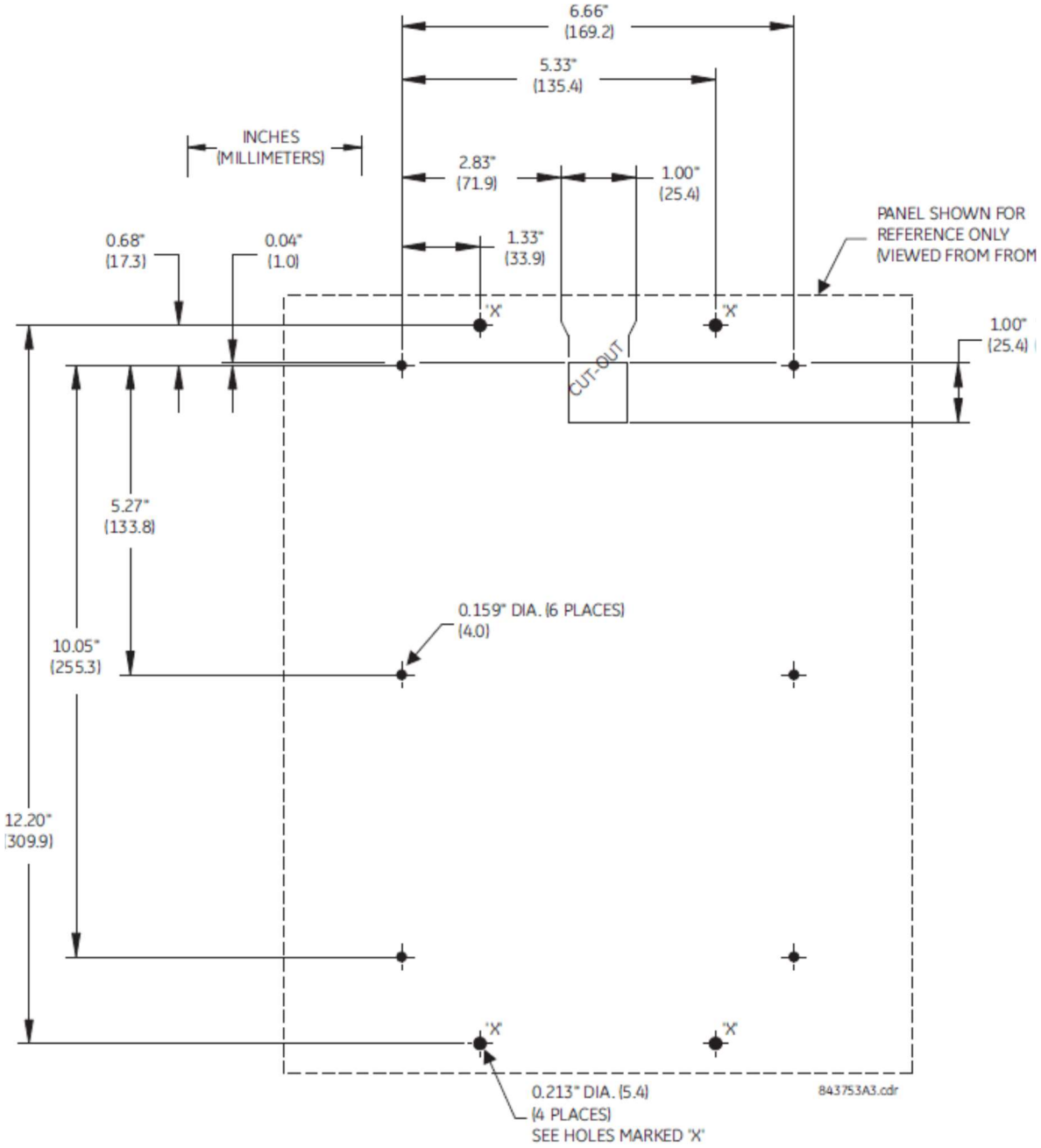


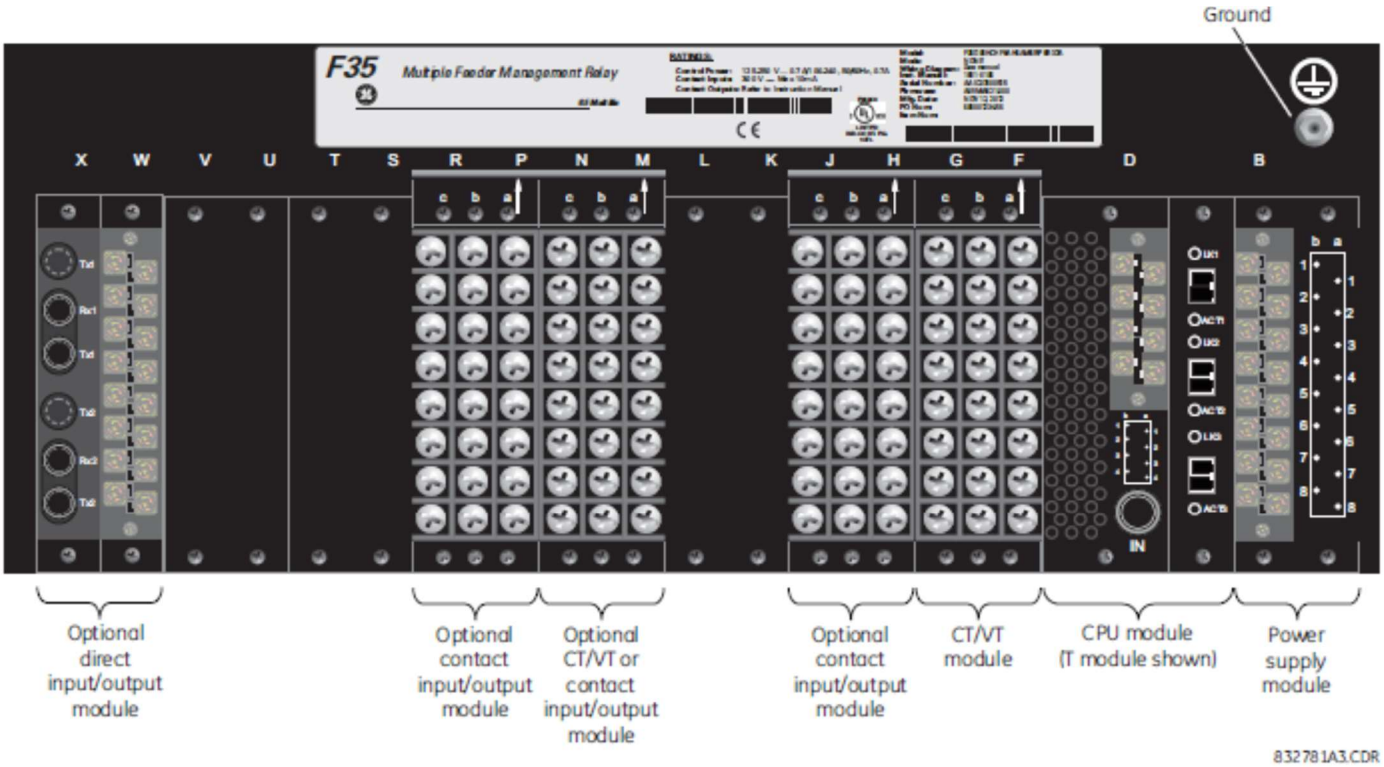
Рисунок 3-10: Вертикальний бічний монтаж, розміри зворотнього боку (базова передня панель)



3

3.2.3 Розташування задньої клеми

Задні клеми залежать від коду замовлення. Наведено приклад.

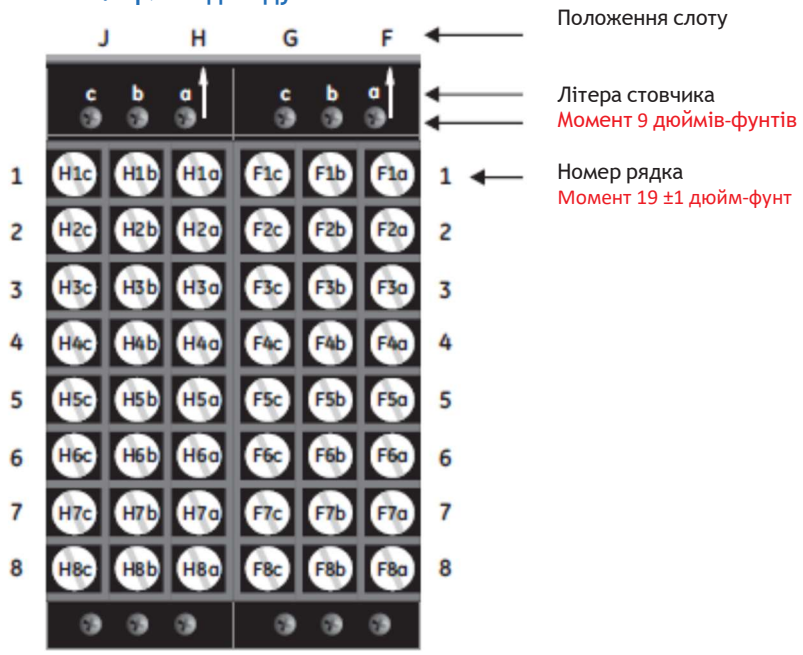


⚠WARNING **Не торкайтеся до задніх клем, поки реле знаходиться під напругою, інакше в результаті ураження електричним струмом може наступити смерть або серйозна травма.**

NOTICE Порти малого форм-фактора (SFP), що підключаються, є приймачами, що підключаються. Вони передають, приймають та перетворюють електричні сигнали в оптичні і навпаки. Поставляються разом з пристроєм, вставляються в порти Ethernet на модулі CPU. Цей пристрій показаний на фотографії в розділі "Технічне обслуговування". Не використовуйте неперевірені приймачі і не встановлюйте перевірені приймачі в неправильному слоті Ethernet, інакше може статися пошкодження.
При використанні модуля шини обробки даних, щоб дізнатися, чи є SFP 100 Мбіт/с або 1 Гбіт/с, введіть IP-адресу пристрою F35 у веб-браузері і відкрийте Меню карти процесу (Process Card Menu) > Інформація про SFP карти процесу (Process Card SFP Information).

Номери клем складаються з трьох символів, що позначають позицію слота модуля, номер рядка та літеру стовпчика. Модулі шириною в два слоти отримують своє позначення слота від положення першого слота (найближчого до модуля CPU), позначеного стрілкою на клемній колодці. На малюнку показаний приклад позначення задніх терміналів.

Рисунок 3-11: Приклад модулів в слотах F та H

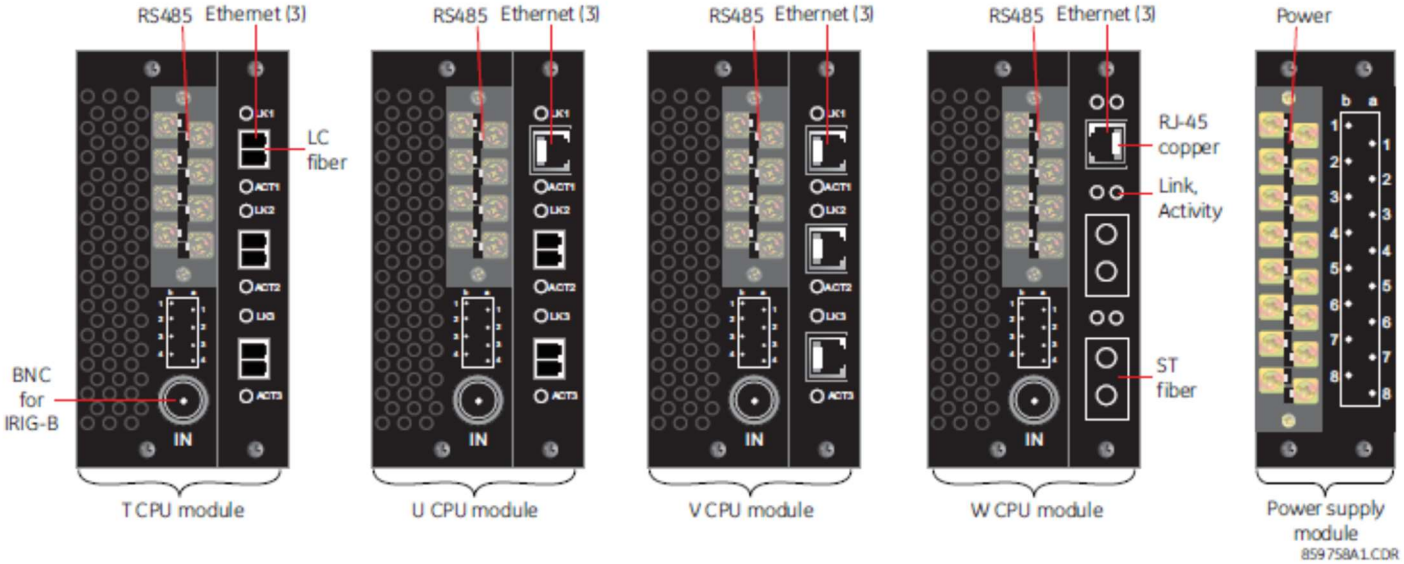


3

Момент, який використовується для гвинтів, що з'єднують клемні колодки (верхні гвинти a, b, c) з металевими пластинами над порожніми слотами в шасі, становить 9 дюймів-фунтів. Для гвинтів, що використовуються для підключення клемних колодок (рядки 1-8), використовують момент 19±1 дюймів-фунтів.

Тип модуля CPU залежить від коду замовлення. Під час виробництва модулі живлення та процесора встановлюються в слоти B і D шасі з моментом 13 дюймів на гвинтах у верхній і нижній частинах модулів. Дротові з'єднання з цими двома модулями на 13 дюймів-фунтів.

Рисунок 3-12: Модулі CPU та живлення



На наступному малюнку показані оптичні роз'єми для CPU модулів.

Рисунок 3-13: Волоконно-оптичний з'єднувач LC (ліворуч) і волоконно-оптичний з'єднувач ST (праворуч)

Швидкості для з'єднань LC на модулях шини обробки даних без жорсткого волокна:

- Код замовлення 85 — 1000Base-SX порти 1a та 1b або порти 3a та 3b
- Код замовлення 86-1000Base — SX порти 1a, 1b, 3a, 3b; 100BASE-FX порти 2a, 2b, 4a, 4b
- Код замовлення 87 — 100BASE-FX порти 1a, 1b, 2a, 2b

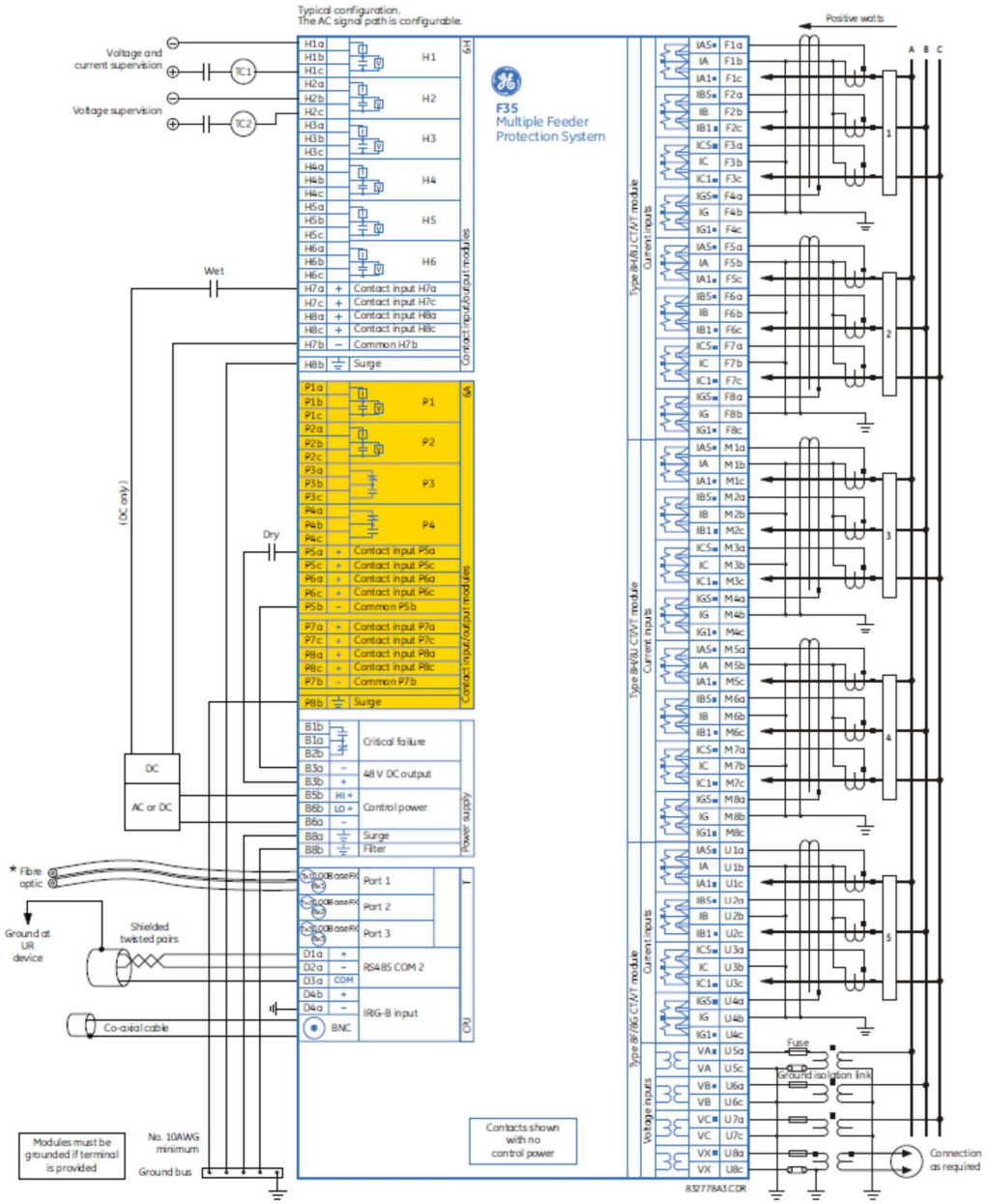
3.3 Проводка

3.3.1 Типова проводка

NOTE

Для програм з вибірковим значенням (Sampled Value SV), що використовують модуль шини обробки даних з кодом замовлення 85, 86 або 87 з IRIG-B для синхронізації, використовують рекомендовані кабелі та з'єднання заземлення, описаних в цьому розділі і далі в документі.

Рисунок 3-14: Типова схема підключення (для процесора показаний модуль T)



3.3.2 Діелектрична міцність

Діелектрична міцність — це максимальна електрична міцність, яку можна підтримувати без пробою. Вимірюється в вольтах. В таблиці показана діелектрична міцність обладнання модуля серії UR.

Таблиця 3-1: Діелектрична міцність модулів UR

Тип модуля	Функція модуля	Клеми		Діелектрична міцність
		Від	До	
1	Джерело живлення	Високий (+); Низький (+); (-)	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
1	Джерело живлення	48 В постійного струму (+) і (-)	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
1	Джерело живлення	Клеми реле, крім клем 8a і 8b	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
2	Зарезервований	Н/Д	Н/Д	Н/Д
3	Зарезервований	Н/Д	Н/Д	Н/Д
4	Цифрові контактні входи/виходи	УСІ	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
5	Аналогові входи та виходи	Всі, крім 8b	Шасі	< 50 В пост. струму
6	Цифрові контактні входи/виходи	УСІ	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
7	G.703	Всі, крім 2b, 3A, 7b, 8a	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
	RS422	Всі, крім 6a, 7b, 8a	Шасі	< 50 В пост. струму
8	CT/VT	УСІ	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини
9	ЦП	УСІ	Шасі	2000 В змінного струму протягом 1 хвилини

NOTICE Фільтруючі мережі та затискачі захисту від перехідних процесів використовуються в обладнанні для запобігання пошкоджень, викликаних перехідними процесами високої пікової напруги, радіозавадами (RFI) та електромагнітними завадами (EMI). Ці захисні компоненти можуть бути пошкоджені при застосуванні вказаної випробувальної напруги ANSI / IEEE C37.90 протягом більш ніж зазначеної хвилини.

3.3.3 Живлення керування

NOTICE Живлення, що подається на реле, має бути підключене до відповідного діапазону живлення реле. За умови неправильної напруги або напруги на невідповідні клеми може статися пошкодження.
F35, як і майже всі електронні реле, містить електролітичні конденсатори. Добре відомо, що ці конденсатори з часом псуються, якщо напруга не подається періодично. Погіршення стану можна уникнути, якщо вмикати реле не рідше одного разу на рік.

Модуль живлення замовляється з одним з двох можливих діапазонів напруги, а F35 можна замовити з резервним модулем живлення або без нього. Кожен діапазон має спеціальне вхідне з'єднання для правильної роботи. Діапазони (докладніше див. розділ Технічні характеристики в главі 2):

- Низький (LO) діапазон — від 24 до 48 В (тільки постійний струм) номінальний
- Високий (HI) діапазон — від 125 до 250 В номінальний

Модуль живлення забезпечує живлення реле, а також вхідні з'єднання з сухим контактом.
Модуль живлення забезпечує живлення 48 В постійного струму для вхідних з'єднань з сухим контактом і реле критичної відмови (див.типову схему підключення раніше в документі). Реле критичної відмови — це пристрій form-C, який вмикається після подачі потужності керування та успішного завантаження реле без критичних збоїв самоперевірки. Якщо поточні діагностичні перевірки самоперевірки виявляють критичний збій (див. розділ Помилки самоперевірки в главі 7) або втрачається живлення керування, реле знеструмлюється.

WARNING **Перед підключенням до джерела живлення підключіть всі дроти на задній панелі пристрою, інакше в результаті ураження електричним струмом може наступити смерть або серйозна травма.**

Процедура підключення живлення до реле:

1. На модулі живлення в першому слоті, слот B, на задній панелі пристрою, Підключіть три дроти до клем або підключіть два до клем, а третій до гвинта заземлення. Рекомендується використовувати багатожильний дріт 14 калібру з роз'єднувальними пристроями. Використовуйте момент 13 дюймів-фунтів. Перед вмиканням живлення підключіть всі дроти до реле.

Для систем з високою надійністю F35 має резервну опцію, в якій два джерела живлення F35 розташовані паралельно на шині. Якщо одне з джерел живлення виходить з ладу, друге джерело живлення приймає на себе повне навантаження реле без будь-яких перерв. Кожне джерело живлення має зелений світлодіод на передній панелі модуля, який вказує на те, що він працює. Реле критичного відмови модуля також вказує на несправність джерела живлення.

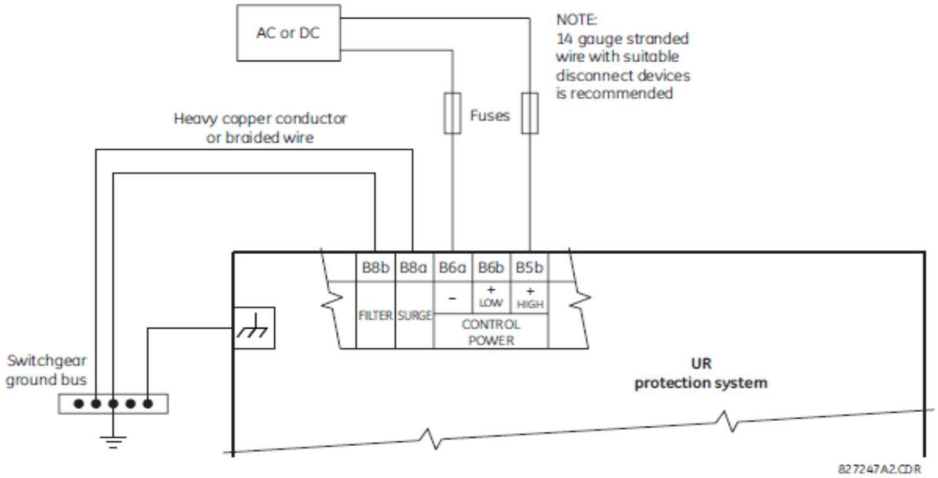
Світлодіод на передній панелі модуля керування показує стан джерела живлення, як показано в таблиці.

Таблиця 3-2: Індикатор живлення на модулі

3

Світлодіодна індикація	Джерело живлення
Безперервно горить	OK
Циклічне вмикання/вимикання	Несправність
Вимк.	Відмова або відсутність напруги

Рисунок 3-15: Підключення живлення керування



3.3.3.1 Енергонезалежне сховище даних

Енергонезалежні дані — це тимчасові дані, необхідні після циклу увімкнення-вимкнення для стану реле, наприклад стан блокіратора перед перезавантаженням. Реле зберігає ці дані в енергонезалежному сховищі кожні дві хвилини або при зміні стану.

Якщо зміна стану відбувається безпосередньо перед вимиканням живлення (менш ніж за дві хвилини) і живлення реле циклічно включається, деякі тимчасові дані можуть бути збережені, а попередній стан зберігається при вмиканні живлення. В іншому випадку двохвилинний період увімкнення після зміни стану гарантує, що всі тимчасові зміни стану, необхідні після перезавантаження, будуть збережені. Також доступна команда для ініціювання збереження даних в компактній флеш-пам'яті: Команди > Обслуговування реле > Енергонезалежне збереження даних.

3.3.4 Модулі CT/VT

Входи CT і VT являють собою аналогові сигнали трансформатора струму та трансформатора напруги, що використовуються для моніторингу ліній живлення змінного струму. Реле серії UR підтримують трансформатори струму 1 A та 5 A.

Модуль CT/VT може мати входи струму або напруги на каналах з 1 по 4 включно або каналах з 5 по 8 включно. Канали 1 та 5 призначені для підключення до фази A і позначені як такі в реле. Аналогічно, канали 2 і 6 призначені для підключення до фази B, а канали 3 і 7 призначені для підключення до фази C.

Канали 4 і 8 призначені для підключення до однофазного джерела. Для вхідних сигналів напруги ці канали позначаються як допоміжна напруга (VX). Для струмових входів ці канали призначені для підключення до CT між нейтраллю та заземленням системи і позначаються як струм заземлення (IG).

NOTICE Переконайтеся, що підключення до клем реле для номінального струму 1 A або 5 A, відповідає вторинній номінальній потужності підключених CT. Невідповідні CT можуть призвести до пошкодження обладнання або недостатнього захисту.

Для підключення до модуля зазвичай використовується Американський калібр проводів розміру 12 (AWG); максимальний розмір становить 10 AWG.

Модулі CT/VT можна замовити зі стандартним входом струму заземлення, який аналогічний входу фазного струму. Кожен вхід змінного струму має ізолюючий трансформатор та автоматичний механізм короткого замикання, який замикає вхід, коли модуль витягується з корпусу. На струмових входах немає внутрішніх з'єднань заземлення. Можуть використовуватися первинні трансформатори струму від 1 до 50000 A та вторинні 1 A або 5 A.

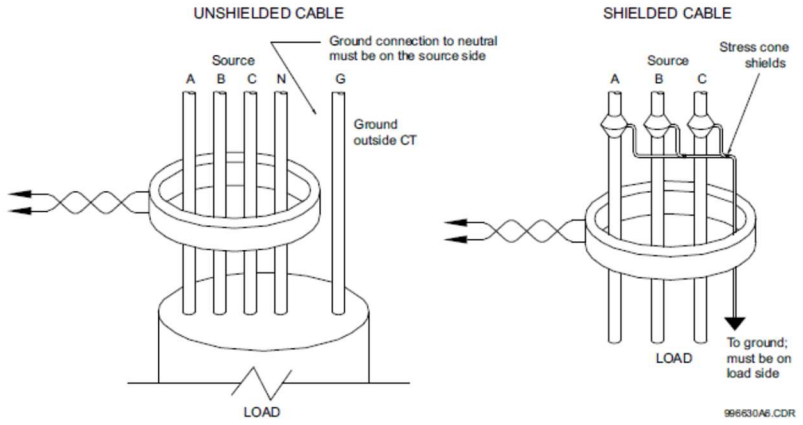
Також доступні модулі CT/VT з чутливим входом заземлення. Вхід заземлення CT чутливих до заземлення модулів в 10 разів більш чутливий, ніж вхід заземлення CT стандартних модулів CT/VT. Однак фазові входи CT та VT такі ж, як і у звичайних модулів CT/VT.

Ці модулі мають поліпшену діагностику, яка може автоматично виявляти апаратні збої CT/VT та вимикати реле.

З'єднання CT для чергування фаз ABC і ACB ідентичні, як показано на типовій електричній схемі.

Точне розміщення трансформатору струму нульової послідовності для визначення струму короткого замикання на землю показано нижче. На трансформаторі струму нульової послідовності рекомендується використовувати кабелі з крученою парою.

Рисунок 3-16: Встановлення трансформатора струму нульової послідовності



Канали фазної напруги використовуються здебільшого для вимірювання та захисту. Допоміжний канал напруги використовується в якості вхідного сигналу для функцій синхронізації та вольтгерцових функцій, які є додатковими для деяких моделей UR.

NOTE На наступному малюнку замініть символ тильди "~" на положення слоту модуля.

Рисунок 3-17: Проводка модуля CT/VT

3

3.3.5 Модуль шини обробки даних для HardFiber

F35 можна замовити з модулем інтерфейсу технологічної шини для взаємодії з системою технологічної шини HardFiber або HardFiber Brick, що забезпечує двонаправлений волоконно-оптичний зв'язок IEC 61850 з використанням до восьми HardFiber Bricks. Система HardFiber легко інтегрується в існуючі області використання серії UR, в тому числі функції захисту, FlexLogic, вимірювання та комунікації.
Ця система технологічної шини пропонує наступні переваги:

- Скорочує трудовитрати, пов'язані з проектуванням, встановленням та тестуванням захисту та керування з використанням UR, за рахунок скорочення кількості окремих мідних закінчень
- Легко інтегрується в існуючі області використання UR, оскільки модуль інтерфейсу технологічної шини IEC 61850 замінює традиційні модулі CT/VT
- Обмін повідомленнями з використанням відкритого стандарту IEC 61850. Докладніше про систему HardFiber див.у посібнику з експлуатації.

3.3.6 Аналогові входи та виходи

Майже всі контактні модулі вводу/виводу мають 24 клемних з'єднання. З'єднання зазвичай розташовані у вигляді трьох клем в ряд, всього вісім рядків. Окремі рядки з трьох клем можуть використовуватись для виходів одного реле. Наприклад, для релейних виходів form-C клеми підключаються до нормально розімкнутих(NO), нормально замкнутих (NC) та загальних контактів реле. В залежності від замовленого модуля для виходу нормально розімкнутого контакту існують опції використання виявлення струму або напруги для контролю функцій. Конфігурація клеми для контактних входів відрізняється для двох застосувань.

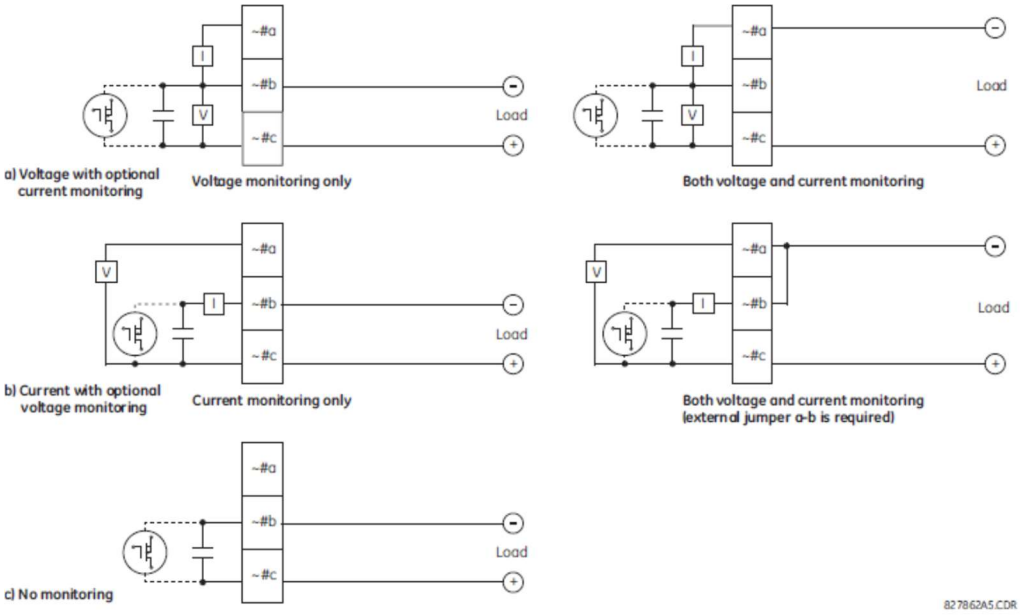
Контактні входи згруповані із загальним зворотнім дротом. Модулі входів/виходів мають три варіанти групування: чотири входи на загальний зворотній дріт, п'ять входів на загальний зворотній дріт в модулі з високою щільністю компоновки та два входи на загальний зворотній дріт. При замовленні контактного модуля входів/виходів використовується чотири входи на один загальний. Якщо входи повинні бути ізольовані для кожного рядка, то вибираються два входи для кожного загального зворотного дроту (модуль 4D). Якщо обмежений простір в реле вимагає використання модуля входу високої щільності (6 Вт), п'ять входів мають один загальний зворотній провід, а модуль має шість груп входів.

Наступні таблиці та діаграми ілюструють типи модулів (6A тощо) та схеми контактів, які можна замовити для реле. Оскільки для виведення одного контакту використовується цілий рядок, ім'я присвоюється з використанням позиції слота модуля та номера рядка. Однак, оскільки на рядок припадає два контактних входи, ці імена призначаються за положенням слоту модуля, номеру рядка та положенню стовпця.

Деякі виходи нормально розімкнутих / твердотільних реле включають схеми для контролю постійної напруги на вихідному контакті, коли він розімкнений, та постійного струму через вихідний контакт, коли він замкнутий. Кожен з контрольних пристроїв містить детектор рівня, вихід якого налаштований на логічне значення "On = 1", коли струм в ланцюзі перевищує порогове значення. Пристрій контролю напруги встановлюється в положення "Увімк. = 1" (“On = 1”), коли на розімкнутому контакті є напруга (детектор допускає струм від 1 до 2,5 мА), а пристрій контролю струму встановлюється в положення "Увімк. = 1" (“On = 1”), коли струм, що проходить через замкнутий контакт, перевищує приблизно 80-100 мА. Пристрій контролю напруги призначений для перевірки працездатності ланцюга загального відключення, а пристрій контролю струму можна використовувати для замикання вихідного контакту до тих пір, поки зовнішній контакт не перерве струм. Якщо цей параметр увімкнено, моніторинг струму можна використовувати як сигнал замикання, щоб гарантувати, що нормально розімкнутий контакт не намагатиметься розірвати ланцюг індуктивної котушки під напругою і зварити вихідні контакти.

Блок-схеми показані наступним чином: для виходів нормально-розімкнутих та твердотільних реле з додатковим пристроєм контролю напруги, додатковим пристроєм контролю струму та без пристроїв контролю. Фактичні значення, показані для контактного виходу 1, однакові для всіх контактних виходів. Контактний вихід нормально розімкнутого контакту з можливістю контролю струму або напруги або без нього не чутливий до полярності. Полярність, показана на малюнку, необхідна для підключення виходу твердотільного контакту.

Рисунок 3-18: Контактні нормально розімкнуті виходи та твердотільні контактні виходи з контролем напруги та струму



3

Робота пристроїв контролю напруги та струму відбивається відповідними операндами FlexLogic CONT OP # VON, CONT OP # VOFF та CONT OP # ION), які можуть використовуватися в логіці захисту, управління та сигналізації. Типовим застосуванням пристрою контролю напруги є контроль цілісності ланцюга відключення вимикача; типовим застосуванням пристрою контролю струму є замикання команди керування.
Див. приклад того, як нормально розімкнуті контакти та контакти твердотільного реле можуть застосовуватися для контролю цілісності ланцюга відключення вимикача в розділі Цифрові елементи ("Digital Elements") глави 5 .

WARNING **Слід пам'ятати, що контакти реле небезпечні для дотику, коли пристрій знаходиться під напругою. Дотик до контактів реле під напругою може призвести до смерті або серйозних травм.**

NOTE

ВИКОРИСТАННЯ ВИХОДІВ НОРМАЛЬНО РОЗІМКНУТИХ ТА ТВЕРДОТІЛЬНИХ РЕЛЕ У ВИСОКОІМПЕДАНСНИХ ЛАНЦЮГАХ
Для вихідних контактів нормально розімкнутих та твердотільних реле, внутрішньо оснащених контуром вимірювання напруги на контакті, ланцюг має імпеданс, який може викликати проблему при використанні в поєднанні з зовнішнім обладнанням контролю високого вхідного імпедансу, таким як сучасні контури запуску релейних випробувальних установок. Ці ланцюги керування можуть продовжувати зчитувати нормально розімкнутий контакт як замкнутий після того, як він замкнувся, а потім розімкнувся, при вимірюванні імпедансу.
Рішення полягає в тому, щоб використовувати вхід тригера вимірювання напруги релейних випробувальних установок та підключити нормально розімкнутий контакт до джерела постійної напруги через резистор, що знижує напругу. Якщо в якості джерела живлення використовується вихід постійного струму 48 В, то підходить резистор 500 Ом, 10 Вт. У цій конфігурації для контролю стану виходу може використовуватися напруга на нормально розімкнутому контакті або резисторі.

NOTE

Там, де з'являється символ тильди"~", замініть позицію слота модуля. Там, де з'являється знак номера"#", замініть номер контакту.

NOTICE Коли контроль струму використовується для замикання контактних виходів нормально розімкнутих та твердотільних реле, призначте операнду FlexLogic, що керує контактним виходом, затримку скидання в 10 мс, щоб запобігти пошкодженню вихідного контакту (в ситуаціях, коли елемент, що ініціює контактний вихід, підстрибує, при значеннях в області параметру спрацьовування).

Для модулів вводу / виводу з високою щільністю компоновки 6 Вт та 6X використовуйте наступні рекомендації для підключення. Нові модулі вводу-виводу використовують клемні колодки штирьового типу замість кільцевого типу. Нові клеми необхідні для досягнення більш високої кількості вводу-виводу на модуль.

- від 12 до 24 AWG (від 3,3 мм^2 до 0,2 мм^2), однодротове закінчення
- Від 16 до 24 AWG (від 1,31 мм^2 до 0,2 мм^2), багаторазове закінчення дроту з відповідними розмірами та скручуванням. Максимум два дроти на ланцюг.
- Рекомендований момент затягування кріпильного гвинта становить мінімум 4,43 дюймів-фунтів (0,5 Нм) та максимум 5,31 дюймів-фунтів (0,6 Нм)
- Мінімальна рекомендована температура для провідників становить 75°C
- Тип дроту: мідь

Таблиця 3-3: Позначення модулів входів та виходів:

7	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6B	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5	Нормально замкнутий
~6	Нормально замкнутий
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6C	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Нормально замкнутий
~2	Нормально замкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5	Нормально замкнутий
~6	Нормально замкнутий
~7	Нормально замкнутий
~8	Нормально замкнутий

Модуль ~6D	
Позначення клеми	**Вихід**
~1a, ~1c	2 входи
~2a, ~2c	2 входи
~3a, ~3c	2 входи
~4a, ~4c	2 входи
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6E	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально замкнутий
~2	Нормально замкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6F	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Швидкий нормально замкнутий контакт
~2	Швидкий нормально замкнутий контакт
~3	Швидкий нормально замкнутий контакт

Модуль ~6G	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6H	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5	Нормально розімкнутий
~6	Нормально розімкнутий

Модуль ~6K	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Нормально замкнутий
~2	Нормально замкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5	Швидкий нормально замкнутий контакт

Модуль ~6L	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5a, ~5c	2 входи

Модуль ~6M	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5	Нормально замкнутий

Модуль ~6N	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5a, ~5c	2 входи

Модуль ~6K	
Позначення клеми	**Вихід**
~6	Швидкий нормально замкнутий контакт
~7	Швидкий нормально замкнутий контакт
~8	Швидкий нормально замкнутий контакт

Модуль ~6L	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6M	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~6	Нормально замкнутий
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6N	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6P	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5	Нормально розімкнутий
~6	Нормально розімкнутий
~7a, ~7c	2 входи

Модуль ~6R	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6S	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	Нормально замкнутий
~5	Нормально замкнутий
~6	Нормально замкнутий
~7a, ~7c	2 входи

Модуль ~6T	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~6U	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5	Нормально розімкнутий
~6	Нормально розімкнутий
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Модуль ~6V	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально замкнутий
~4	2 виходи
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Модуль ~6W	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1a	Вхід
~2a	Вхід
~3a	Вхід
~4a	Вхід
~5a	Вхід
~7a	Вхід
~8a	Вхід
~9a	Вхід
~10a	Вхід
~11a	Вхід
~13a	Вхід
~14a	Вхід
~15a	Вхід
~16a	Вхід
~17a	Вхід
~1b	Вхід
~2b	Вхід
~3b	Вхід
~4b	Вхід
~5b	Вхід
~7b	Вхід
~8b	Вхід
~9b	Вхід
~10b	Вхід
~11b	Вхід

Модуль 6X	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~1a, ~2a	Нормально розімкнутий
~3a, ~4a	Нормально розімкнутий
~5a, ~6a	Нормально розімкнутий
~7a, ~8a	Нормально розімкнутий
~9a, ~10a	Нормально розімкнутий
~11a, ~12a	Нормально розімкнутий
~13a, ~14a	Нормально розімкнутий
~15a, ~16a	Нормально розімкнутий
~17a, ~18a	Нормально розімкнутий
~1b, ~2b	Нормально розімкнутий
~3b, ~4b	Нормально розімкнутий
~5b, ~6b	Нормально розімкнутий
~7b, ~8b	Нормально розімкнутий
~9b, ~10b	Нормально розімкнутий
~11b, ~12b	Нормально розімкнутий
~13b, ~14b	Нормально розімкнутий
~15b, ~16b	Нормально розімкнутий
~17b, ~18b	Нормально розімкнутий
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Модуль ~6U	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Модуль ~6V	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Модуль ~6W	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
~13b	Вхід
~14b	Вхід
~15b	Вхід
~16b	Вхід
~17b	Вхід

Модуль 6X	
Позначення клеми	**Вихід або вхід**
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Модуль ~67	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Нормально розімкнутий
~2	Нормально розімкнутий
~3	Нормально розімкнутий
~4	Нормально розімкнутий
~5	Нормально розімкнутий
~6	Нормально розімкнутий
~7	Нормально розімкнутий
~8	Нормально розімкнутий

Модуль ~4A	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Не використовується
~2	Твердотільний
~3	Не використовується
~4	Твердотільний
~5	Не використовується
~6	Твердотільний
~7	Не використовується
~8	Твердотільний

Модуль ~4B	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Не використовується
~2	Твердотільний
~3	Не використовується
~4	Твердотільний
~5	Не використовується
~6	Твердотільний
~7	Не використовується
~8	Твердотільний

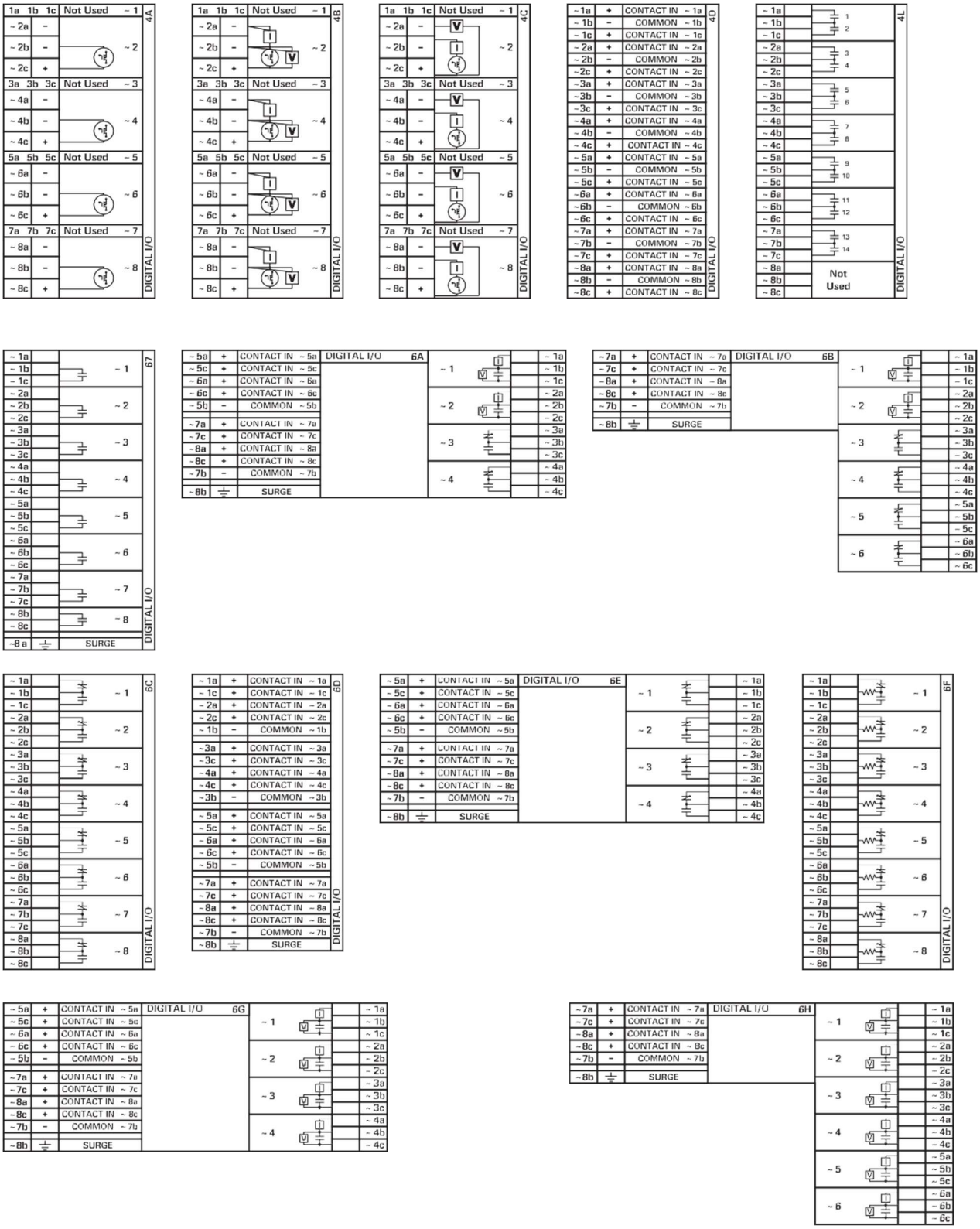
Модуль ~4C	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	Не використовується
~2	Твердотільний
~3	Не використовується
~4	Твердотільний
~5	Не використовується
~6	Твердотільний
~7	Не використовується
~8	Твердотільний

Модуль ~4D	
Позначення клеми	**Вихід**
~1a, ~1c	2 входи
~2a, ~2c	2 входи
~3a, ~3c	2 входи
~4a, ~4c	2 входи
~5a, ~5c	2 входи
~6a, ~6c	2 входи
~7a, ~7c	2 входи
~8a, ~8c	2 входи

Модуль ~4L	
Позначення клеми	**Вихід**
~1	2 виходи
~2	2 виходи
~3	2 виходи
~4	2 виходи
~5	2 виходи
~6	2 виходи
~7	2 виходи
~8	Не використовується

3

Рисунок 3-19: Проводка модуля контактних входів та виходів (Лист 1 з 3)



842762A4.CDR

Рисунок 3-20: Проводка модуля контактних входів та виходів (Лист 2 з 3)

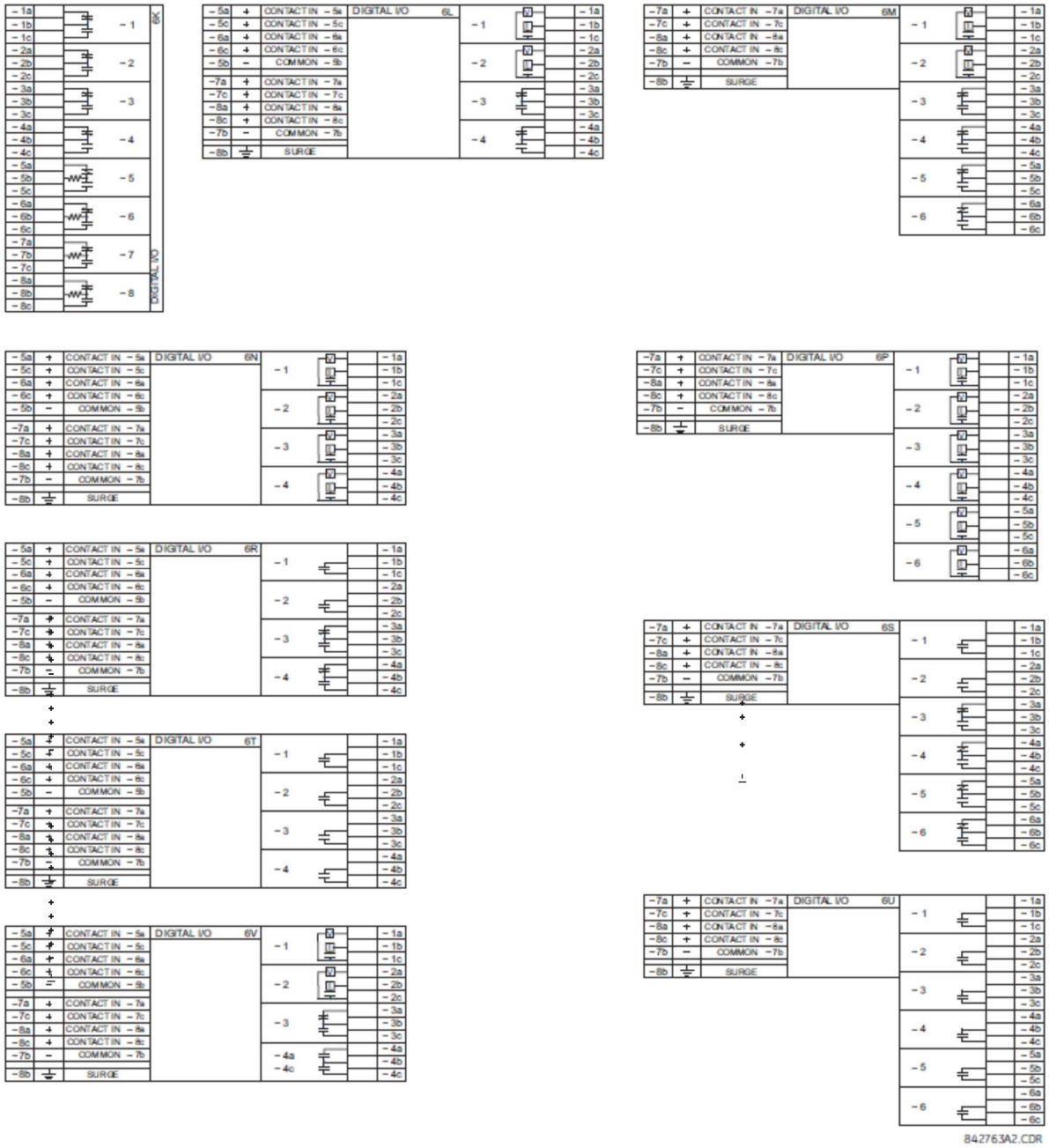
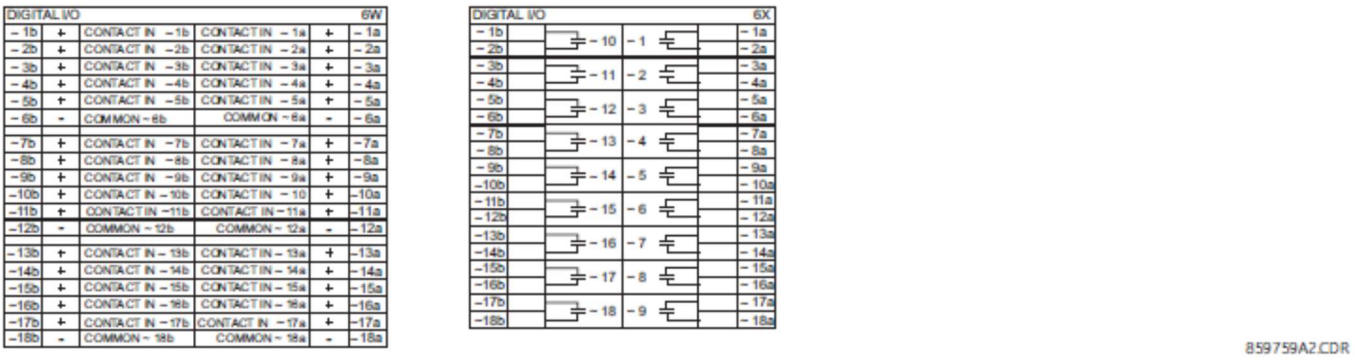


Рисунок 3-21: Проводка модуля контактних входів та виходів (Лист 3 з 3)



3

NOTICE Для правильної роботи дотримуйтесь полярності, показаній на малюнках, для всіх з'єднань контактних входів та виходів.

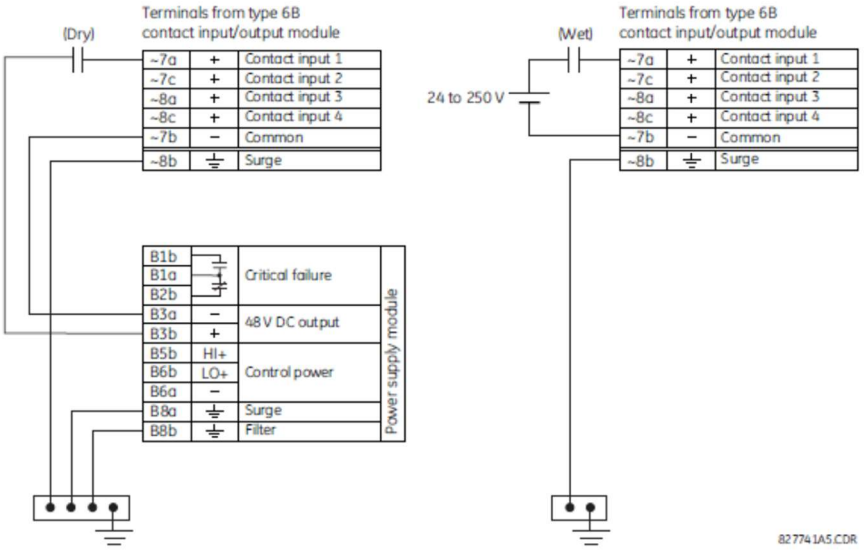
3.3.6.1 Контактні входи

Сухий контакт має одну сторону, з'єднану з клемою B3b. Це позитивна шина постійної напруги 48 В, що подається модулем живлення. Інша сторона сухого контакту підключена до необхідної клеми контактного входу. Кожна група контактних входів має свою загальну (негативну) клему, яка повинна бути підключена до негативної клеми постійного струму (B3A) модуля живлення. Коли сухий контакт замикається, через відповідний ланцюг проходить струм від 1 до 3 мА.

Вологий контакт має одну сторону, з'єднану з позитивною клемою зовнішнього джерела живлення постійного струму. Інша сторона цього контакту підключена до необхідної клеми контактного входу. Якщо використовується вологий контакт, то негативна сторона зовнішнього джерела повинна бути підключена до загальної (негативної) клеми реле кожної контактної групи. Максимальна напруга зовнішнього джерела для цього пристрою становить 300 В постійного струму.

Порогова напруга, при якій кожна група з чотирьох контактних входів виявляє замкнутий контактний вхід, програмується на 17 В постійного струму для джерел 24 В, 33 В постійного струму для джерел 48 В, 84 В постійного струму для джерел 110-125 В та 166 В постійного струму для джерел 250 в.

Рисунок 3-22: Сухі та вологі контактні вхідні з'єднання



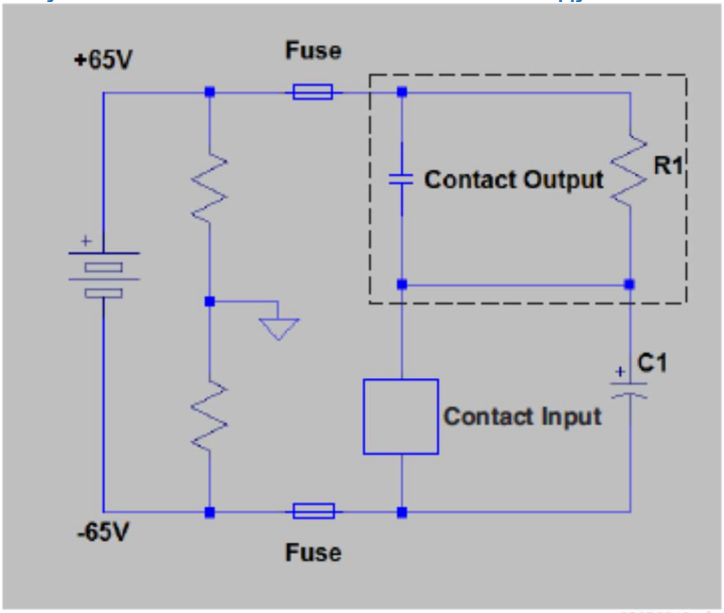
NOTE Там, де з'являється символ тильди "~", замініть позицію слота модуля.

У реле не передбачено виявлення замикання на землю постійного струму на зовнішньому виході керуючої потужності постійного струму 48 В. Ми рекомендуємо використовувати зовнішнє джерело постійного струму.

3.3.6.2 Загальні міркування щодо застосування

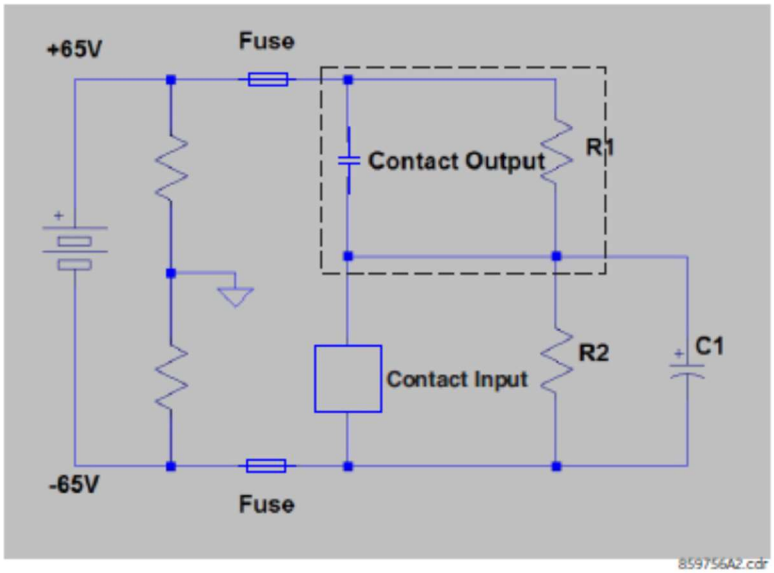
Контактні виходи захисних реле, допоміжні контакти вимикачів, роз'єднувачів та інших пристроїв підключаються в основному до контактів входів захисних реле. У деяких ситуаціях контактні виходи деяких захисних реле можуть мати високий підключений опір. Коли такий контактний вихід підключений через контактний вхід F35, він може примусово керувати входом F35, навіть коли вихід відкритий, якщо в проводці між виходом та входом F35 присутня значна розподілена ємність (C1 на малюнку), а час брязкоту в реле F35 досить низький. Це помилкове твердження для контактного входу, що коли на позитивній клемі постійного струму присутнє непередбачене заземлення, цього можна запобігти, вставивши резистор на вхід F35.
На наступному малюнку показана типова схема постійного струму контактного входу з виявленням заземлення батареї. Контактний вихід має паралельний опір (R1 на малюнку).

Рисунок 3-23: Типова схема контактного входу постійного струму



Наявність імпедансного тракту (R1) на контактному виході дозволяє паразитній (розподіленій) ємності C1 заряджатися, як показано на малюнку, створюючи таким чином напругу на контактному вході, достатню для миттєвого спрацьовування входу, в той час як ємність розряджається при наявності заземлення постійного струму на позитивній клемі батареї.
Тривалість розряду залежить від величини розподіленої ємності, початкової напруги розподіленої ємності та вхідного опору контактного входу. Якщо тривалість більше, ніж заданий час брязкоту, то спрацьовує контактний вхід.
У наведеному нижче прикладі описано, як усунути цю проблему, підключивши резистор до контактного входу, як показано на наступному малюнку, або встановивши значення часу брязкоту на значення, яке перевищує час розряду, щоб запобігти помилковій роботі контактного входу тільки в тому випадку, якщо напруга (з відкритим виходом) на контактному вході через малий струм менше порогової напруги. Цій роботі контактних входів також можливо запобігти за допомогою автоматичних контактних входів або контактних входів з активним опором.

Рисунок 3-24: Контактний вхід підключений до контактного виходу з резистором (R2) через вхід



Приклади застосування

Цей приклад наведено лише в ілюстративних цілях, а розрахунки представляють найгірший сценарій. На практиці значення часу брязкоту може бути нижчим.
Контактний вхід на імпеданс стану, який використовується при розрахунку періоду розряду, заснований на наступній таблиці.

Таблиця 3-4: Період розряду

Напруга батареї (В)	Вхідний опір (кОм)
130	50
250	97

3

Налаштування часу брязкоту = 2 мс передбачає паразитну ємність 0,1 мкФ.
Припустимо, що початкова напруга на паразитній ємності "Vinitial " = 19 В (Vthreshold - 65 В), де Vthreshold = 84 В. Початкова напруга залежить від значень імпедансу R1 та контактних входів, коли контактний вхід вимкнений (неактивований стан).
Отже, постійна часу розряду (τ) =50 кОм *0,1 мкФ = 5 мс. Період розряду t розраховується за наступним рівнянням:

$$Vthreshold = (Vbatt - VInitial) * e^{(-t/\tau)}$$

$$84 = -149 * e^{(t/0.005)} \qquad \text{Eq. 3-1}$$

$$T = -0.005 * \ln(84/149) = 0.0029\ s$$

Тому в даному прикладі працюють контактні входи.
Щоб запобігти цій роботі, час брязкоту повинен бути збільшений до 4 мс (встановіть час брязкоту відповідно до наступної таблиці) або вставте резистор, менший або рівний "R", як буде розраховано пізніше.

Таблиця 3-5: Типове налаштування часу брязкоту

Паразитна ємність (мкФ)	**Напруга батареї (В)**	**Час брязкоту (мс)**
0.05	130	2
0.1	130	4
0.2	130	6
0.05	250	3
0.1	250	6 *
0.2	250	11

* Час брязкоту за замовчуванням на контактних входах становить 6 мс.

Значення цього резистора "R" розраховується наступним чином:

1. Визначте мінімальну напругу (порогове значення В), необхідне для увімкнення входу. Це визначається прямим виміром або вказується у техничиних характеристиках входу.
2. Розрахуйте опір, необхідний для обмеження напруги до порогу 1/3 В (коли контакт вимкнений, неактивований стан) наступним чином:

$$R = (V_{threshold} / 3) / (2\ mA) \qquad \text{Eq. 3-2}$$

Струм 2 мА використовується в тому випадку, якщо контактний вхід підключений через GE нормально розімкнутий контакт з контролем напруги. В іншому випадку для розрахунку значення резистора використовуйте силу струму активного ланцюга, підключеного до контактного входу, коли його контактний вихід розімкнений, а напруга на контактному вході є третім порогом спрацьовування.

3. Коли контакт увімкнений (робочий стан), напруга батареї з'являється на резисторі. Тоді номінальна потужність резистора дорівнює:

$$PR = 1.3 * (V_{batt})^2 / R\ Watts \qquad \text{Eq. 3-3}$$

4. Застосовуючи наступне рівняння до нашого прикладу:

$$R = 84\ V / 3 * (1 / 2\ mA) = 14\ k\Omega$$

$$PR = 1.57\ Watts \qquad \text{Eq. 3-4}$$

5. Обчислення напруги на контактному вході за допомогою навантажувального резистора, напруга на контактному вході:

$$V_{resistor} = 2\ mA * 14\ Kohm = 28\ V$$

$$V_{resistor} < \text{contact input threshold } (84\ V) \qquad \text{Eq. 3-5}$$

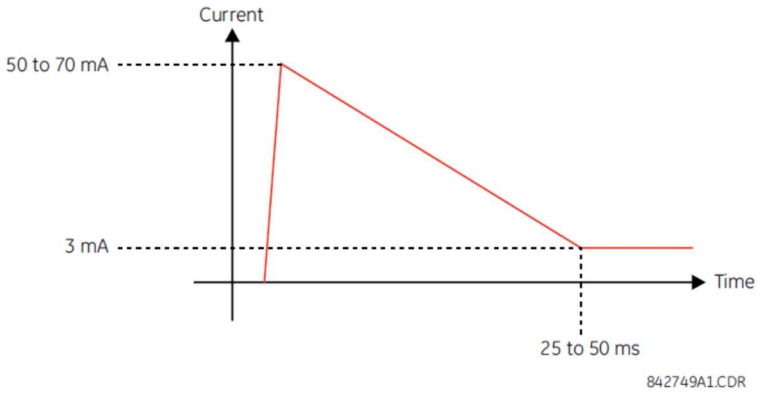
На закінчення, в цьому прикладі контактний вхід не працює помилково з навантажувальним резистором через його вхід та при наявності заземлення батареї.

3.3.6.3 Використання контактних входів з автоматичним шліфуванням

Контактні входи сприймають зміну стану контакту зовнішнього пристрою в залежності від вимірюваного струму. Коли зовнішні пристрої працюють в суворих промислових умовах (як на відкритому повітрі, так і в приміщенні), їх контакти можуть піддаватися різним видам забруднення. Зазвичай на поверхні контактів є тонка плівка ізолюючого сульфідування, окислення або забруднень, що іноді ускладнює або унеможливлює виявлення зміни стану. Ця плівка повинна бути видалена, щоб забезпечити безперервність ланцюга — це може зробити імпульс струму вище нормального.

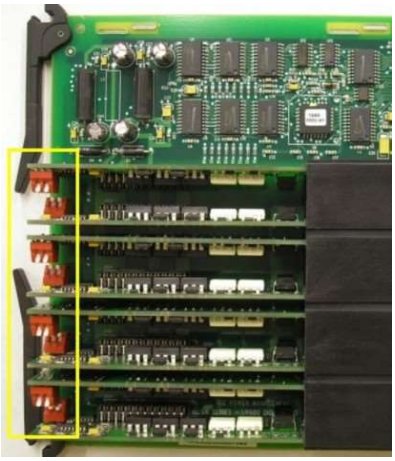
Контактні входи з автоматичним шліфуванням створюють імпульс високого струму, коли досягається порогове значення, щоб спалити цей шар окислення в якості обслуговування контактів. Після цього вхідний струм контакту зменшується до сталого струму. Імпульс має п'ятисекундну затримку після зміни стану контактного входу.

Рисунок 3-25: Струм через контактні входи з автоматичним шліфуванням



Звичайні контактні входи обмежують струм менше 3 мА, щоб зменшити навантаження на батарею станції. На відміну від цього, контактні входи з автоматичним шліфуванням дозволяють струм до 50-70 мА в момент, коли відбувається зміна стану. Потім, протягом 25-50 мс, цей струм повільно зменшується до 3 мА, як зазначено. Піковий струм від 50 до 70 мА спалює будь-яку плівку на контактах, що дозволяє належним чином сприймати зміни стану. В разі вібрації контакту зовнішнього пристрою автоматичне шліфування починається після завершення коливання контакту зовнішнього пристрою.
Ще одна важлива відмінність між вхідним модулем з автоматичним шліфуванням і звичайними вхідними модулями полягає в тому, що загальне заземлення мають тільки два контактних входи, на відміну від чотирьох контактних входів, що мають одне загальне заземлення (див. схеми підключення модуля контактних входів та виходів). Це корисно при підключенні контактних входів до окремих джерел напруги. Отже, налаштування порогової напруги також визначається для групи з двох контактних входів.
Функцію автоматичного шліфування можна вимкнути або увімкнути за допомогою DIP-перемикачів, встановлених на кожній дочірній платі. Для кожного контакту існує DIP-перемикач, в цілому для 16 входів.

Рисунок 3-26: DIP-перемикачі з автоматичним шліфуванням



Контактний вхід 1, автоматичне шліфування = ВИМК.
Контактний вхід 2, автоматичне шліфування = ВИМК

Контактний вхід 1 автоматичне шліфування = УВІМК.
Контактний вхід 2, автоматичне шліфування = ВИМК

Контактний вхід 1, автоматичне шліфування = ВИМК
Контактний вхід 2 автоматичне шліфування = УВІМК.

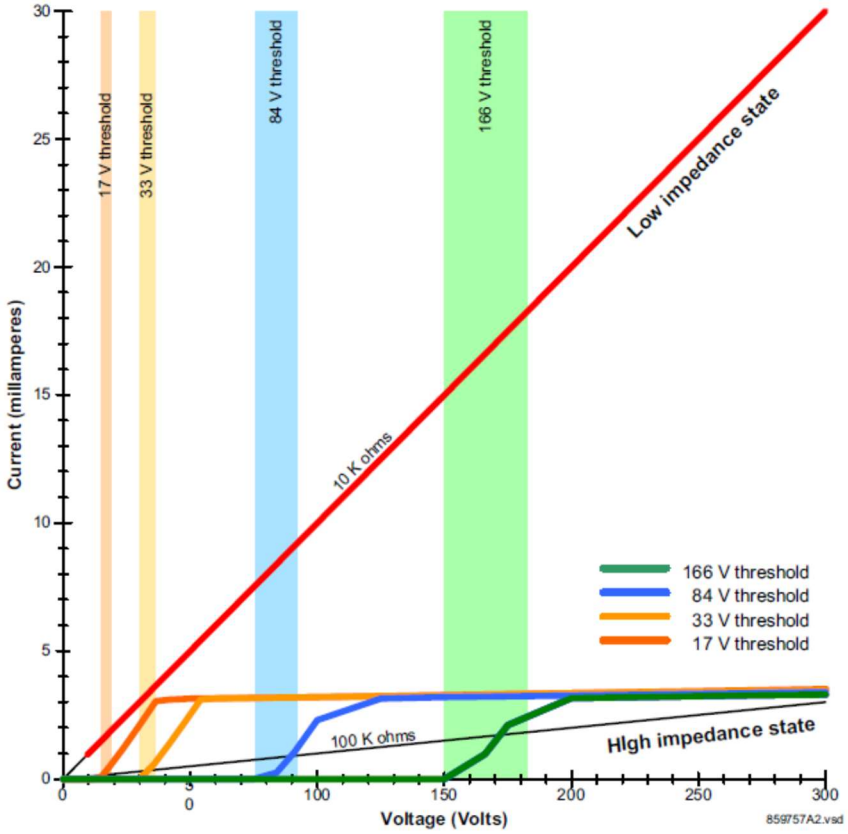
Контактний вхід 1 автоматичне шліфування = УВІМК.
Контактний вхід 2 автоматичне шліфування = УВІМК.

З метою безпеки ланцюг автоматичного шліфування має внутрішній запобіжник. Під час регулярного технічного обслуговування перевіряйте роботу автоматичного шліфування за допомогою осцилографа.

3.3.6.4 Використання контактних входів з активним опором

Контактні входи можуть бути сприйнятливі до конструктивної ємності, викликаної великою довжиною дротів, на які впливають імпульсні перенапруги від зовнішніх ланцюгів. Це може призвести до ненавмисної активації контактних входів при розімкненні зовнішнього контакту. У цьому випадку GE рекомендує використовувати контактний модуль вводу-виводу з ланцюгом активного опору.
Контактний вхід з активним опором може витримувати ємність зовнішнього кабелю до 0,2 мкФ, не входячи в стан включення більше 2 мс. Для додаткової безпеки час брязкоту вхідних контактів як і раніше може бути встановлений більше 2 мс, щоб запобігти активації контактного входу, викликану зовнішніми перехідними станами увімкнення.
Зазвичай контактний вхід з активним опором під час стану вимкненого контакту (неактивований стан) знаходиться в режимі низького опору. У стані з низьким опором опір вхідного контакту підтримується на рівні 10 кОм, щоб забезпечити швидкий розряд паразитної ємності довгих кабелів.
Коли напруга вхідного контакту перевищує встановлений поріг, активний опір підтримується на рівні 10 кОм. Якщо напруга починає швидко зменшуватися, це вказує на те, що паразитна ємність розряджається через контактний вхід. Якщо, однак, напруга стабілізується вище встановленого порога, вхідний опір перемикається в режим високого опору 100 кОм. Це значення зменшує вхідний струм до <3 мА, і контактний вхід перемикається в стан ON (робочий стан).
На малюнку показана характеристика активного опору вхідного контакту V-I. Кольором показані різні порогові значення з відповідними характеристиками. Контактний вхід знаходиться в увімкненому (працюючому) стані, якщо вхідна напруга знаходиться праворуч від кольорової порогової смуги (допуск+/-10%), а контактний вхід знаходиться у вимкненому (неактивованому) стані, якщо вхідна напруга знаходиться зліва від смуги.
Контактний вхід знаходиться в низькому (LOW) стані під час неробочого стану системи і активно перемикається в високий (HIGH) стан при виявленні вхідної напруги вище заданого порога.

Рисунок 3-27: Характеристика активного опору контактного входу V-I



3.3.7 Входи та виходи датчика

Вхідні модулі перетворювача отримують вхідні сигнали від зовнішніх вихідних перетворювачів DCmA (DCmA In) або резистивних датчиків температури (RTDS). Обладнання та програмне забезпечення призначені для прийому сигналів від цих зовнішніх перетворювачів та перетворення цих сигналів в цифровий формат для використання в міру необхідності.

Вихідні модулі перетворювача забезпечують виходи постійного струму в декількох стандартних діапазонах DCmA. Програмне забезпечення призначене для налаштування практично будь-якої аналогової величини, використовуваної в реле для керування аналоговими виходами.

Кожен модуль вводу-виводу перетворювача має 24 клемних з'єднання. Ці з'єднання розташовані у вигляді трьох клем в рядку, всього вісім рядків. Цей рядок може використовуватися як для входів, так і для виходів, причому клеми в стовпчику "a" мають позитивну полярність, а клеми в стовпчику "c" - негативну полярність. Оскільки для одного каналу вводу-виводу використовується цілий рядок, ім'я каналу присвоюється з використанням позиції слота модуля та номера рядка.

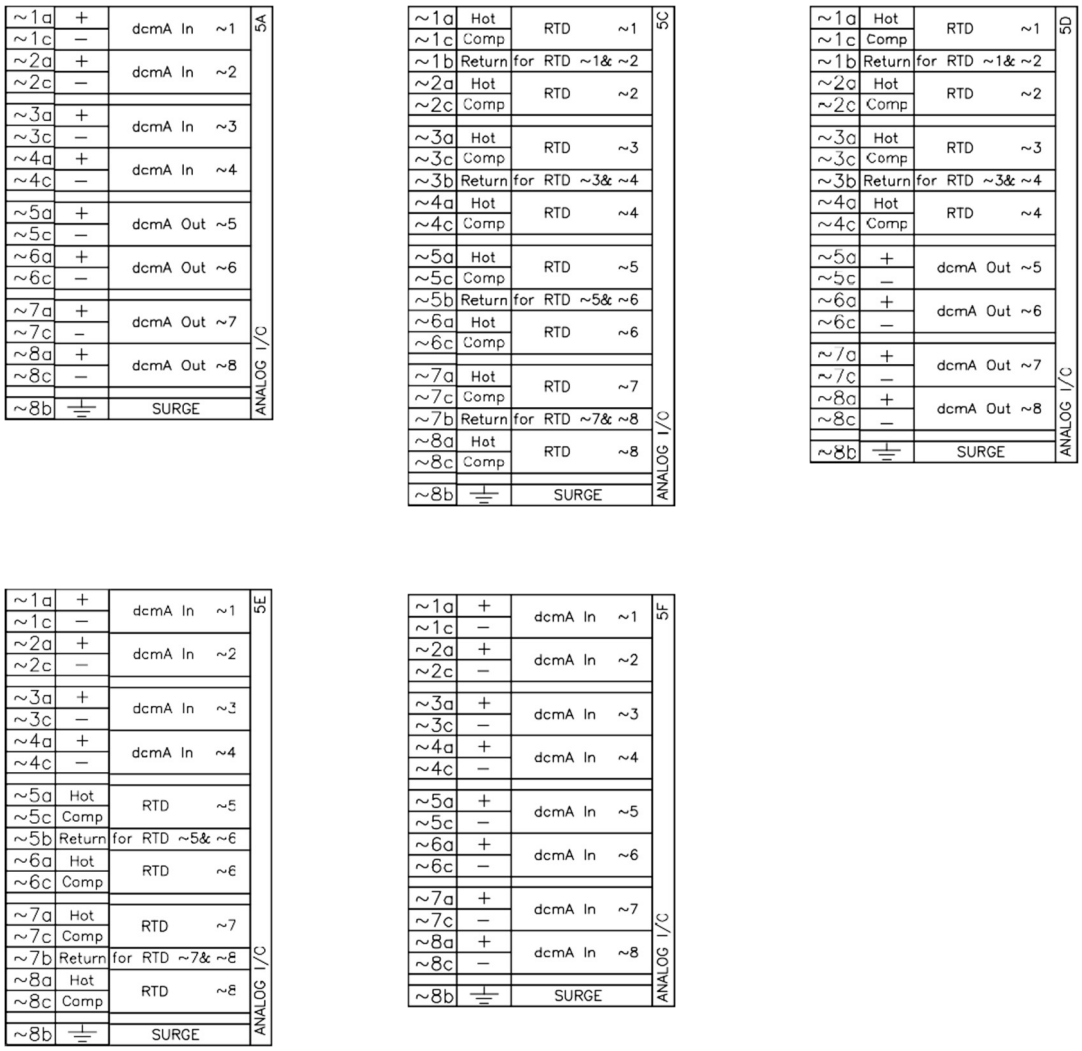
Кожен модуль також вимагає підключення до клеми 8b від зовнішньої шини заземлення. Для струмових виходів необхідний екранований кабель з крученою парою, де екран заземлений тільки з одного кінця.

На наступному малюнку показані типи модулів перетворювача (5A, 5c, 5D, 5e і 5F) та схеми каналів, які можна замовити для реле.

NOTE

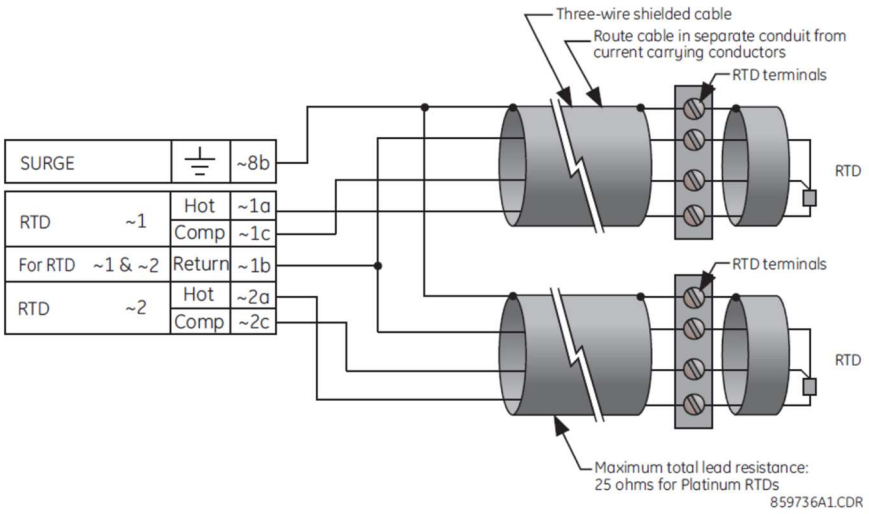
Там, де з'являється символ тильди "~", замініть позицію слота модуля.

Рисунок 3-28: Підключення модуля вводу-виводу перетворювача



На наступному малюнку показано, як підключити RTDS.

Рисунок 3-29: З'єднання RTD



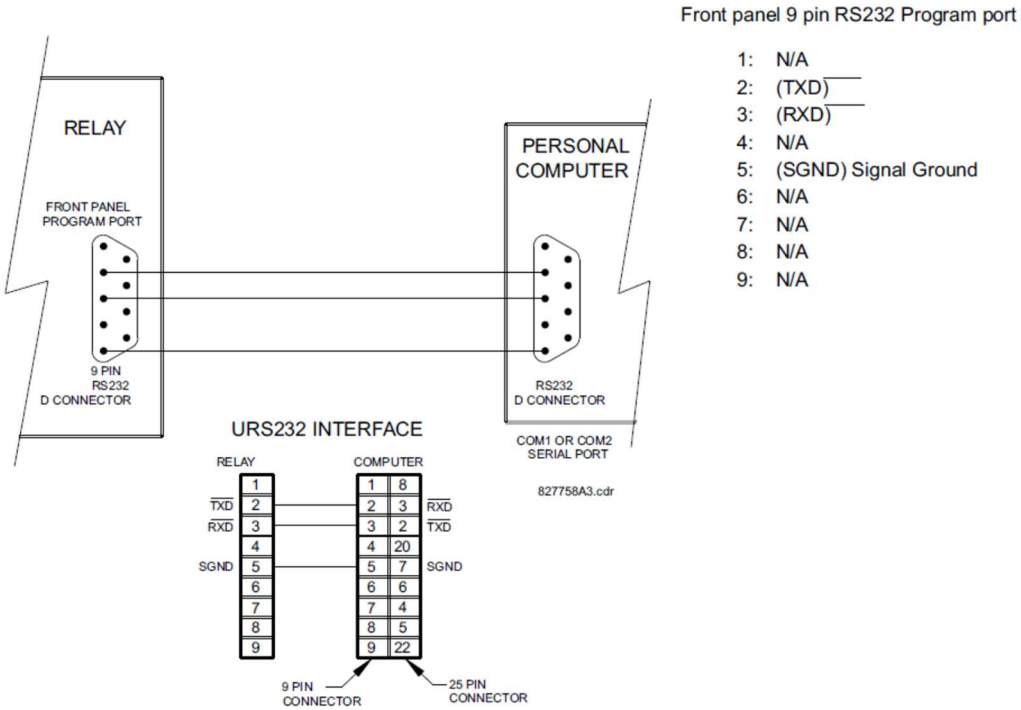
3

3.3.8 Порт RS232

На розширеній та базовій передній панелі розташований дев'ятиконтактний послідовний порт RS232C для програмування за допомогою комп'ютера. Все, що потрібно для використання цього інтерфейсу, - це комп'ютер з програмним забезпеченням EnerVista UR, що поставляється з реле. Кабелі для порту RS232 показані на наступному малюнку для дев'ятиконтактного роз'єму на UR та дев'ятиконтактного або 25-контактного роз'єму на комп'ютері.

Швидкість передачі даних для цього порту може бути встановлена за замовчуванням на рівні 115200 біт/с.

Рисунок 3-30: Підключення порту передньої панелі RS232



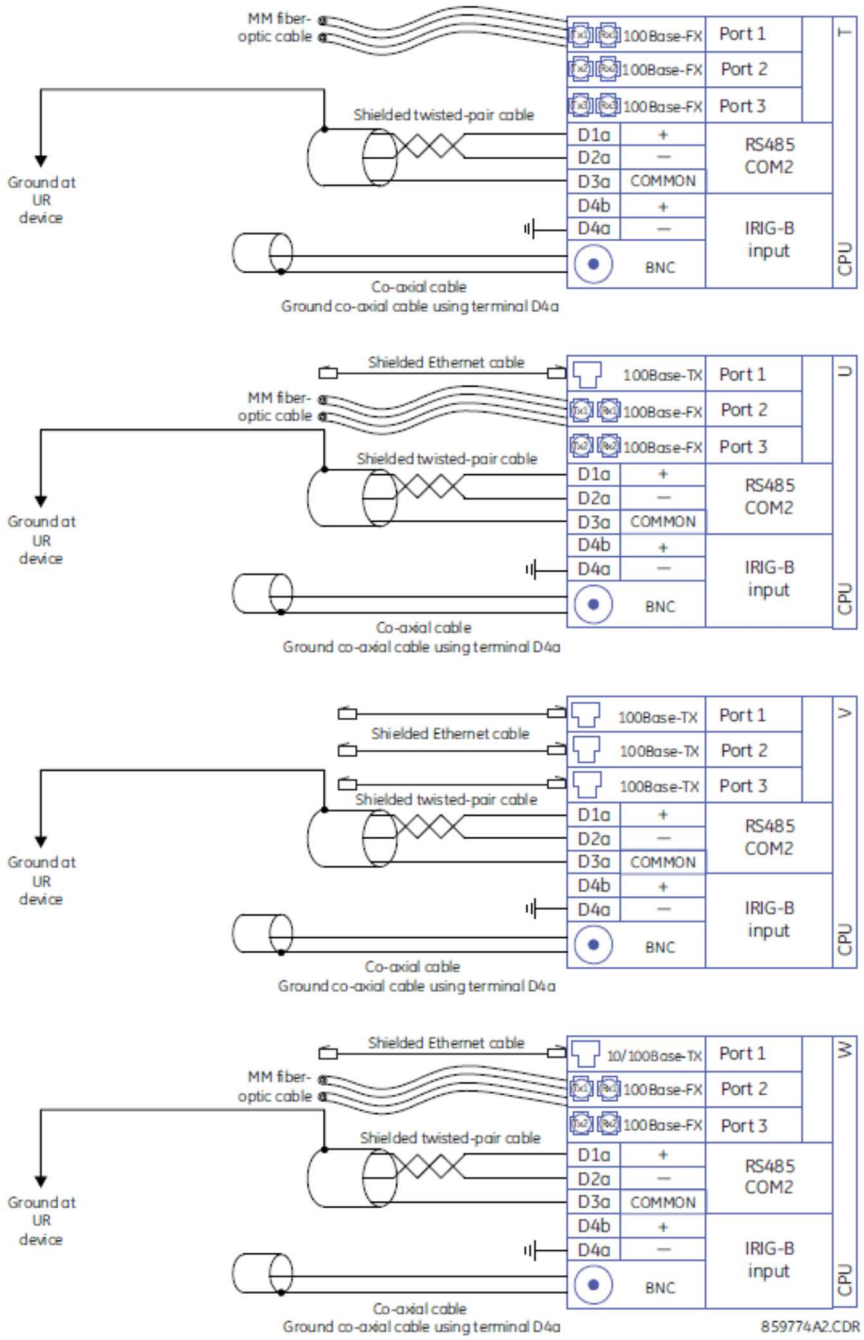
3.3.9 Комунікаційні порти процесора

3.3.9.1 Огляд

На процесорному модулі знаходиться задній комунікаційний порт RS485. Модуль процесора не вимагає підключення заземлення від перенапруги.

NOTE Для застосувань з вибірковим значенням (SV), що використовують модуль шини обробки даних з кодом замовлення 85, 86 або 87 з IRIG-B для синхронізації, використовуйте рекомендовані кабелі та з'єднання заземлення.

Рисунок 3-31: Комунікаційна проводка модуля процесора

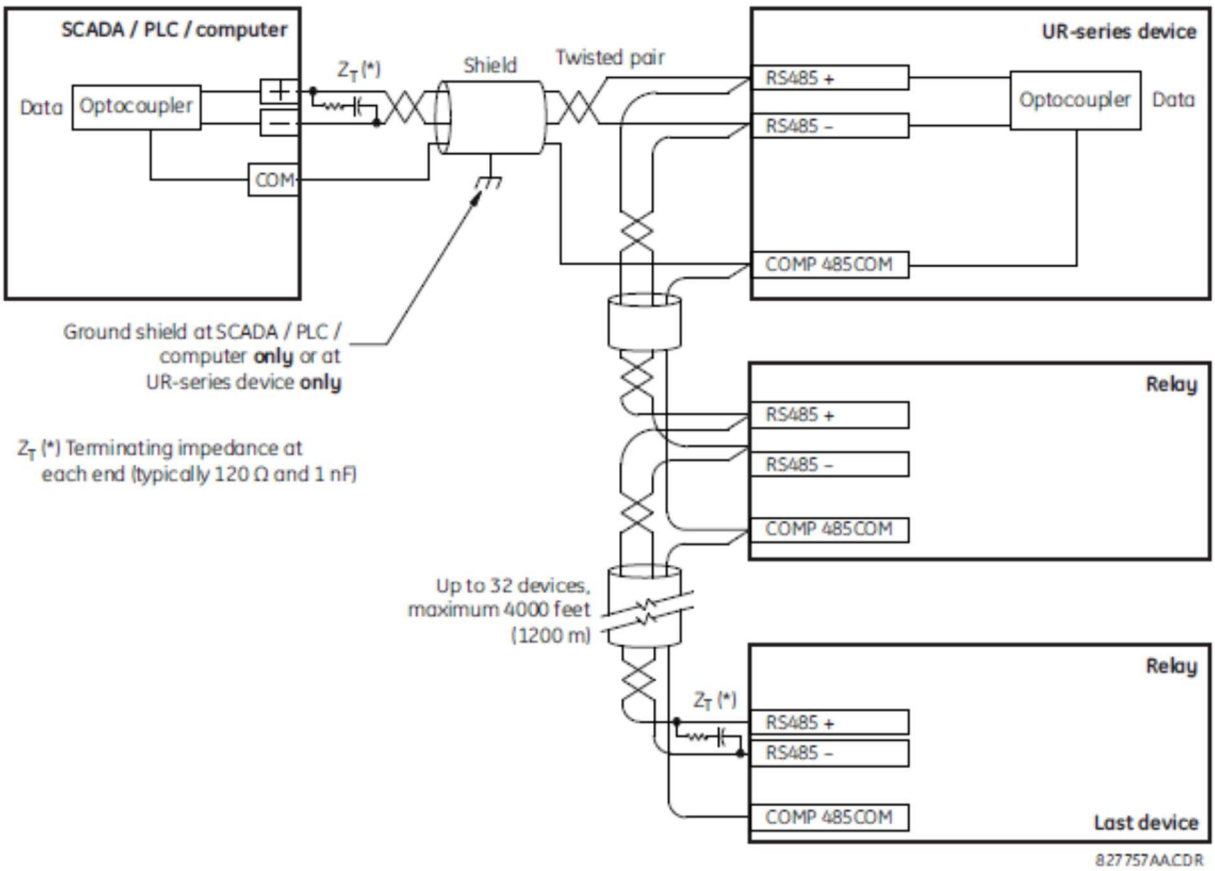


3.3.9.2 Порт RS485

Передача та прийом даних RS485 здійснюються по одному кабелю крученої пари з чергуванням передачі та прийому даних по тим самим двом кабелям. Завдяки використанню порту можливий безперервний моніторинг та керування з віддаленого комп'ютера, системи SCADA або високочастотному зв'язку по проводах лінії електропередач (PLC).

Щоб звести до мінімуму помилки від шуму, рекомендується використовувати екрановану кручену пару. Необхідно дотримуватися належної полярності. Наприклад, реле повинні бути з'єднані з усіма клемами RS485"+", з'єднаними разом, та всіма клемами RS485"-", з'єднаними разом. Хоча дані передаються по дводротовій крученій парі, всі пристрої RS485 вимагають загального посилання або загальної напруги. Мається на увазі, що така загальна напруга є загальною для джерела живлення. Деякі системи дозволяють використовувати екран (провід заземлення) як загальний провід та підключатися безпосередньо до загальної клеми F35 (#3); інші працюють правильно тільки в тому випадку, якщо загальний провід підключений до загальної клеми F35, але ізольований від екрану.
Щоб уникнути контурних струмів, необхідно заземлити екран тільки в одній точці. Якщо інші системні міркування вимагають, щоб екран був заземлений більш ніж в одній точці, встановіть між екраном та землею резистори (зазвичай 100 Ом) в кожній точці заземлення. Кожне реле повинно бути підключено до наступного в з'єднанні. Таким чином, можна підключити максимум 32 реле без перевищення можливості драйвера. Для великих систем необхідно використовувати додаткові послідовні канали. Також можна використовувати доступні на ринку ретранслятори, щоб встановлювати більше 32 реле на одному каналі. Слід завжди уникати з'єднань зіркою або із заглушками.
Удари блискавки та струми перенапруги заземлення можуть викликати великі короткочасні перепади напруги між віддаленими кінцями лінії зв'язку. З цієї причини всередині обох комунікаційних портів передбачені пристрої захисту від перенапруги. Ізольоване джерело живлення з оптопарним інтерфейсом передачі даних також знижує рівень шуму. Для забезпечення максимальної надійності переконайтеся, що на всьому обладнанні встановлені аналогічні пристрої захисту від перехідних процесів.
Закінчіть обидва кінці ланцюга RS485 з імпедансом, як показано на малюнку.

Рисунок 3-32: Послідовне з'єднання RS485



3.3.9.3 Волоконно-оптичні порти 100BASE-FX

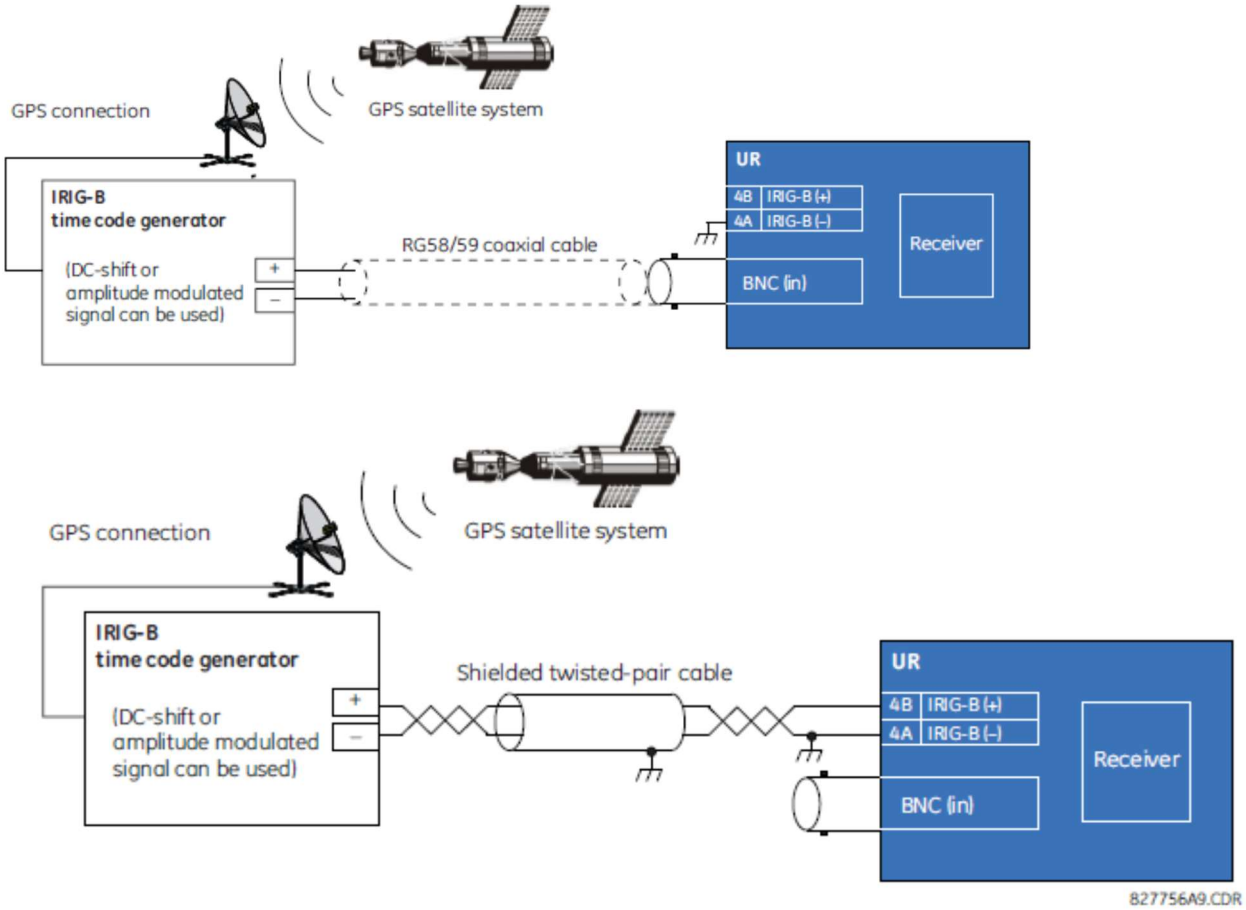
Волоконно-оптичні комунікаційні порти забезпечують швидкий та ефективний зв'язок між реле зі швидкістю 100 Мбіт/с. Оптичне волокно може бути підключене до реле, що підтримує довжину хвилі 1310 нм в багатомодовому режимі.
Коли волоконний кабель не використовується, встановлюйте пилозахисні заглушки. Брудні або подряпані роз'єми можуть привести до високих втрат на оптоволоконної лінії зв'язку.

3.3.10 IRIG-B

На задній панелі процесорного модуля знаходиться круглий роз'єм IRIG-B з написом "IN". Використання необов'язково.

IRIG-B - це стандартний формат коду часу, який дозволяє синхронізувати події між підключеними пристроями. Код IRIG-B забезпечує точність часу до 100 нс. Для генерації сигналу IRIG-B використовується GPS-годинник GE MultiSync 100 1588, а також обладнання сторонніх виробників. Це обладнання може використовувати супутникову систему глобальної системи позиціонування (GPS) для отримання тимчасової прив'язки для можливості синхронізації пристроїв в різних географічних точках. Формати кодів часу IRIG є послідовними широтно-імпульсними кодами, які можуть бути або зрушеними за рівнем постійного струму, або амплітудно-модульованими (AM). Використовуючи вхід IRIG-B, пристрій F35 керує внутрішнім генератором з роздільною здатністю та точністю 1 мкс.

Рисунок 3-33: Варіанти підключення IRIG-B



NOTE

Використання приймача з амплітудною модуляцією призводить до помилок до 1 мс при позначці часу події.

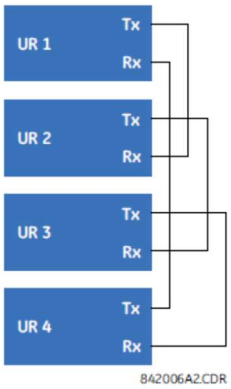
3.4 Комунікації прямого входу та виходу

3.4.1 Опис

Функція прямих входів та виходів використовує комунікаційні модулі серії 7 і дозволяє безпосередній обмін повідомленнями між пристроями UR. Модулі зв'язку описані в таблиці далі в цьому розділі.

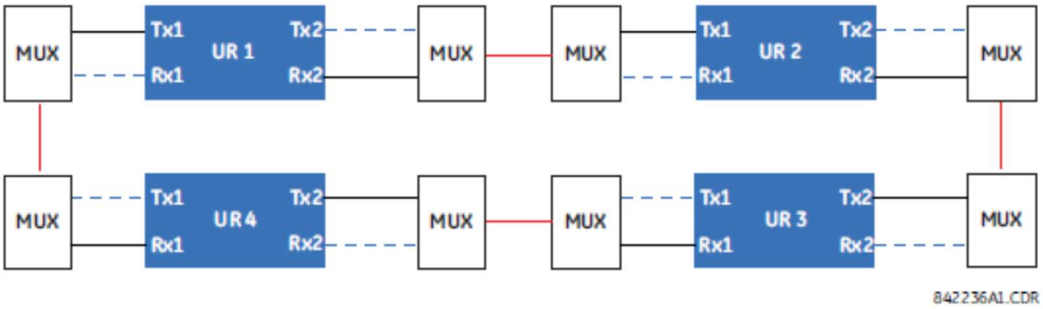
Канали зв'язку зазвичай з'єднуються в кільцевій конфігурації, як показано на наступному малюнку. Передавач одного модуля з'єднаний з приймачем наступного модуля. Передавач цього другого модуля потім з'єднується з приймачем наступного модуля в кільці. Це продовжує формувати комунікаційне кільце. На малюнку показано кільце з чотирьох реле серії UR з наступними з'єднаннями: UR1-Tx до UR2-Rx, UR2-Tx до UR3-Rx, UR3-Tx до UR4-Rx і UR4-Tx до UR1-Rx. В одному кільці може бути підключено не більше 16 UR.

Рисунок 3-34: Одноканальне з'єднання прямих входів та виходів



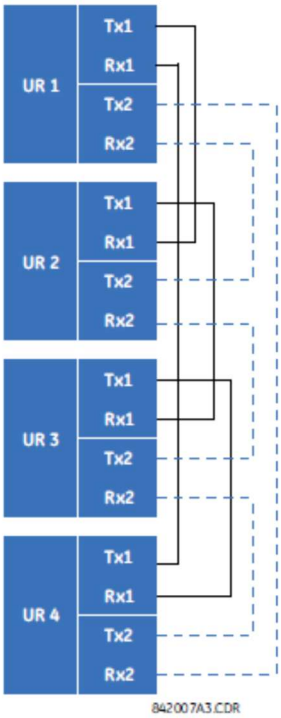
Модулі міжрелейного зв'язку (IRC) з протоколами C37.94 і G. 703 призначені для зустрічно-паралельного з'єднання, тому кільцева конфігурація, показана на попередньому малюнку, не застосовується. Щоб встановити міжрелейний зв'язок більш ніж в двох UR, необхідно мати двоканальний IRC-модуль та увімкнути налаштування ПРЯМОГО ПЕРЕТИНУ КАНАЛІВ ВВОДУ-ВИВОДУ у всіх реле, як показано на наступному малюнку. Ця конфігурація може бути розширена до 16 UR і не забезпечує кільце резервування, так як обидва канали об'єднані в одне кільце функцією перетину каналів. Відповідно до малюнка під назвою Типове контактне з'єднання між двома інтерфейсами G. 703, наведеним нижче в цьому розділі, синхросигнал зазвичай постачається мультиплексором (MUX), а всі UR знаходяться в режимі циклічної синхронізації. Якщо немає MUX, то UR1 і UR3 можуть перебувати в режимі внутрішньої синхронізації, а UR2 і UR4 можуть перебувати в режимі циклічної синхронізації. Тобто підключені канали повинні мати протилежні режими синхронізації.

Рисунок 3-35: Кільцева конфігурація для модуля C37. 94 (концепція також застосовується до G. 703)



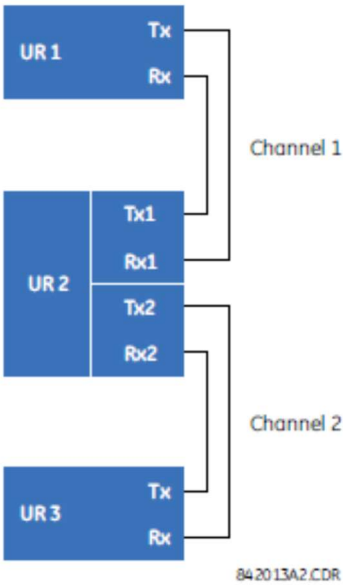
З'єднання для двоканальних комунікаційних модулів типу 7 показано наступним чином. Двоканальні модулі забезпечують конфігурацію резервного кільця. Тобто для забезпечення додаткового незалежного шляху передачі даних можуть бути створені два кільця. Необхідні з'єднання: UR1-Tx1 до UR2-Rx1, UR2-Tx1 до UR3-Rx1, UR3-Tx1 до UR4-Rx1 і UR4-Tx1 до UR1-Rx1 для першого кільця; і UR1-Tx2 до UR4-Rx2, UR4-Tx2 до UR3-Rx2, UR3-Tx2 до UR2-Rx2 і UR2-Tx2 до UR1-Rx2 для другого кільця.

Рисунок 3-36: Двоканальне з'єднання прямих входів та виходів



На наступному малюнку показано підключення трьох реле серії UR з використанням двох незалежних каналів зв'язку. UR1 і UR3 мають один комунікаційний модуль типу 7; UR2 має двоканальний модуль. Два канали зв'язку можуть бути різних типів, в залежності від використовуваних модулів типу 7. Щоб дозволити прямий ввод та вивід даних для переходу з каналу 1 на канал 2 на UR2, встановіть на UR2 параметр ПРЯМОГО ПЕРЕТИНУ КАНАЛІВ ВВОДУ-ВИВОДУ в положення Увімкнено ("Enabled"). Це змушує UR2 пересилати повідомлення, отримані на Rx1 з Tx2, а також повідомлення, отримані на Rx2 з Tx1.

Рисунок 3-37: Комбіноване одно-/двоканальне з'єднання прямих входів та виходів

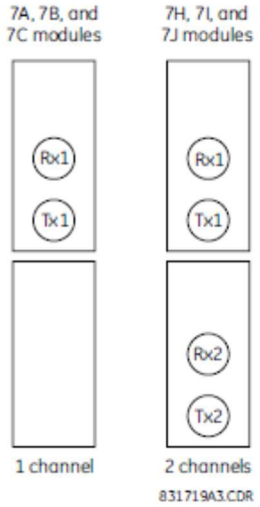


Модулі міжрелейного зв'язку доступні з декількома інтерфейсами. Деякі з них описані більш детально в цьому документі. Застосування залежить від придбаних опцій. Опції описані в таблицях кодів замовлень розділу Міжрелейний зв'язок таблиць в Главі 2. Всі волоконні модулі використовують роз'єми типу St.

3.4.2 Волокно: Світлодіодні та ELED передавачі

На наступному малюнку показана конфігурація модулів тільки для оптоволокна 7A, 7B, 7c, 7h, 7i і 7j.

Рисунок 3-38: Світлодіодні та ELED волоконні модулі

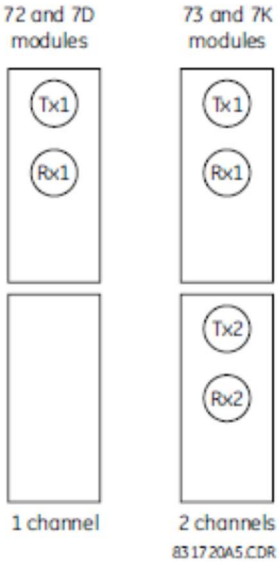


3

3.4.3 Волоконно-лазерні передавачі

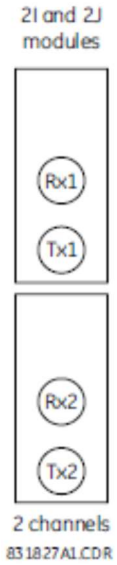
На наступному малюнку показана конфігурація волоконно-лазерних модулів 72, 73, 7D і 7k.

Рисунок 3-39: 7x Волоконно-лазерні модулі



На наступному малюнку показана конфігурація волоконно-лазерних модулів 2i і 2j.

Рисунок 3-40: Волоконно-лазерні модулі 2i та 2J



CAUTION **Спостереження за будь-яким виходом волоконного передавача може пошкодити органи зору.**

NOTICE При використанні лазерного інтерфейсу можуть знадобитися атенюатори, щоб гарантувати, що ви не перевищите максимальну оптичну вхідну потужність приймача.

3.4.4 Інтерфейс G.703

3.4.4.1 Опис

G. 703 - це стандарт Міжнародного союзу електрозв'язку (MCE) для передачі даних та голосових сигналів. Застосовуються модулі 7R (один канал) та 7s (два канали).
На наступному малюнку показана конфігурація соспрямованого інтерфейсу 64K ITU G. 703. Це модуль 7s. Фіксована швидкість модуля G. 703 складає 64 Кбіт/с. Параметр **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ПРЯМИЙ ВВОД/ВИВІД** ⇨ **ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ ПРЯМОГО ВВОДУ/ВИВОДУ** не застосовується до цього модуля.
Для зовнішніх з'єднань рекомендується використовувати проводку з крученою екранованою парою AWG 24, при цьому екран заземлюється тільки з одного кінця. Підключення екрану до контакту X1a або X6a заземлює екран, так як ці контакти внутрішньо підключені до заземлення. Таким чином, якщо контакт X1a або X6a використовується для заземлення екрана на одному кінці, не заземлюйте екран на іншому кінці. Цей інтерфейсний модуль захищений пристроями придушення перенапруг.

Рисунок 3-41: Конфігурація інтерфейсу G. 703

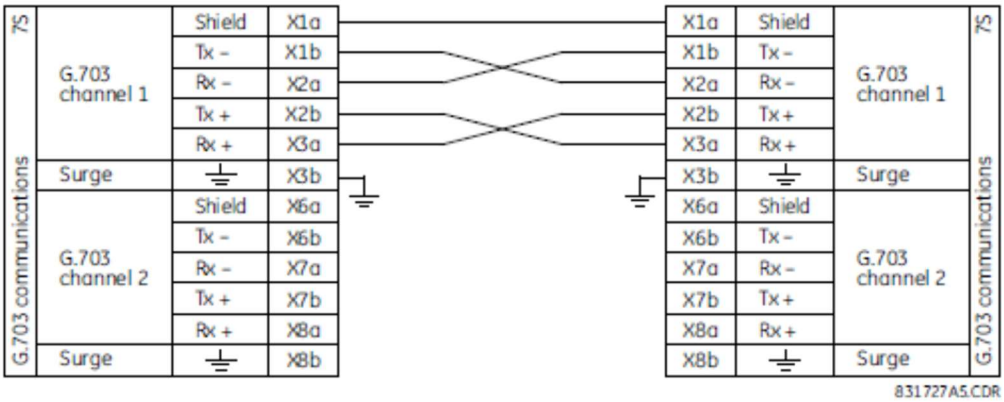
7S	G.703 channel 1	Shield	~1a
		Tx –	~1b
		Rx –	~2a
		Tx +	~2b
		Rx +	~3a
	Surge	⏚	~3b
	G.703 channel 2	Shield	~6a
		Tx –	~6b
		Rx –	~7a
		Tx +	~7b
		Rx +	~8a
	Surge	⏚	~8b

G.703 communications

842773A3.CDR

На наступному малюнку показано типове з'єднання контактів між двома інтерфейсами G. 703. Фактичне фізичне розташування цих контактів див. у розділі Розташування задньої клеми раніше в цьому розділі. Всі контактні з'єднання повинні підтримуватися для підключення до мультиплексора.

Рисунок 3-42: Типове контактне з'єднання між двома інтерфейсами G. 703



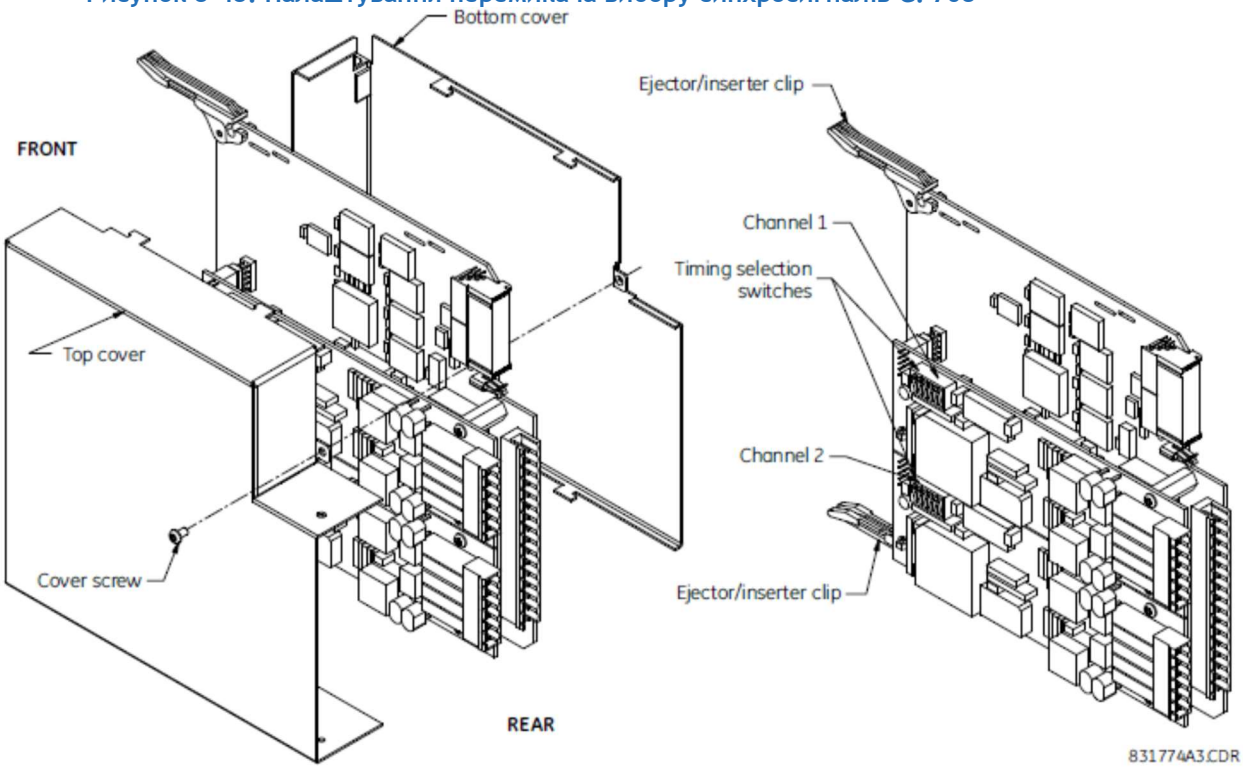
NOTE

Номенклатура штифтів відрізняється для різних виробників. Нерідко можна побачити вивідні контакти з номерами TxA, TxB, RxA та RxB. У таких випадках припускається, що "A" еквівалентно "+", а "B" еквівалентно "–."

3.4.4.2 Процедури перемикання G. 703

1. При вимкненому живленні реле зніміть модуль G. 703 (7R або 7s) наступним чином. Запишіть початкове розташування модуля, щоб той же або змінний модуль був вставлений в правильний слот.
2. Одночасно потягніть за затискачі виштовхувача/блока вставки, розташовані у верхній та нижній частинах кожного модуля, щоб дістати модуль. (Додаткові відомості про доступ до модулів див. у розділі Технічне обслуговування).
3. Зніміть гвинт кришки модуля.
4. Зніміть верхню кришку, зсунувши її назад, а потім підніміть вгору.
5. Встановіть перемикачі вибору синхросигналів (канали 1 і 2) в необхідні режими синхронізації.
6. Встановіть на місце верхню кришку та гвинт.
7. Вставте на місце модуль G. 703. Переконайтеся, що правильний тип модуля вставлений в належне положення слота. Затискачі виштовхувача / блока вставки, розташовані у верхній та нижній частинах кожного модуля, повинні знаходитися у відкритому положенні, щоб модуль можливо було плавно вставити в слот. Як тільки затискачі пройдуть повз піднятий край шасі, одночасно затисніть їх. Модуль вважається повністю вставленим, коли затискачі зафіксовані в потрібному положенні.

Рисунок 3-43: Налаштування перемикача вибору синхросигналів G. 703



Таблиця 3-6: Вибір синхросигналів G. 703

Перемикачі	Функція
S1	ВИМК. → октетна синхронізація вимкнена УВІМК. → октетна синхронізація 8 кГц
S5 та S6	S5 = OFF, S6 = OFF → режим циклічної синхронізації S5 = ON, S6 = OFF → режим внутрішньої синхронізації S5 = OFF, S6 = ON → режим мінімального віддаленого закільцьовування S5 = ON, S6 = ON → режим подвійного закільцьовування

3.4.4.3 Октетна синхронізація G.703

Якщо октетна синхронізація увімкнена (ON), цей сигнал 8 кГц затверджується під час порушення біта 8 (LSB), необхідного для підключення до систем більш високого порядку. В разі зустрічно-паралельного з'єднання f35 октетна синхронізація вимкнена (OFF).

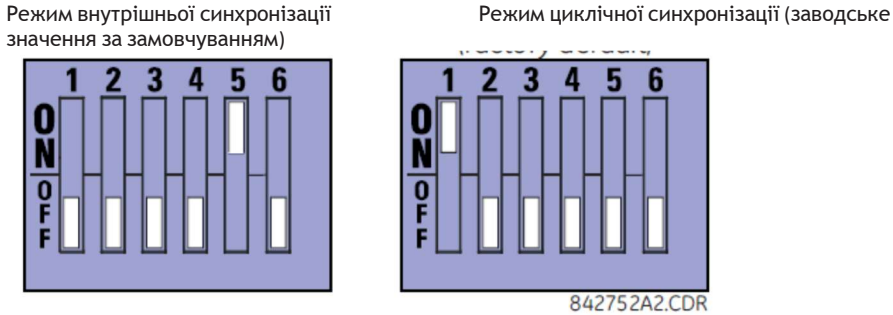
3.4.4.4 Режими синхронізації G. 703

Для модуля G. 703 існує два режими синхронізації: внутрішній режим синхронізації та режим циклічної синхронізації (за замовчуванням).

- **Режим внутрішньої синхронізації** — системні тактові сигнали генеруються всередині системи. Тому встановіть вибір синхронізації G. 703 в режим внутрішньої синхронізації для зустрічно-паралельних з'єднань (UR-to-UR). Для зустрічно-паралельних з'єднань встановіть октетну синхронізацію (S1 = OFF) та режим синхронізації на внутрішню синхронізацію (S5 = ON, S6 = OFF).
- **Режим циклічної синхронізації** - системні тактові сигнали походять від прийнятого лінійного сигналу. Тому встановіть вибір синхронізації G. 703 в режим циклічної синхронізації для з'єднань з системами вищого порядку. Для підключення до системи вищого порядку (UR до мультиплексора, заводські значення за замовчуванням) встановіть октетну синхронізацію (S1 = ON) та встановіть режим синхронізації на циклічну синхронізацію (S5 = OFF, S6 = OFF).

Показані налаштування перемикача для режимів внутрішньої та циклічної синхронізації.

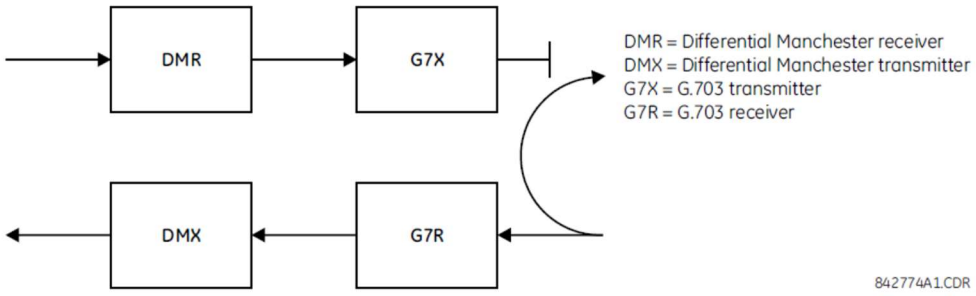
Рисунок 3-44: Перемикачі



3.4.4.5 Тестові режими G. 703

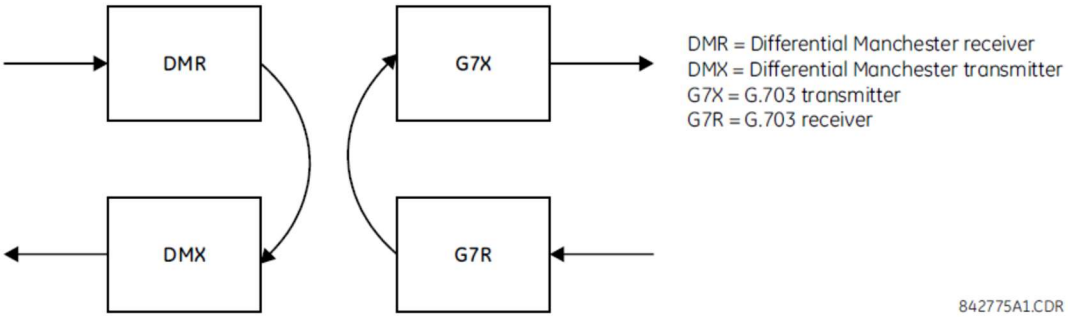
В *режимі мінімального віддаленого закільцьовування* мультиплексор може повертати дані від зовнішнього інтерфейсу без будь-якої обробки, щоб допомогти діагностувати проблеми на стороні лінії G. 703 незалежно від тактової частоти. Дані надходять з входів G. 703, проходять через блокіратор стабілізації даних, який також відновлює належну полярність сигналу, проходять через мультиплексор, а потім повертаються в передавач. Отримані диференціальні дані обробляються та передаються в модуль передавача G. 703, після чого дані відкидаються. Модуль приймача G. 703 повністю функціональний і продовжує обробляти дані та передавати їх в модуль передавача диференціального манчестерського кодування. Оскільки синхронізація повертається після отримання, очікується, що джерело синхронізації буде з боку лінії інтерфейсу G. 703.

Рисунок 3-45: Режим мінімального віддаленого закільцьовування G. 703



В режимі мінімального віддаленого закільцьовування мультиплексори активні, а функції ланцюгу розділені на дві, причому кожна пара приймач/передавач з'єднана разом для деконструкції, а потім відновлення відповідних сигналів. Дані диференціального манчестерського кодування надходять в модуль приймача, а потім повертаються в модуль передавача. Аналогічно, дані G. 703 надходять в модуль приймача G. 703, передаються в модуль передавача G. 703, а потім повертаються у вигляді даних G. 703. Через повне розділення шляху зв'язку і через те, що в кожному випадку синхросигнали витягуються та відновлюються з вихідними даними, в цьому режимі має бути два незалежних джерела синхронізації. Одне джерело знаходиться на стороні лінії G. 703 інтерфейсу, в той час як інший знаходиться на стороні інтерфейсу диференціального манчестерського кодування.

Рисунок 3-46: Режим подвійного закільцьовування G. 703



3.4.5 Інтерфейс RS422

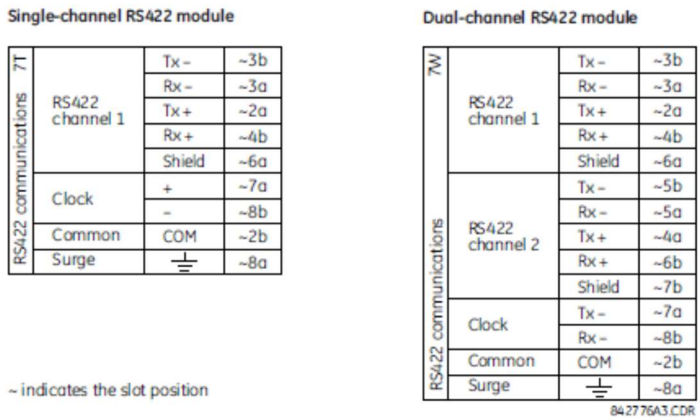
3.4.5.1 Опис

Доступні два модулі міжрелейного зв'язку RS422: одноканальний (модуль 7t) та двоканальний (модуль 7w). Модулі можуть бути налаштовані для роботи зі швидкістю 64 Кбіт/с або 128 Кбіт/с. Для зовнішніх з'єднань рекомендується використовувати кабель з крученою екранованою парою AWG від 20 до 24. Ці модулі захищені оптично ізольованими пристроями придушення перенапруг.
Контактні виводи захисного екрану (6a та 7B) з'єднані всередині з контактом заземлення (8a). Правильне закінчення екрану виглядає наступним чином:

- Об'єкт 1 - Закінчіть екран до контактів 6a або 7b або до обох
- Об'єкт 2 - Закінчіть екран до загального контакту 2b

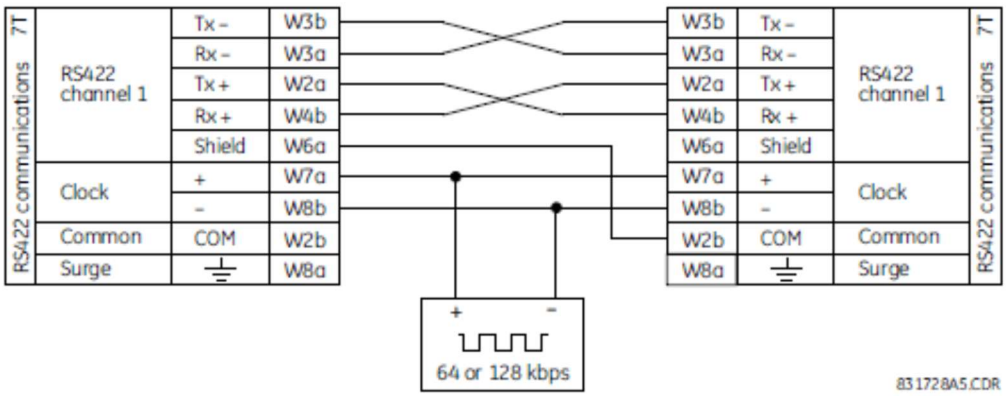
Зіставте імпеданс завершення синхронізації з імпедансом лінії.

Рисунок 3-47: Інтерфейсні з'єднання RS422



На наступному малюнку показано типове контактне з'єднання між двома одноканальними інтерфейсами RS422, встановленими в слоті W. Всі контактні з'єднання повинні передбачати підключення до мультиплексора.

Рисунок 3-48: Типове контактне з'єднання між двома інтерфейсами RS422

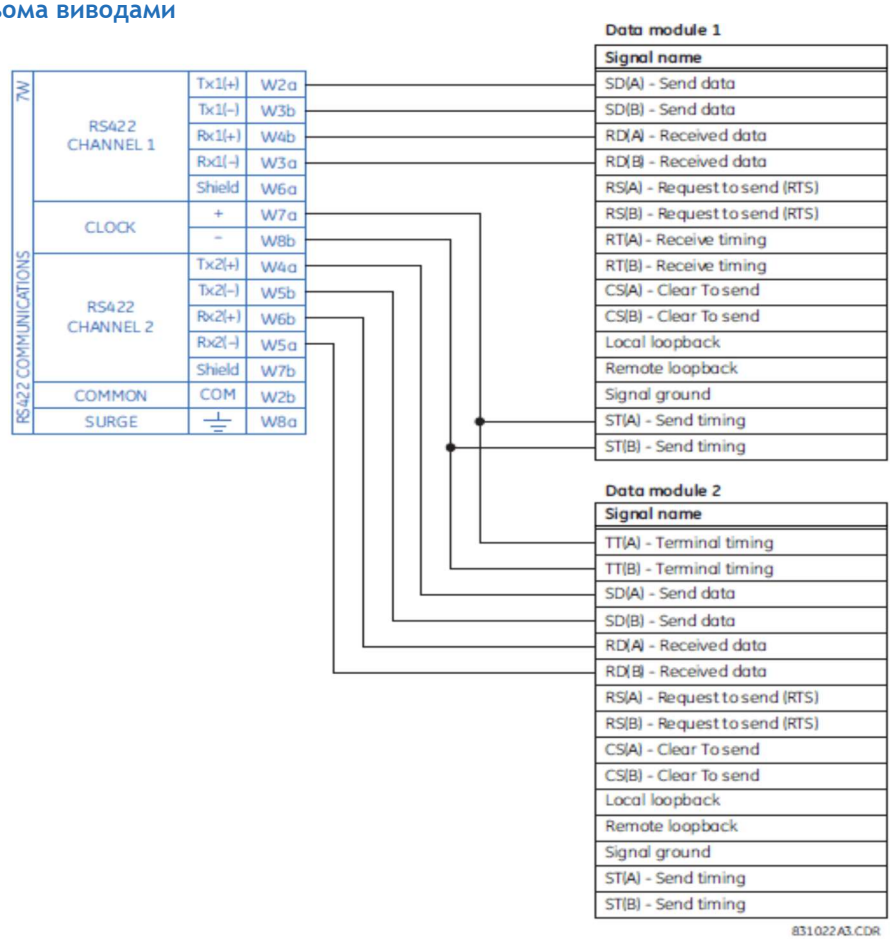


3.4.5.2 Двоканальне застосування через мультиплексори

Інтерфейс RS422 може використовуватися для одноканальних або двоканальних застосувань через SONET / SDH або мультиплексовані системи. При використанні в одноканальних застосуваннях інтерфейс RS422 зазвичай з'єднується із системами вищого порядку, з дотриманням з'єднань передачі (Tx), прийому (Rx) та синхронізації передачі (ST). Однак при використанні в двоканальних застосуваннях необхідно дотримуватися певних критеріїв, оскільки для двох каналів RS422 використовується один тактовий вхід. Система працює належним чином, коли дотримуються наступні з'єднання, а ваш модуль даних має функцію синхронізації роботи терміналів. Синхронізація роботи терміналів - це загальна функція в більшості блоків синхронних даних, яка дозволяє модулю приймати синхронізацію від зовнішнього джерела. Використовуючи функцію синхронізації роботи терміналів, двоканальні застосування можуть бути використовуватись, якщо дотримуються наступні з'єднання: виходи надсилання

синхросигналів мультиплексора (модуль даних 1) підключаються до тактових входів інтерфейсу UR RS422 звичайним способом. Крім того, виходи надсилання синхросигналів модуля даних 1 також паралельні входам синхронізації роботи терміналів модуля даних 2. При використанні цієї конфігурації синхронізація для обох модулів даних та обох каналів RS422 в UR надходить з одного джерела синхронізації. В результаті вибірка даних для обох каналів RS422 в UR синхронізується через провідники в модулі даних 1, як показано наступним чином. Якщо функція синхронізації роботи терміналів недоступна або цей тип підключення не потрібний, інтерфейс G. 703 є доцільним варіантом, який не накладає обмежень синхронізації.

Рисунок 3-49: Конфігурація синхронізації для двоканального RS422, застосування з трьома виводами



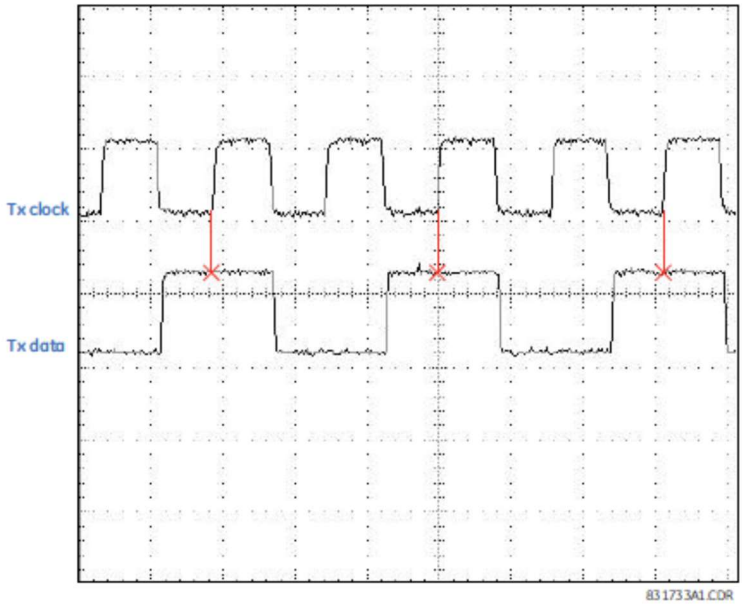
3

Модуль даних 1 забезпечує синхронізацію з інтерфейсом RS422 в F35 через виходи ST(A) та ST(B). Модуль даних 1 також забезпечує синхронізацію із входами модуля даних 2 TT(A) і TT(B) через виходи ST(A) та AT (B). Номери виводів модулів даних на малюнку не вказані, оскільки вони розрізняються в залежності від виробника.

3.4.5.3 Синхронізація передачі

Інтерфейс RS422 приймає один тактовий вхід для синхронізації передачі. Важливо, щоб передній фронт синхросигналу передачі 64 кГц інтерфейсу мультиплексора відбирав дані в центрі вікна передачі даних. Тому важливо підтвердити переходи тактових сигналів та даних, щоб забезпечити правильну роботу системи. Наприклад, на наступному малюнку показаний позитивний фронт тактового сигналу Tx в центрі біта даних Tx.

Рисунок 3-50: Переходи тактових сигналів та даних



3.4.5.4 Синхронізація прийому

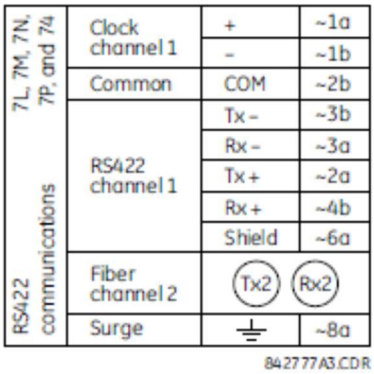
Інтерфейс RS422 використовує код модуляції NRZI-MARK і тому не покладається на тактові сигнали Rx для повторного отримання даних. NRZI-MARK - це контурний, оборотний, самосинхронізований код.
Для відновлення тактового сигналу Rx з потоку даних використовується вбудована схема пристрою цифрового фазового автопідстроювання (DPLL). DPLL управляється внутрішніми тактовими генераторами, які в 16 разів перевищують вибірку, і використовує цей генератор разом з потоком даних для створення тактових сигналів, які можуть використовуватися в якості тактового генератора прийому контролера послідовного зв'язку (SCC).

3.4.6 RS422 та волоконно-оптичний інтерфейс

На наступному малюнку показана комбінована конфігурація волоконно-оптичного інтерфейсу та RS422 зі швидкістю 64 Кбод. Модулі 7L, 7m, 7N, 7p і 74 використовуються в двополюсниках з резервним каналом або в триполюсниках, де канал 1 використовується через інтерфейс RS422 (можливо, з мультиплексором), а канал 2-через пряме волоконно-оптичне з'єднання.
Для зовнішніх з'єднань RS422 рекомендується використовувати проводку з крученою екранованою парою AWG від 20 до 24. Заземлюйте екран тільки з одного кінця. Для прямого волоконно-оптичного каналу належним чином вирішите питання бюджету потужності.

NOTICE При використанні лазерного інтерфейсу можуть знадобитися атенюатори, щоб гарантувати, що ви не перевищите максимальну оптичну вхідну потужність приймача.

Рисунок 3-51: З'єднання RS422 та волоконно-оптичного інтерфейсу



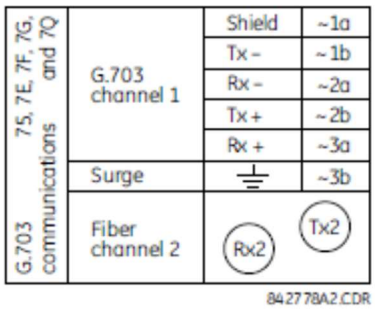
З'єднання, показані на малюнку, призначені для мультиплексорів, сконфігурованих в якості блоків обладнання передачі даних (DCE).

3.4.7 G.703 та волоконно-оптичний інтерфейс

На наступному малюнку показана комбінована конфігурація G. 703 та волоконно-оптичного інтерфейсу зі швидкістю 64 кбіт/с. Модулі 7E, 7F ,7G, 7Q і 75 використовуються в конфігураціях, де канал 1 використовується через інтерфейс G. 703 (можливо, з мультиплексором), а канал 2 - через прямий волоконно-оптичний канал. Проводка крученої екранованої пари AWG 24 рекомендується для зовнішніх з'єднань G. 703, що з'єднують екран з контактом 1A тільки з одного кінця. Для прямого волоконно-оптичного каналу належним чином вирішите питання бюджету потужності. Див. попередні розділи для отримання детальної інформації про G. 703 та волоконно-оптичні інтерфейси.

NOTICE При використанні лазерного інтерфейсу можуть знадобитися атенюатори, щоб гарантувати, що ви не перевищите максимальну оптичну вхідну потужність приймача.

Рисунок 3-52: З'єднання G.703 та волоконно-оптичного інтерфейсу



3.4.8 Інтерфейс IEEE C37. 94

IEEE C37.94 - це стандартний інтерфейс між обладнанням телемеханічного захисту та цифровими мультиплексорами.

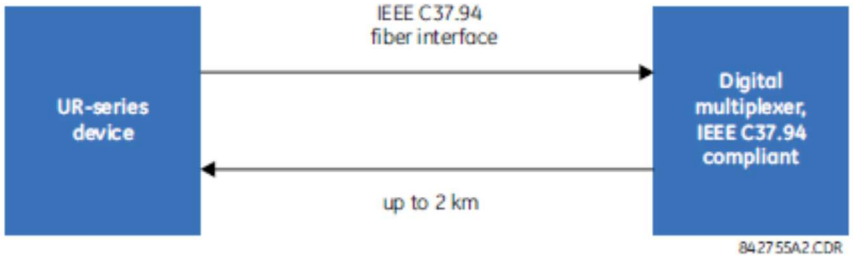
Модулі серії UR IEEE C37.94 (типи модулів 2G, 2h, 2i, 2j, 76 і 77) призначені для взаємодії з цифровими мультиплексорами, сумісними з IEEE C37.94, або інтерфейсним перетворювачем, сумісним з IEEE C37.94, для використання з застосуваннями прямого вводу та виводу. Стандарт IEEE C37.94 визначає оптичний двоточковий зв'язок для синхронних даних між мультиплексором та пристроєм телемеханічного захисту. Швидкість передачі даних зазвичай становить 64 Кбіт/с, але стандарт передбачає швидкість до 64 *n* кбіт/с, де n = 1, 2,..., 12. Комунікаційні модулі C37.94 серії UR мають швидкість 64 кбіт/с (з n фіксованим значенням 1) або 128 кбіт/с (з n фіксованим значенням 2). Цей кадр даних є дійсним шаблоном, рекомендованим Міжнародним союзом електрозв'язку (ITU-T) G. 704 з точки зору кадрування та швидкості передачі даних. Кадр даних 256 біт і повторюється з частотою кадрів 8000 Гц, з результуючою швидкістю передачі 2048 кбіт/с.

Технічні характеристики модуля:

- Стандарт IEEE — C37.94 для волоконно-оптичного інтерфейсу × 1 128 кбіт/с (для модулів 2G та 2H) або C37.94 для волоконно-оптичного інтерфейсу 2 × 64 кбіт/с (для модулів 76 та 77)
- Тип волоконно-оптичного кабелю - оптичне волокно з діаметром сердечника 50 нм або 62,5 мкм
- Волоконно-оптичний режим — багатомодовий
- Довжина волоконно-оптичного кабелю - до 2 км
- Волоконно-оптичний роз'єм типу ST
- Довжина хвилі — 820 ±40 нм
- З'єднання — для всіх волоконно-оптичних з'єднань потрібне з'єднання Tx-Rx

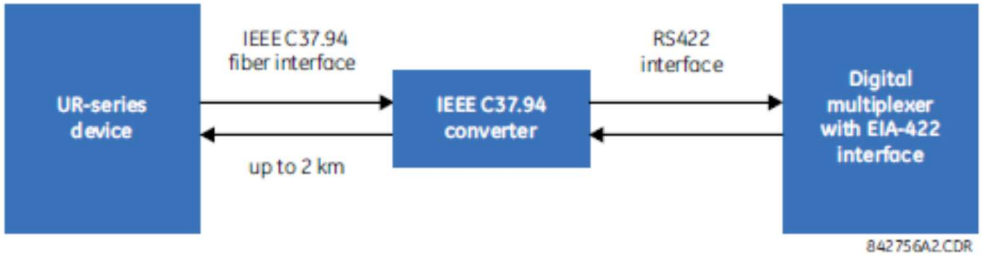
Модуль C37.94 серії UR може бути підключений безпосередньо до будь-якого сумісного цифрового мультиплексора, що підтримує стандарт IEEE C37.94. На малюнку показана концепція.

Рисунок 3-53: Підключення IEEE C37.94 до сумісного цифрового мультиплексора



Комунікаційний модуль серії UR C37.94 може бути підключений до електричного інтерфейсу (G. 703, RS422 або X. 21) невідповідного цифрового мультиплексора через перетворювач оптичного інтерфейсу в електричний, що підтримує стандарт IEEE C37.94.1 На наступному малюнку показана концепція.

Рисунок 3-54: Підключення IEEE C37.94 до невідповідного цифрового мультиплексора



У 2008 році компанія GE Grid Solutions випустила переглянуті модулі 76 і 77 для зв'язку C37.94, щоб забезпечити функціональність визначення місця розташування несправностей з використанням прошивки версії 5.60 та вище. Всі модулі 76 і 77, що поставляються з моменту зміни, підтримують цю функцію і повністю зворотно сумісні з версіями прошивки нижче 5.60. Для клієнтів, які використовують прошивку версії 5.60 і вище, модуль може бути ідентифікований позначкою "Rev D" і повинен використовуватися на всіх кінцях зв'язку F35 для дво- та триполюсних застосувань. Нездатність використовувати його на всіх кінцях призводить до переривчастих сигналів зв'язку. Для клієнтів, які використовують версії прошивки нижче 5.60, не потрібно, щоб вони відповідали версії встановлених модулів.1
Комунікаційний модуль серії UR C37.94 має шість перемикачів для налаштування конфігурації блоку синхронізації. На наступному малюнку показані функції цих перемикачів керування.

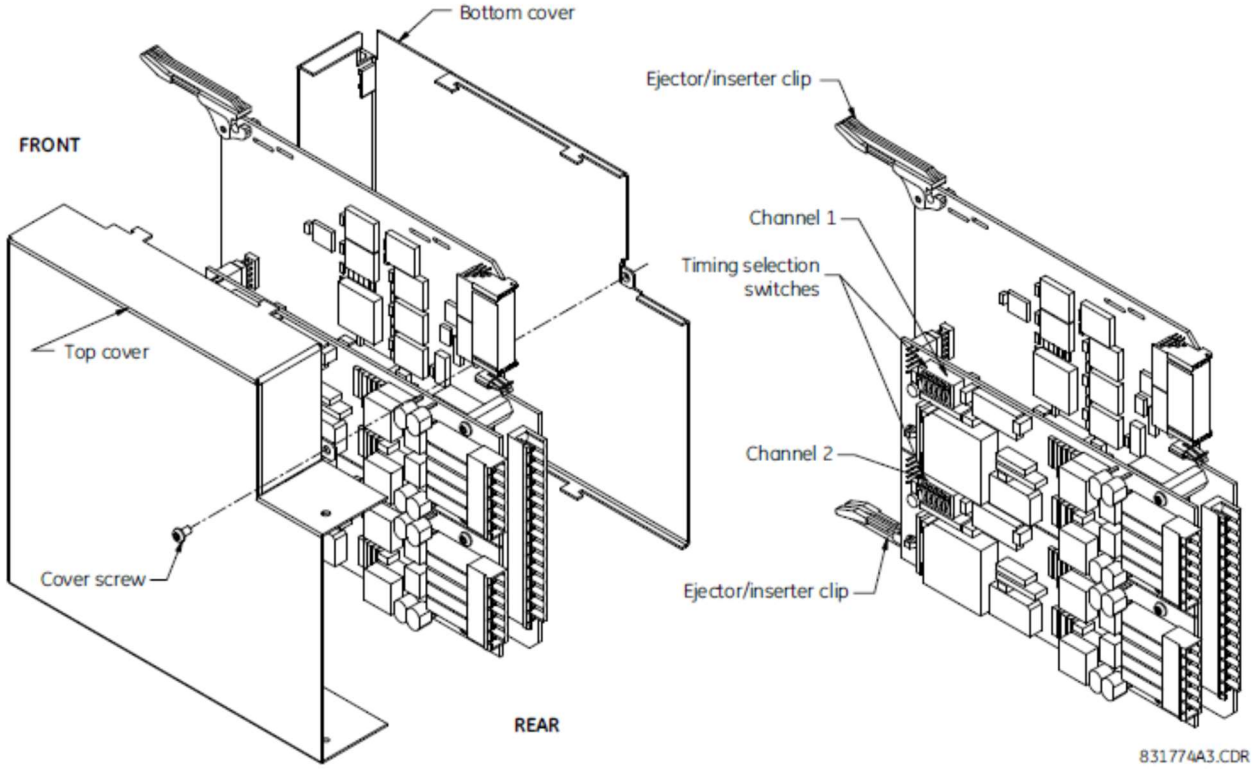
Рисунок 3-55: Перемикачі

Для режиму внутрішньої синхронізації системні тактові сигнали генеруються всередині системи. Тому встановіть вибір перемикача синхронізації на внутрішню синхронізацію для реле 1 та циклічну синхронізацію для реле 2. Необхідно налаштовувати тільки одне джерело синхронізації.
Для режиму циклічного синхронізації системні тактові сигнали походять від прийнятого лінійного сигналу. Тому встановіть вибір синхронізації в режим циклічного синхронізації для з'єднань з системами вищого порядку.
Процедура зняття кришки модуля зв'язку IEEE C37. 94 і встановлення перемикачів:

1. При вимкненому живленні реле витягніть модуль IEEE C37.94 (тип 2G, 2H, 2i, 2j, 76 або 77) наступним чином. Запишіть початкове розташування модуля, щоб той же або змінний модуль був вставлений в правильний слот.
2. Одночасно потягніть за затискачі виштовхувача/блока вставки, розташовані у верхній та нижній частинах кожного модуля, щоб дістати модуль.
3. Зніміть гвинт кришки модуля.

4. Зніміть верхню кришку, зсунувши її назад, а потім підніміть вгору.
5. Встановіть перемикачі вибору синхросигналів (канали 1 і 2) в необхідні режими синхронізації (див. попередній опис).
6. Встановіть на місце верхню кришку та гвинт.
7. Вставте на місце модуль IEEE C37.94. Переконайтеся, що правильний тип модуля вставлений в належне положення слота. Затискачі виштовхувача / вставки, розташовані у верхній і нижній частинах кожного модуля, повинні знаходитися у відключеному положенні, так як модуль плавно вставляється в проріз. Як тільки затискачі пройдуть повз піднятий край шасі, одночасно затисніть їх. Модуль вважається повністю вставленим, коли затискачі зафіксовані в потрібному положенні.

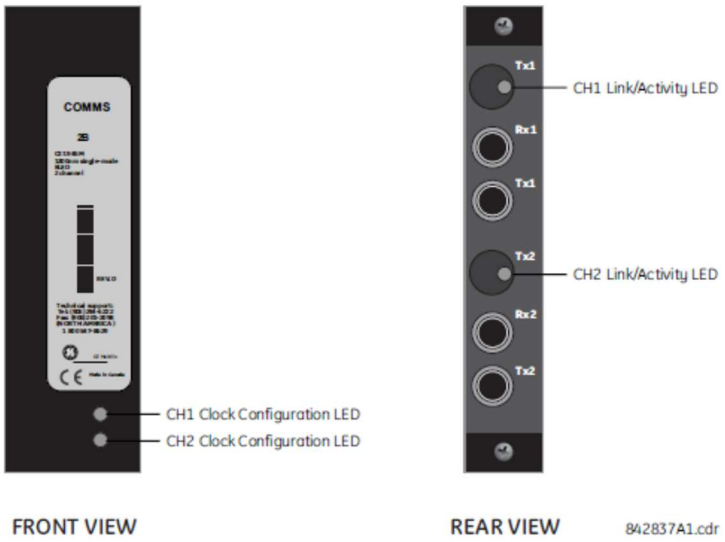
Рисунок 3-56: Налаштування перемикача вибору синхросигналів IEEE C37.94



3

Модулі, що поставляються з січня 2012 року, мають світлодіоди стану, які вказують на стан DIP-перемикачів, як показано на наступному малюнку.

Рисунок 3-57: Світлодіоди стану



Світлодіод стану конфігурації синхронізації виглядає наступним чином:

- Миготливий зелений — режим циклічної синхронізації при отриманні дійсного пакета даних
- Миготливий жовтий — режим внутрішньої синхронізації при отриманні дійсного пакета даних
- Постійний червоний — (перемикання на) режим внутрішньої синхронізації при неотриманні дійсного пакета даних. Світлодіод стану зв'язку/активності виглядає наступним чином:
- Миготливий зелений — FPGA отримує дійсний пакет даних
- Постійний жовтий — FPGA отримує "жовтий біт" і залишається жовтим для кожного "жовтого біта"
- Постійний червоний — FPGA не отримує дійсний пакет або отриманий пакет недійсний

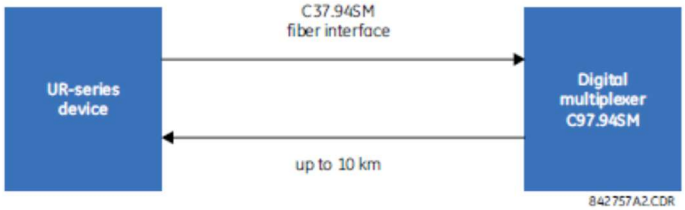
3.4.9 Інтерфейс C37.94SM

Комунікаційні модулі C37.94SM (2A і 2B) UR-серії призначені для взаємодії з модифікованими цифровими мультиплексорами, сумісними з IEEE C37.94, або інтерфейсними перетворювачами, сумісними з IEEE C37.94, які були перетворені з багатомодової волоконної оптики довжиною 820 нм в одномодову волоконну оптику довжиною 1300 нм. Стандарт IEEE C37.94 визначає оптичний двоточковий зв'язок для синхронних даних між мультиплексором та пристроєм телемеханічного захисту. Швидкість передачі даних зазвичай становить 64 Кбіт/с, але стандарт передбачає швидкість до 64 *n* кбіт/с, де *n* = 1, 2,..., 12. Комунікаційний модуль C37.94sm UR-серії має швидкість 64 кбіт/с тільки при *n*, фіксованому на 1. Кадр даних є рекомендованим ITU дійсним шаблоном G.704 з точки зору кадрування та швидкості передачі даних. Кадр даних 256 біт і повторюється з частотою кадрів 8000 Гц, з результуючою швидкістю передачі 2048 кбіт/с.

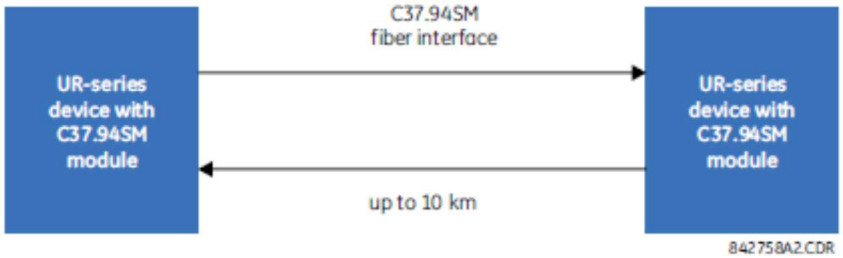
Технічні характеристики модуля:

- Модельований стандарт IEEE — моделює C37.94 для волоконно-оптичного інтерфейсу 1 × 64 кбіт/с (модулі налаштовані на *n* = 1 або 64 кбіт/с)
- Тип волоконно-оптичного кабелю — оптичне волокно діаметром сердечника 9/125μм
- Волоконно-оптичний режим — одномодовий, ELED сумісний з передавачем HP HFBR-1315t та приймачем HP HFBR-2316t
- Довжина волоконно-оптичного кабелю - до 11,4 км
- Волоконно-оптичний роз'єм типу ST
- Довжина хвилі — 1300 ±40 нм
- З'єднання — для всіх волоконно-оптичних з'єднань потрібне з'єднання Tx-Rx

Комунікаційний модуль C37.94sm UR-серії може бути підключений безпосередньо до будь-якого сумісного цифрового мультиплексора, що підтримує C37.94sm, як показано на малюнку.



Він також може бути підключений безпосередньо до будь-якого іншого реле серії UR з модулем C37.94sm, як показано на малюнку.



У 2008 році компанія GE Grid Solutions випустила переглянуті модулі 2A і 2B для зв'язку C37.94SM, щоб забезпечити функціональність визначення місця розташування несправностей з використанням прошивки версії 5.60 та вище. Всі модулі 2A та 2B , що поставляються з моменту зміни, підтримують цю функцію і повністю зворотно сумісні з версіями прошивки нижче 5.60. Для клієнтів, які використовують прошивку версії 5.60 і вище, модуль може бути ідентифікований позначкою "Rev D" і повинен використовуватися на всіх кінцях зв'язку F35 для дво- та триполюсних застосувань. Нездатність використовувати його на всіх кінцях призводить до переривчастих сигналів зв'язку. Для клієнтів, які використовують версії прошивки нижче 5.60, не потрібно, щоб вони відповідали версії встановлених модулів.1
Модуль C37.94sm UR-серії має шість перемикачів для налаштування конфігурації блоку синхронізації. На наступному малюнку показані функції цих перемикачів керування.

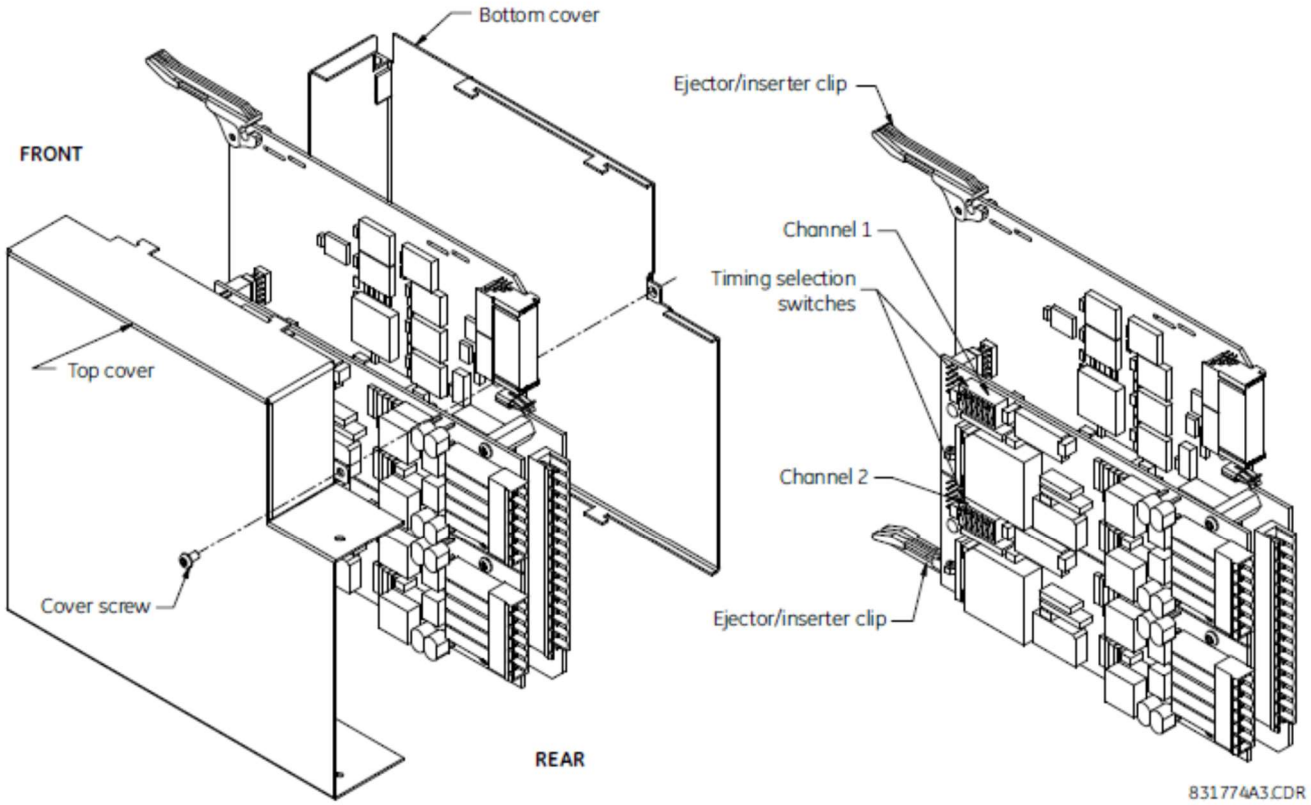
Рисунок 3-58: Перемикачі

Для режиму внутрішньої синхронізації системні тактові сигнали генеруються всередині системи. Тому встановіть вибір перемикача синхронізації на внутрішню синхронізацію для реле 1 та циклічну синхронізацію для реле 2. Необхідно налаштовувати тільки одне джерело синхронізації.
Для режиму циклічного синхронізації системні тактові сигнали походять від прийнятого лінійного сигналу. Тому встановіть вибір синхронізації в режим циклічного синхронізації для з'єднань з системами вищого порядку.
Процедура зняття кришки модуля зв'язку C37.94SM і встановлення перемикачів:

1. При вимкненому живленні реле зніміть модуль C37.94SM (модуль 2A або 2B) наступним чином. Запишіть початкове розташування модуля, щоб той же або змінний модуль був вставлений в правильний слот.
2. Одночасно потягніть за затискачі виштовхувача/блока вставки, розташовані у верхній та нижній частинах кожного модуля, щоб дістати модуль.
3. Зніміть гвинт кришки модуля.
4. Зніміть верхню кришку, зсунувши її назад, а потім підніміть вгору.
5. Встановіть перемикачі вибору синхросигналів (канали 1 і 2) в необхідні режими синхронізації (див. попередній опис).

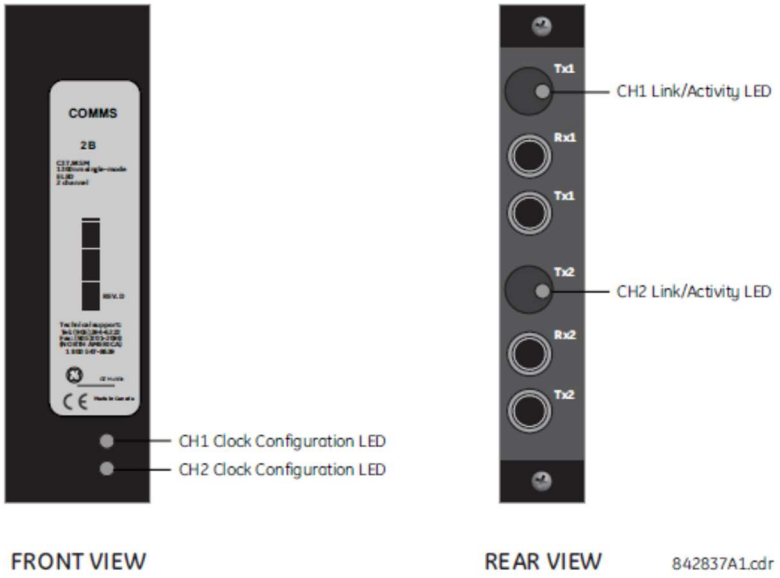
6. Встановіть на місце верхню кришку та гвинт.
7. Вставте на місце модуль G37.94SM. Переконайтеся, що правильний тип модуля вставлений в належне положення слота. Затискачі виштовхувача / вставки, розташовані у верхній і нижній частинах кожного модуля, повинні знаходитися у відключеному положенні, так як модуль плавно вставляється в проріз. Як тільки затискачі пройдуть повз піднятий край шасі, одночасно затисніть їх. Модуль вважається повністю вставленим, коли затискачі зафіксовані в потрібному положенні.

Рисунок 3-59: Налаштування перемикача вибору синхросигналів G37.94SM



Модулі, що поставляються з січня 2012 року, мають світлодіоди стану, які вказують на стан DIP-перемикачів, як показано на наступному малюнку.

Рисунок 3-60: Світлодіоди стану



Світлодіод стану конфігурації синхронізації виглядає наступним чином:

- Миготливий зелений — режим циклічної синхронізації при отриманні дійсного пакета даних
- Миготливий жовтий — режим внутрішньої синхронізації при отриманні дійсного пакета даних
- Постійний червоний — (перемикання на) режим внутрішньої синхронізації при неотриманні дійсного пакета даних. Світлодіод стану зв'язку/активності виглядає наступним чином:
- Миготливий зелений — FPGA отримує дійсний пакет даних
- Постійний жовтий — FPGA отримує "жовтий біт" і залишається жовтим для кожного "жовтого біта"
- Постійний червоний — FPGA не отримує дійсний пакет або отриманий пакет недійсний

3.5 Активація реле

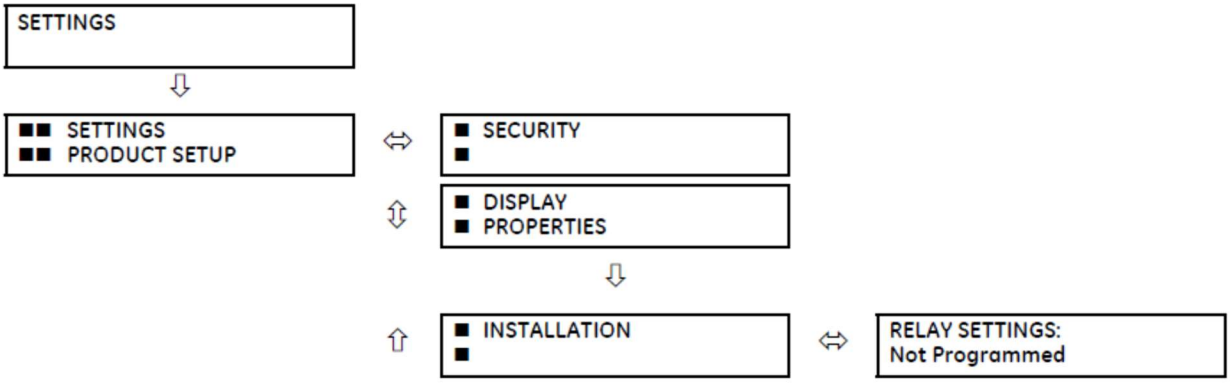
Заводське налаштування реле за замовчуванням "Не запрограмоване" (“Not Programmed”). При успішному увімкненні живлення на передній панелі горить індикатор "Несправність" ("Trouble"), а індикатор "В робочому стані" ("In Service") вимкнений. Реле в стані "Не запрограмоване" блокує сигнали будь-якого вихідного реле. Ці умови зберігаються до тих пір, поки реле не буде явно переведено в стан "Запрограмоване" (“Programmed”).

```
RELAY SETTINGS:
Not Programmed
```

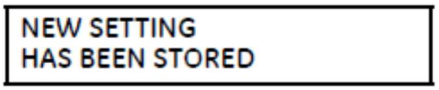
Коли реле увімкнене, індикатор "Несправність" горить, індикатор "В робочому стані" вимкнений, і відображається це повідомлення, яке вказує, що реле знаходиться в стані "Не запрограмоване" і захищає (вихідні реле заблоковані) від встановлення реле, налаштування якого не були введені. Це повідомлення залишається до тих пір, поки реле не буде переведене в стан "Запрограмоване".

Реле може бути активоване на передній панелі або в програмному забезпеченні EnerVista. Для активації реле використовуйте передню панель:

1. Натискайте клавішу **МЕНЮ (MENU)** до тих пір, поки заголовок **НАЛАШТУВАННЯ (SETTINGS)** не почне блимати і не з'явиться повідомлення **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ (PRODUCT SETUP)** .
2. Натискайте стрілку вправо **ПОВІДОМЛЕННЯ (MESSAGE)** до тих пір, поки не з'явиться повідомлення **ЗАХИСТ (SECURITY)** .
3. Натискайте стрілку вниз **ПОВІДОМЛЕННЯ (MESSAGE)** до тих пір, поки не з'явиться повідомлення **ВСТАНОВЛЕННЯ (INSTALLATION)** .
4. Натискайте стрілку вправо **ПОВІДОМЛЕННЯ (MESSAGE)** до тих пір, поки не з'явиться **НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ (RELAY SETTINGS): З'явиться повідомлення Не запрограмоване (Not Programmed).**



5. Після **НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ: З'явиться повідомленняНе запрограмоване (Not Programmed) , натисніть клавішу ЗНАЧЕННЯ (VALUE) , щоб змінити вибір на "Запрограмоване" ("Programmed").**
6. Натисніть клавішу **ENTER** , щоб зберегти зміни.



7. Коли з'являється повідомлення НОВІ НАЛАШТУВАННЯ ЗБЕРЕЖЕНІ ("NEW SETTING HAS BEEN STORED"), реле знаходиться в стані "Запрограмоване", та вмикається індикатор "В робочому стані".

Для активації реле за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. Перейдіть в Налаштування > Параметри пристрою > Встановлення та змініть поле **Налаштування реле** на "Запрограмоване".
2. Збережіть зміни.

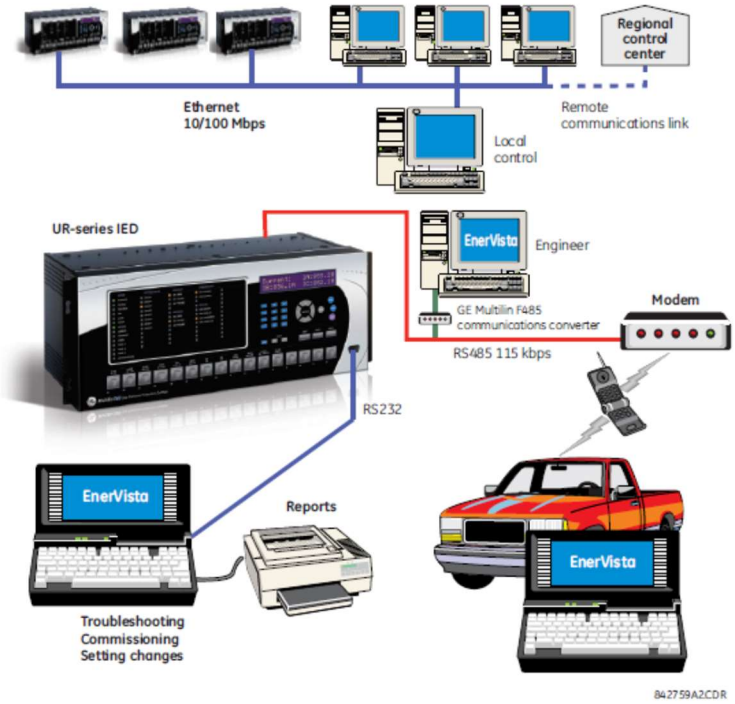
3.6 Встановіть програмне забезпечення

3.6.1 Огляд комунікацій EnerVista

Програмне забезпечення EnerVista UR Setup зв'язується з реле через порт RS232 або USB на передній панелі або через задні порти RS485 / Ethernet.

Для зв'язку через порт RS232 використовуйте стандартний прямий послідовний кабель. Підключіть штекер DB-9 до реле, а роз'єм DB-9 або DB-25 до порту COM2 комп'ютера, як описано в розділі Комунікаційні порти CPU раніше в цій главі.

Рисунок 3-61: Комунікаційні опції реле



Для зв'язку через задній порт RS485 F35 з портом RS232 комп'ютера потрібен перетворювач GE Grid Solutions RS232/RS485. Цей пристрій (номер за каталогом F485) підключається до комп'ютера за допомогою прямого послідовного кабелю. Екранований провід крученої пари (20, 22 або 24 AWG) з'єднує перетворювач F485 з заднім комунікаційним портом F35. Клеми перетворювача (+ ,-, GND) підключені до клем комунікаційного модуля F35 (+ ,-, COM). Додаткові відомості див. в розділі Комунікаційні порти CPU в главі 3. Лінія закінчується мережею R-C (тобто 120 , Ω1 nF), як описано в цьому розділі.

3

3.6.2 Вимоги до системи

Для зв'язку з реле можна використовувати передню панель реле або програмне забезпечення EnerVista UR Setup. Програмний інтерфейс є кращим способом редагування налаштувань та перегляду фактичних значень, оскільки монітор комп'ютера може відображати більше інформації.

Системні вимоги до програмного забезпечення EnerVista:

- Процесор Intel Pentium (двоядерний) або Core Duo (рекомендується)
- Одна з наступних операційних систем на потрібній мові EnerVista, наприклад англійською або французькою:
  - Windows 7 with Service Pack 1 (32-bit або 64-bit)
  - Windows 10
  - Windows Server 2008 Release 2 із Service Pack 1 (64-bit)
  - Windows Server 2012 Release 2 (64-bit)
  - Windows Server 2016
- 1 ГБ вільного місця на жорсткому диску

- 2 GB RAM
- Монітор 1280 x 800

3.6.3 Встановіть програмне забезпечення

Після того, як ви переконаєтеся, що вимоги до використання програмного забезпечення для встановлення EnerVista UR виконані, існує три способи встановлення програмного забезпечення:

- З DVD-диску
- Завантажте програмне забезпечення EnerVista Launchpad з http://www.gegridsolutions.com/multilin та встановіть його
- Завантажте програмне забезпечення для встановлення EnerVista UR Setup з http://www.gegridsolutions.com/multilin та встановіть його

Встановіть на комп'ютер, на якому встановлена операційна система на необхідній мові, наприклад німецька операційна система для використання з програмним забезпеченням EnerVista німецькою мовою. Якщо спеціально не обумовлено, програмне забезпечення може бути встановлено на одному комп'ютері та використовуватися одним користувачем.

NOTE

Передню панель можна перемикати в програмному забезпеченні EnerVista між розширеними та базовими версіями в розділі Технічне обслуговування > Змінити передню панель.

При встановлені на комп'ютер з Windows Server 2012 для Release 2 необхідно спочатку встановити оновлення KB2919355. Дотримуйтесь інструкцій в посиланні, яке працює в Internet Explorer, а не в Chrome.
https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=42334

Для встановлення програмного забезпечення з DVD та за допомогою EnerVista Launchpad:

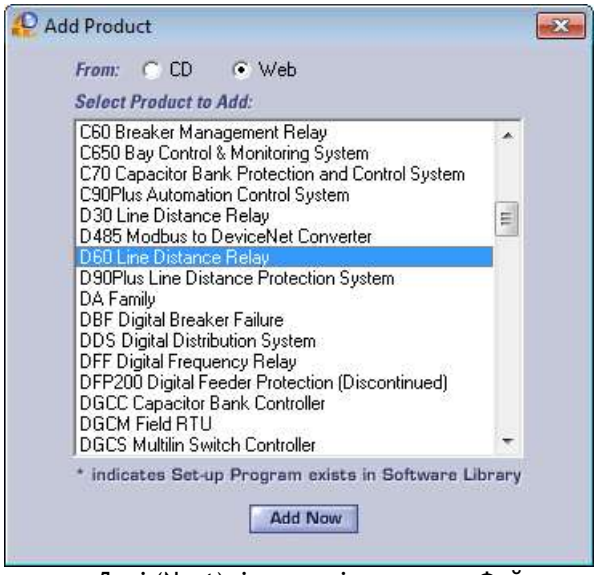
1. Вставте DVD-диск у DVD-привід вашого комп'ютера.
2. Натисніть кнопку **Встановити зараз (Install Now)** і дотримуйтесь інструкцій.
3. Після завершення встановлення запустіть програму EnerVista Launchpad.
4. Перейдіть в розділ **Налаштування IED (IED Setup)** у вікні **Launch Pad** .

Рисунок 3-62: Додавання пристрою UR у вікні Launchpad

5. У вікні Launch Pad в програмі EnerVista натисніть кнопку (Додати пристрій) Add Product та виберіть відповідний пристрій. Виберіть опцію Web , щоб перевірити, що ви використовуєте останній випуск програмного забезпечення, або виберіть **CD** , якщо у вас немає підключення до Інтернету, а потім натисніть кнопку **Додати зараз (Add Now)**, щоб відкрити перелік елементів програмного забезпечення для пристрою. Launchpad в EnerVista отримує програмне забезпечення з Інтернету або DVD-диска і автоматично запускає програму встановлення після запиту про оновлення. Програмне забезпечення завантажується з Інтернету. Відкриється майстер.

3

Рисунок 3-63: Визначення типу пристрою UR



6. В майстрі натисніть кнопку Далі (Next) і завершіть процес. Файли встановлюються в зазначений каталог, а програма встановлення автоматично створює піктограми та додає запис в меню "Пуск" Windows.

Пристрій UR додається до вікна Launchpad в EnerVista, як показано на малюнку.

Рисунок 3-64: Пристрій UR додано до вікна Launchpad

7. Для інших мов, крім англійської, налаштуйте мову передньої панелі в програмному забезпеченні EnerVista в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Властивості відображення. Введені користувачем рядки не перекладаються, наприклад імена реле, тому встановлення мови тепер гарантує, що імена будуть введені/відображені на необхідній мові. Для налаштування мови програмного забезпечення EnerVista відкрийте пункт меню Вигляд > Мова.

3.6.3.1 Встановіть програмне забезпечення EGD

При необхідності окремо встановіть програмне забезпечення Ethernet Global Data (EGD). Потрібен Microsoft. NET Framework 4.5 або пізнішої версії.

1. Перейдіть в директорію, в якій встановлене програмне забезпечення UR, наприклад C:\Program Files (x86)\GE Power Management\URPC
2. Відкрийте папку EGD Client Installer , двічі натисніть на файл .exe, наприклад **EgdClient6101.exe** , та завершіть роботу майстра.
   Програмне забезпечення встановлюється. Якщо додаток Microsoft. NET Framework 4.5 або вище не встановлений, автоматично встановлюється версія 4.5.
   Коли до UR підключено пристрій/клієнт EGD, в програмному забезпеченні UR EnerVista Setup відображається Ethernet Global Data.

3.7 Додавання пристрою в програмне забезпечення

Ви віддалено підключаєтеся до F35 через задній порт RS485 або Ethernet з комп'ютером, на якому запущено програмне забезпечення EnerVista UR Setup. Доступ до F35 також можна отримати локально за допомогою комп'ютера через порт RS232 або USB на передній панелі або задній порт Ethernet за допомогою функції швидкого підключення.

Описуються наступні процедури:

- Додайте пристрій для послідовного доступу; див. розділ Налаштування послідовного підключення
- Додайте пристрій для заднього порту Ethernet; див. розділ Налаштування підключення Ethernet
- Додайте пристрій для доступу за допомогою модему; див. розділ Налаштування модемного підключення
- Локальне підключення до комп'ютера здійснюється через передній порт RS232, USB або задній порт Ethernet; див. розділ Підключення до F35
- Автоматичне виявлення пристроїв UR в мережі; див. розділ Автоматичне виявлення пристроїв UR.

Пристрої у вікні Параметри пристрою перераховані в введеному порядку.

Пристрої в головному вікні програмного забезпечення перераховані в алфавітному порядку.

Використовуйте Ім'я пристрою (Device Name), щоб впорядкувати їх при необхідності, наприклад B30 Odessa, B30 Truro, B90, T35.

Ви не можете імпортувати файл, щоб додати пристрій до програмного забезпечення. Ви можете імпортувати налаштування, як описано в кінці глави.

Для додавання пристроїв також може використовувати кнопку швидкого підключення (Quick Connect). Пристрій додається в пункт меню Quick Connect у вікні підключених пристроїв, його неможливо перемістити до іншої групи та має бути перейменований у вікні Параметри пристрою (Device Setup). Замість цього GE рекомендує для додавання пристроїв використовувати вікно Device Setup, як описано в цьому документі.

3.7.1 Встановлення IP-адреси в UR

Використовуйте IP-адреси для комп'ютера та пристрою F35 наступним чином.

Сімейство UR підтримує використання підмереж, як описано в RFC 950, який ділить мережі на основі класів на підмережі (не CIDR). Класи та діапазони IP-адрес визначаються наступним чином.

Таблиця 3-7: Класи IP-адрес

Класи	Діапазон IP-адрес	Адреса маски підмережі за замовчуванням	Пристрої UR
A	1.0.0.0 to 127.255.255.255	255.0.0.0	65535 або більше
B	128.0.0.0 to 191.255.255.255	255.255.0.0	255 – 65,534
C	192.0.0.0 to 223.255.255.255	255.255.255.0	0 – 254
D	224.0.0.0 to 239.255.255.255	(Зарезервований для багатоадресної розсилки)	
E	240.0.0.0 to 255.255.255.255	(Зарезервований)	

Як мережеві, так і підмережеві адреси містяться в межах діапазону. Кількість хостів визначає клас та адреси наступним чином:

- Клас A 255.0.0.0 — Перший октет (255) визначає мережу, другий - четвертий октети (0) визначають підмережу та хост. Використовуйте цей клас, якщо у вас більше 65535 хостів (пристроїв UR).
- Клас B 255.255.0.0 — Перші два октети (255) вказують мережу, третій октет (0) вказує підмережу, а четвертий октет (0) вказує хост. Використовуйте цей клас, якщо у вас від 255 до 65534 хостів (пристроїв UR).
- Клас C 255.255.255.0 — перші три октети (255) вказують мережу, а останній октет (0) вказує підмережу та хост. Використовуйте цей клас, якщо у вас до 254 хостів (UR-пристроїв).

Прикладом використання є один комп'ютер та один пристрій UR. Оскільки існує один пристрій UR, потрібна адресація класу C. Тому ми використовуємо UR 192.167.2.x з маскою підмережі 255.255.255.0 і комп'ютер 192.167.3.x з маскою підмережі 255.255.255.0.

Для старих протоколів маршрутизації, відмінних від CIDR, таких як RIP version 1 дотримуйтесь наступних обмежень:

- Ідентичні маски підмереж — Використовуйте одну маску для всіх підмереж в мережі

- Суміжні підмережі — Підмережі повинні бути суміжними і не розділятися між мережами. Підмережі не можуть передавати трафік через інші мережі.

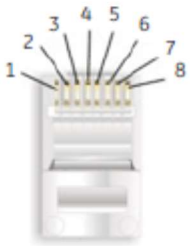
IP-адреси та адреси підмережі повинні бути додані в UR для зв'язку по Ethernet.
Для послідовного зв'язку, наприклад, з використанням будь-якого переднього порту RS232 та функції Quick Connect, адреси не потрібні, але зазвичай вони вводяться для додавання/налаштування пристроїв для регулярного використання.
Щоб додати IP-адреси:

1. На передній панелі UR натискайте клавішу**МЕНЮ** до тих пір, поки не з'явиться меню**НАЛАШТУВАННЯ**.
2. Перейдіть до одного з портів у розділі **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇩⇨ **ЗВ'ЯЗОК** ⇩⇨ **МЕРЕЖА** ⇨ **ПОРТ МЕРЕЖІ** ⇩⇨ **PRT IP АДРЕСА**.
3. Введіть IP-адресу, наприклад 10.11.33.01, і натисніть клавішу **ENTER**, щоб зберегти значення. Наприклад, натисніть клавішу крапки, щоб очистити будь-яку існуючу адресу, а потім використовуйте цифрові клавіші, щоб додати нову адресу.
4. У тому ж меню виберіть параметр PRT SUBNET IP MASK. Введіть IP-адресу підмережі, наприклад 255.000.000.000 для 255.0.0.0. Натисніть клавішу ENTER, щоб зберегти значення.
5. При підключенні через мережу Ethernet також налаштуйте адресу шлюзу в розділі **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇩⇨ **ЗВ'ЯЗОК** ⇩⇨ **ТАБЛИЦЯ МАРШРУТУ IPv4** ⇨ **МАРШРУТ IPv4 ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ** ⇨ **АДРЕСА ШЛЮЗУ**. Натисніть клавішу **ENTER**, щоб зберегти значення.

Якщо використовується синій або сірий кабель Ethernet, пропустіть решту цього розділу. При використанні помаранчевого кабелю Ethernet комп'ютер необхідно налаштувати наступним чином.

1. Використовуйте помаранчевий кабель Ethernet для підключення комп'ютера до заднього порту Ethernet. На випадок, якщо вам це знадобиться, на наступному малюнку показана схема контактів для кабелю Ethernet.

Рисунок 3-65: Схема контактів кабелю Ethernet



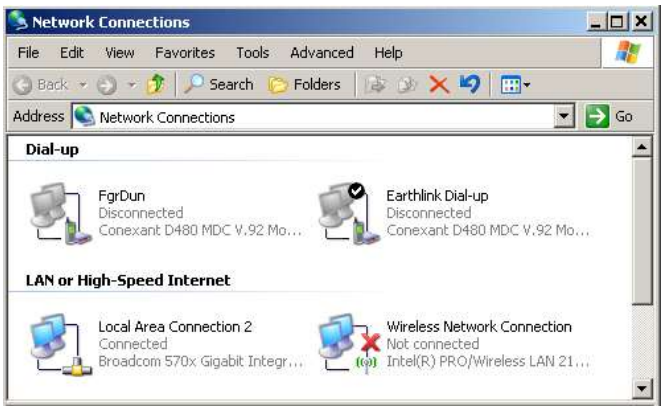
END 1		
Pin	Wire color	Diagram
1	White/orange	
2	Orange	
3	White/green	
4	Blue	
5	White/blue	
6	Green	
7	White/brown	
8	Brown	

END 2		
Pin	Wire color	Diagram
1	White/green	
2	Green	
3	White/orange	
4	Blue	
5	White/blue	
6	Orange	
7	White/brown	
8	Brown	

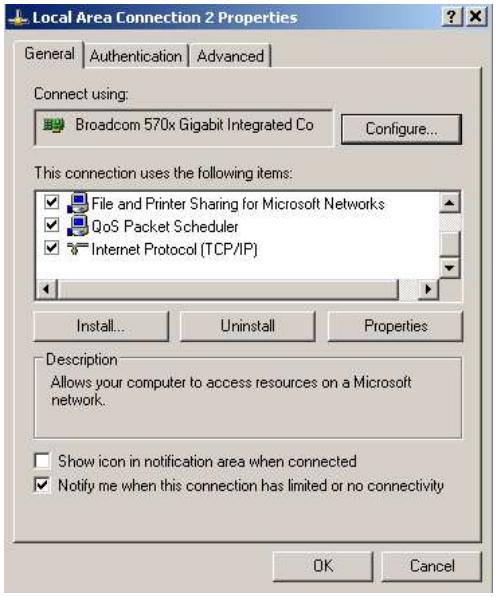
842799A1.CDR

Потім призначте комп'ютеру IP-адресу, сумісну з IP-адресою реле.

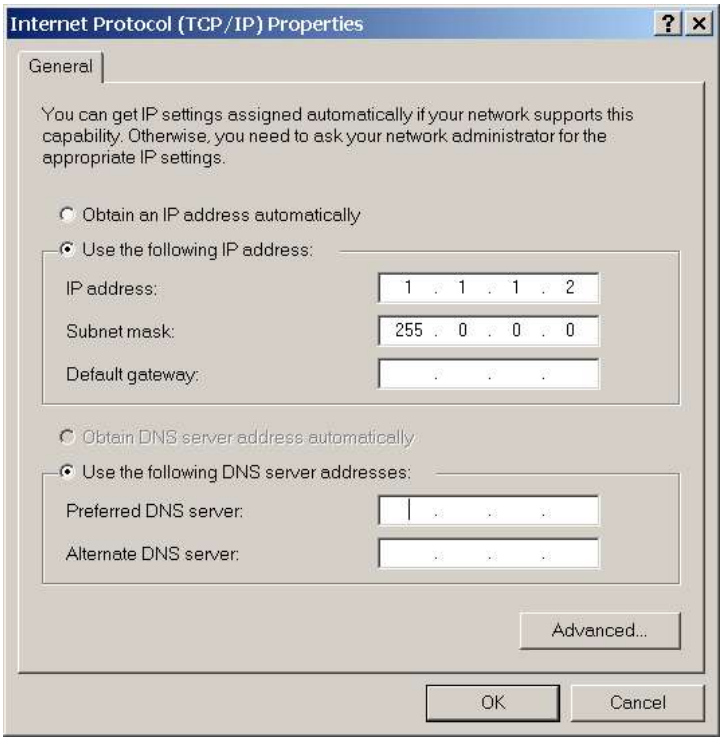
1. На робочому столі Windows натисніть правою кнопкою миші на піктограму Мої мережеві місця (My Network Places) і виберіть **Властивості (Properties)** , щоб відкрити вікно мережевих підключень. Або в Windows 7 відкрийте Центр управління мережами та загальним доступом (Network and Sharing Center) на панелі керування.



2. Натисніть правою кнопкою миші піктограму Підключення по локальній мережі (Local Area Connection) і виберіть пункт **Властивості (Properties)** .



3. Виберіть пункт **Протокол інтернету (Internet Protocol (TCP/IP))** зі списку, та натисніть кнопку **Властивості (Properties)**.



4. Натисніть на поле Використовувати наступну IP-адресу (“Use the following IP address”).
5. Введіть IP-адресу, перші три номери якої збігаються з IP-адресою реле F35, а останній номер відрізняється (в даному прикладі 1.1.1.2).
6. Введіть маску підмережі, рівну масці, встановленої в F35 (в даному прикладі 255.0.0.0).
7. Натисніть кнопку ОК , щоб зберегти значення.

Перш ніж продовжити, перевірте підключення Ethernet.

1. Відкрийте вікно консолі Windows, наприклад, веберіть Пуск > Виконати в меню **Пуск** Windows, введіть "cmd" або натисніть кнопку **Пуск** та введіть "cmd".
2. Введіть наступну команду, замініть IP-адресу 1.1.1.1 на свою:

```
C:\WINNT>ping 1.1.1.1
```

3. Якщо з'єднання успішно, система повертає чотири відповіді, схожих на наступні:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Ping statistics for 1.1.1.1:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
```

Зверніть увагу, що значення часу та `TTL` залежать від конфігурації локальної мережі.

4. Якщо з'являється наступна послідовність повідомлень при введені команди `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 1.1.1.1:
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

перевірте фізичне з'єднання між F35 та комп'ютером, а також запрограмовану IP-адресу в **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS** потім повторіть крок 2.

5. Якщо з'являється наступна послідовність повідомлень при введені команди `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Ping statistics for 1.1.1.1:
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

перевірте фізичне з'єднання між F35 та комп'ютером, а також запрограмовану IP-адресу в **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS** потім повторіть крок 2.

6. Якщо з'являється наступна послідовність повідомлень при введені команди `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

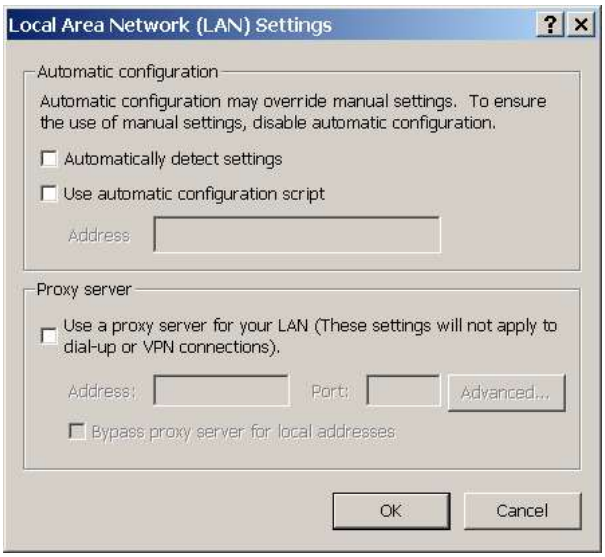
```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Ping statistics for 1.1.1.1:
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

переконайтеся, що IP-адреса запрограмована на локальному комп'ютері, для цього уведіть команду ipconfig у вікні командного рядка.

```
C:\WINNT>ipconfig Windows IP Configuration
Ethernet adapter <F4FE223E-5EB6-4BFB-9E34-1BD7BE7F59FF>:
        Connection-specific DNS suffix. . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :
        Ethernet adapter Local Area Connection: Connection-specific DNS suffix . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 1.1.1.2
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :
C:\WINNT>
```


Перед використанням функції Quick Connect через порт Ethernet вимкніть всі налаштовані параметри проксі-сервера в Internet Explorer.

1. Запустіть Internet Explorer.
2. Виберіть пункт меню Інструменти (Tools) > Налаштування інтернету (Internet Options) та перейдіть у вкладку **Підключення (Connections)** .
3. Натисніть на кнопку Налаштування LAN (LAN Settings) , щоб відкрити наступне вікно.

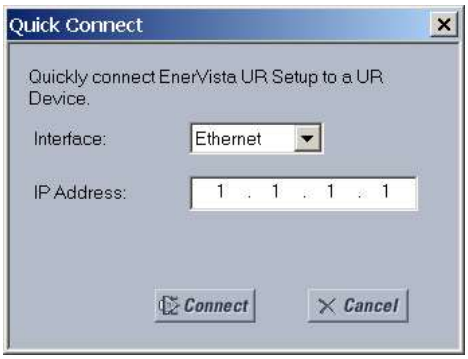


4. Переконайтеся, що прапорець "Використовувати проксі-сервер для локальної мережі" (“Use a proxy server for your LAN”) не встановлений.

Якщо цей комп'ютер використовується для підключення до Інтернету, повторно ввімкніть всі налаштування проксі-сервера після відключення комп'ютера від реле F35.

1. Запустіть Internet Explorer.
2. Виберіть пристрій UR на панелі Launchpad в EnerVista, щоб запустити EnerVista UR Setup.

3. Натисніть кнопку Quick Connect, щоб відкрити вікно.



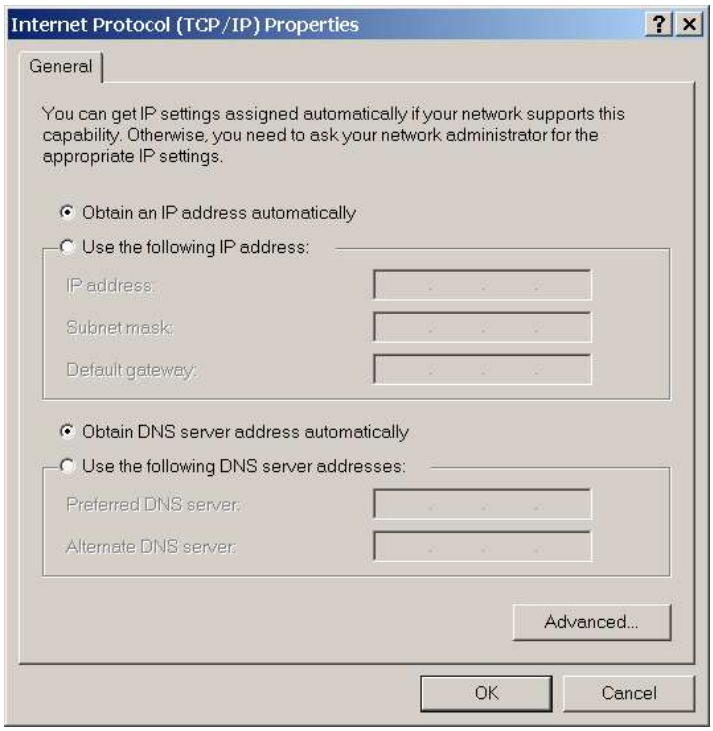
3

4. Виберіть інтерфейс **Ethernet** та уведіть IP-адресу F35, потім натисніть кнопку **Підключитися (Connect)** . Програмне забезпечення EnerVista UR Setup створює об'єкт з ім'ям “Quick Connect” з відповідним пристроєм, що також називається “Quick Connect”, та в якому вони відображаються в лівій частині екрану.
5. Розгорніть розділи, щоб переглянути дані безпосередньо з пристрою F35.

При кожній ініціалізації програмного забезпечення EnerVista UR Setup, натискайте кнопку **Quick Connect**, щоб встановити прямий зв'язок з F35. Це гарантує, що конфігурація програмного забезпечення EnerVista UR Setup відповідає номеру моделі F35.

Коли прямий зв'язок з F35 через Ethernet буде створений, внесіть наступні зміни:

1. На робочому столі Windows натисніть правою кнопкою миші на піктограму Мої мережеві місця (My Network Places) і виберіть **Властивості (Properties)** , щоб відкрити вікно мережевих підключень.
2. Натисніть правою кнопкою миші піктограму Підключення по локальній мережі (Local Area Connection) і виберіть пункт **Властивості (Properties)** .
3. Виберіть пункт Протокол інтернету (Internet Protocol (TCP/IP)) зі списку, та натисніть кнопку **Властивості (Properties)**.
4. Налаштуйте комп'ютер на "Автоматичне отримання адреси реле" (“Obtain a relay address automatically”), як показано на малюнку.



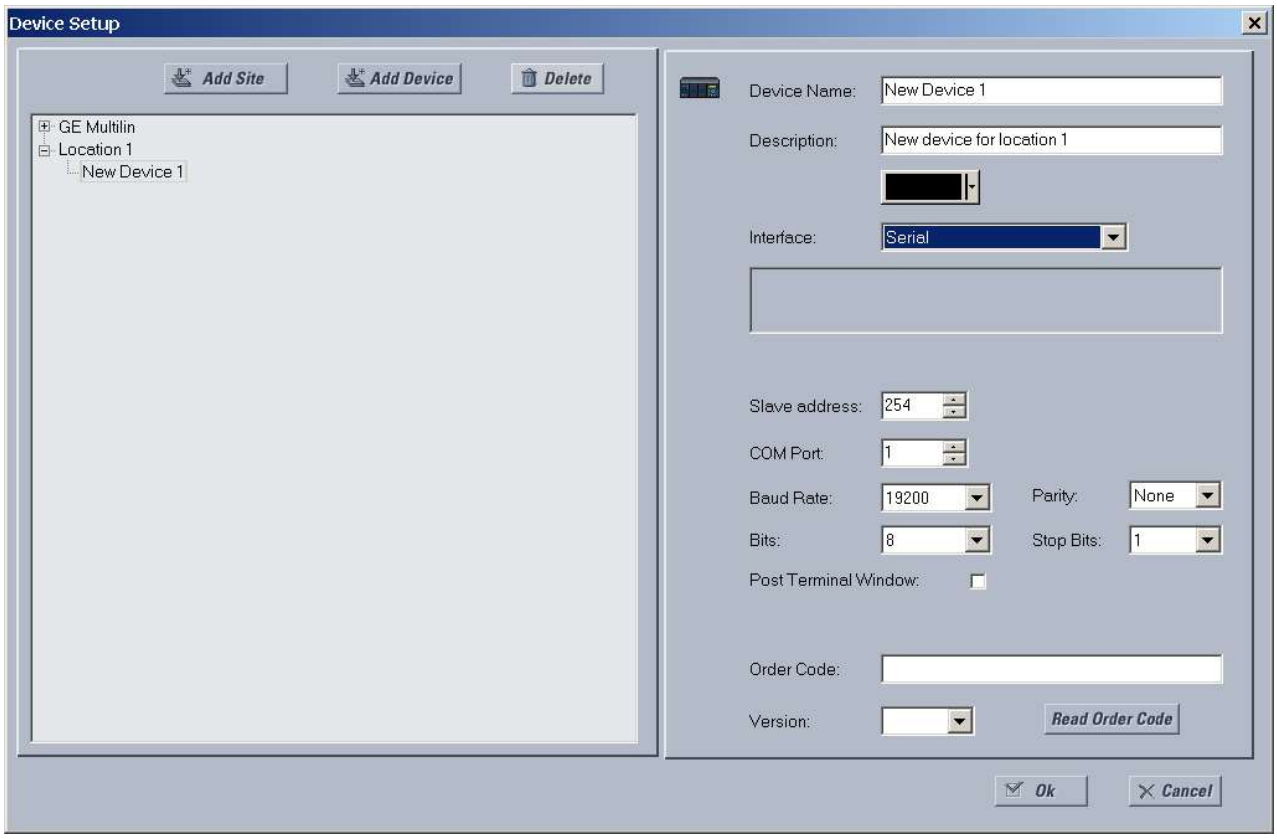
Якщо цей комп'ютер використовується для підключення до Інтернету, повторно ввімкніть всі налаштування проксі-сервера після відключення комп'ютера від реле F35.

3.7.2 Налаштування послідовного підключення

Можливі два варіанти: локальне підключення між комп'ютером та переднім портом RS232 та віддалене підключення за допомогою задніх терміналів RS485.
При використанні Windows 10 та кабельного перетворювача USB в послідовний кабель (номер деталі 0100-0001), підключеного між USB-портом комп'ютера та переднім послідовним портом на комп'ютері, використовуйте драйвер Prolific версії 3.2.0.0 з Інтернету.
Для використання клем RS485 на задній панелі реле потрібен перетворювач GE Grid Solutions F485 (або сумісний перетворювач RS232-RS485). Докладні відомості див. у посібнику з експлуатації F485.

1. Підключіть комп'ютер до роз'єму F485, а F485 до роз'єму RS485 на задній панелі пристрою UR. Або підключіть комп'ютер до порту RS232 на передній панелі реле.
2. Запустіть програму EnerVista UR Setup або в панелі Launchpad EnerVista виберіть пристрій UR для запуску програмного забезпечення.
3. Натисніть кнопку Параметри пристрою (Device Setup). Відкриється вікно.
4. Натисніть кнопку Додати об'єкт (Add Site). Додається нова категорія. Введіть об'єкту в поле Ім'я об'єкту (Site Name). При необхідності додайте короткий
Опис (Description) сайту. У цьому прикладі в якості імені об'єкту використовується “Location 1”.
5. Натисніть кнопку Додати пристрій (Add Device). Додається новий пристрій.
6. Введіть ім'я в поле Ім'я пристрою (Device Name) , до 16 символів, та при необхідності додайте **Опис (Description)** сайту. Колір (Color) використовується для тексту в списку пристроїв у вікні підключених пристроїв.
7. Виберіть"Послідовний" (“Serial”) у спадному списку Інтерфейс (Interface) . З'являються параметри інтерфейсу, які необхідно ввести для послідовного зв'язку. Спробуйте автоматично завантажити поля, натиснувши кнопку Прочитати код замовлення (Read Order Code).

Рисунок 3-66: Налаштування послідовного зв'язку



8. Введіть COM-порт, використовуваний комп'ютером, швидкість передачі даних та параметри парності в меню **НАЛАШТУВАННЯ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨ ПОСЛІДОВНІ ПОРТИ** , та параметр адреси підлеглого реле в меню **НАЛАШТУВАННЯ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ MODBUS ⇨ ПІДЛЕГЛА АДРЕСА MODBUS**у відповідні поля.
Швидкість передачі даних (Baud Rate) — Зазвичай 19200 біт в секунду (біт/с) для RS232 та більше для RS485. Обидва модеми повинні використовувати однакову швидкість, тобто на кінцях комп'ютера та F35.
Парність (Parity) — встановити значення Немає (None), якщо ви не впевнені
Біти (Bits) — Встановіть значення 8, якщо ви не впевнені
Стоп-біти (Stop Bits) — Встановіть значення 1, якщо ви не впевнені
Post Terminal Window — Увімкніть цю опцію, якщо у вас є комунікаційний процесор Schweitzer Engineering (SEL) SEL-203x, такий як SEL-2030 або SEL-2032. Ця опція дозволяє відображати вікно терміналу для взаємодії з іншим пристроєм.

3

9. Натисніть кнопку Прочитати код замовлення (Read Order Code) , щоб підключитися до F35 та завантажити код замовлення в програмне забезпечення EnerVista. При виникненні помилки зв'язку переконайтеся, що значення послідовного зв'язку програмного забезпечення EnerVista, введені на попередньому кроці, відповідають значенням налаштувань реле, а також переконайтеся, що однакова IP-адреса не призначена декільком портам F35.
10. Натисніть кнопку ОК, коли буде отримано код замовлення для реле. Новий об'єкт та пристрій додаються до вікна підключених пристроїв.

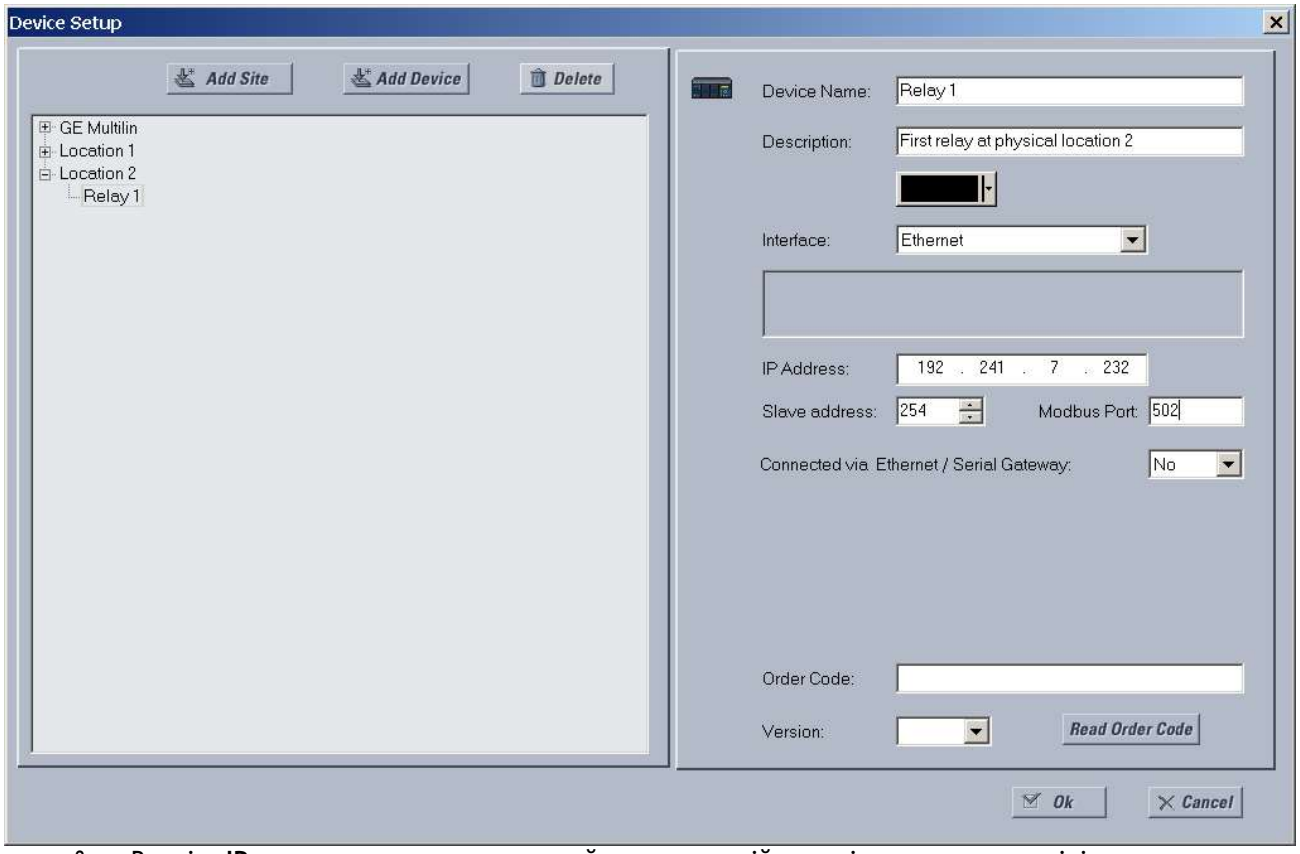
Пристрій налаштований на послідовний зв'язок. Перейдіть до розділу Підключення до F35, щоб ропочати зв'язок.

3.7.3 Налаштування підключення Ethernet

Ви підключаєте кабель Ethernet, визначаєте об'єкт в програмному забезпеченні, а потім додаєте реле як пристрій для об'єкту.
Кабель Ethernet може бути підключений від реле до мережі Ethernet або безпосередньо до комп'ютера. Комп'ютер та пристрій UR повинні знаходитися в одній підмережі.

1. Підключіть мережевий кабель Ethernet та будь-який SFP, що поставляється з F35, до порту Ethernet на задній панелі пристрою.
2. Запустіть програму EnerVista UR Setup або в панелі Launchpad EnerVista виберіть пристрій UR для запуску програмного забезпечення.
3. Натисніть кнопку Параметри пристрою (Device Setup). Відкриється вікно.
4. Натисніть кнопку Додати об'єкт (Add Site). Додається нова категорія. Введіть об'єкту в поле Ім'я об'єкту (Site Name). При необхідності додайте короткий Опис (Description) сайту. У цьому прикладі в якості імені об'єкту використовується “Location 1”.
5. Натисніть кнопку Додати пристрій (Add Device). Додається новий пристрій.
6. Введіть ім'я в поле Ім'я пристрою (Device Name) , до 16 символів, та при необхідності додайте **Опис (Description)** сайту. Колір (Color) використовується для тексту в списку пристроїв у вікні підключених пристроїв.
7. Виберіть “Ethernet” у спадному списку Інтерфейс (Interface). При цьому відображається ряд параметрів інтерфейсу, які необхідно ввести для роботи Ethernet.

Рисунок 3-67: Налаштування Ethernet зв'язку



8. Введіть **IP адресу**реле, яку можна знайти на передній панелі пристрою в розділі **НАЛАШТУВАННЯ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇩⇨ ЗВ'ЯЗОК ⇩⇨ МЕРЕЖА ⇩⇨ МЕРЕЖЕВИЙ ПОРТ ⇨ PRT IP АДРЕСА**. Після введення IP-адреси спробуйте автоматично завантажити поля, натиснувши кнопку Прочитати код замовлення (Read Order Code).
9. Введіть **адресу підлеглого пристрою**та **порта Modbus**із параметрів на передній панелі в меню **НАЛАШТУВАННЯ⇨ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇩⇨ ЗВ'ЯЗОК⇩⇨ПРОТОКОЛ MODBUS**.
10. Якщо для підключення до пристрою використовується шлюз, виберіть Так у спадному списку.
11. Натисніть кнопку Прочитати код замовлення (Read Order Code) , щоб підключитися до F35 та завантажити код замовлення. Якщо пристрій вже було введено, з'явиться повідомлення "Пристрій ’x’ також використовує IP-адресу " ("Device ’x’ is also using IP address"). При виникненні помилки зв'язку переконайтеся, що значення, введені на попередніх кроках, відповідають значенням налаштувань реле, а також переконайтеся, що однакова IP-адреса не призначена декільком портам F35.
12. Натисніть кнопку OK, коли буде отримано код замовлення для реле. Новий об'єкт та пристрій додаються до вікна підключених пристроїв.

Пристрій було налаштовано для зв'язку по мережі Ethernet. Перейдіть до розділу Підключення до F35, щоб розпочати зв'язок.

3.7.4 Налаштування модемного з'єднання

Модемне з'єднання дозволяє комп'ютеру взаємодіяти з пристроєм UR по телефонних лініях.
Потрібно два модеми. Один модем підключається до пристрою UR або шляхом підключення послідовного кабелю до порту передньої панелі, або через коробку RS485 до задніх клем пристрою UR. Другий модем підключений до комп'ютера, який ініціює з'єднання.
Щоб додати пристрій UR для модемних підключень:

1. Підключіть модеми до комп'ютера та UR.

2. Запустіть програму EnerVista UR Setup або в панелі Launchpad EnerVista виберіть пристрій UR для запуску програмного забезпечення.
3. Натисніть кнопку Параметри пристрою (Device Setup). Відкриється вікно.
4. Натисніть кнопку Додати об'єкт (Add Site). Додається нова категорія. Введіть ім'я об'єкту в поле Ім'я об'єкту (Site Name), наприклад London East. При необхідності додайте короткий Опис (Description) сайту, наприклад адресу або перехрестя.
5. Натисніть кнопку Додати пристрій (Add Device). Додається новий пристрій.
6. Введіть ім'я в поле Ім'я пристрою (Device Name) , до 16 символів, та при необхідності додайте **Опис (Description)** сайту. Колір (Color) використовується для тексту в списку пристроїв у вікні підключених пристроїв.
7. Виберіть "Модем" у спадному списку Інтерфейс (Interface). При цьому відображається ряд параметрів інтерфейсу, які необхідно ввести.
8. Виберіть "Універсальний модем" ("Generic Modem") зі спадного списку **Ім'я модему (Modem Name)** , потім введіть **Номер телефону (Phone Number)**, який необхідно набрати для встановлення зв'язку з віддаленим модемом.
   Вікно Post Terminal Window — Увімкніть цю опцію, якщо у вас є комунікаційний процесор Schweitzer Engineering (SEL) SEL-203x, такий як SEL-2030 або SEL-2032. Він дозволяє відображати вікно терміналу, щоб забезпечити взаємодію з іншим пристроєм.
9. Після введення номера телефону спробуйте автоматично завантажити інформацію про пристрій, натиснувши кнопку Прочитати код замовлення (Read Order Code).
10. Натисніть кнопку ОК, коли буде отримано код замовлення для реле. Новий пристрій додається до вікна підключених пристроїв. Пристрій UR було додано до програмного забезпечення.

3.7.5 Автоматичне виявлення пристроїв UR

Програмне забезпечення EnerVista UR Setup може знаходити та підключатись до всіх пристроїв сімейства UR в мережі Ethernet.
За допомогою кнопки Discover у вікні **Параметри пристрою (Device Setup)** одним натисканням кнопки миші програма запускає виявлення будь-яких UR, розташованих в мережі. Це робиться шляхом пошуку діапазону IP-адрес на основі маски підмережі комп'ютера.
При виявленні пристрою UR програмне забезпечення EnerVista UR Setup переходить до налаштування всіх параметрів коду замовлення у вікні. Ця функція дозволяє користувачеві ідентифікувати та опитувати всі пристрої UR в певному місці.
Нижче наведено приклади діапазонів адрес:

- Якщо хост має IP-адресу 3.94.247.10, а його маска підмережі -255.255.252.0, то підмережа хоста 3.94.244.0, а можливі IP-адреси в цій підмережі
  3.94.244.1 to 254
  3.94.245.1 to 254
  3.94.246.1 to 254
  3.94.247.1 to 254
  Функція виявлення сканує всі можливі IP-адреси для виявлення реле UR.
- Якщо хост має IP-адресу 3.94.247.145, а його маска підмережі -255.255.255.128, то підмережа хоста 3.94.247.128, а функція виявлення сканує IP-адреси від 3.94.247.128 до 3.94.248.254 для реле UR

Автоматичне додавання пристроїв UR:

1. У програмному забезпеченні EnerVista натисніть кнопку Параметри пристрою (Device Setup). Відкриється вікно.
2. Натисніть кнопку Виявити (Discover). Програмне забезпечення виконує пошук пристроїв UR в підмережі комп'ютера і додає всі знайдені до вікна підключених пристроїв. Якщо потрібний пристрій не знайдено, додайте його вручну, як описано раніше.

Рисунок 3-68: Кнопка для виявлення пристроїв UR в мережі

3.8 Підключення до F35

Існує чотири способи підключення до пристрою, а саме:

- Порт RS232 або USB (описаний в цьому документі)
- Порт RS485
- Порт Ethernet (описаний в цьому документі)
- LAN

Якщо не вдається підключитися через "ПОРУШЕННЯ ДОСТУПУ", перейдіть до Параметри пристрою (Device Setup) та поновіть код замовлення для пристрою.

При неможливості підключення переконайтеся, що однакова IP-адреса не призначена декільком портам F35, наприклад, в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > Мережа (Settings > Product Setup > Communications > Network).

Якщо все ще не вдається підключитися, спробуйте відключити та знову підключити Ethernet з'єднання. Якщо це не спрацює, спробуйте виконати пінг пристрою з комп'ютера, а в разі невдачі перезавантажте комп'ютер.

NOTE

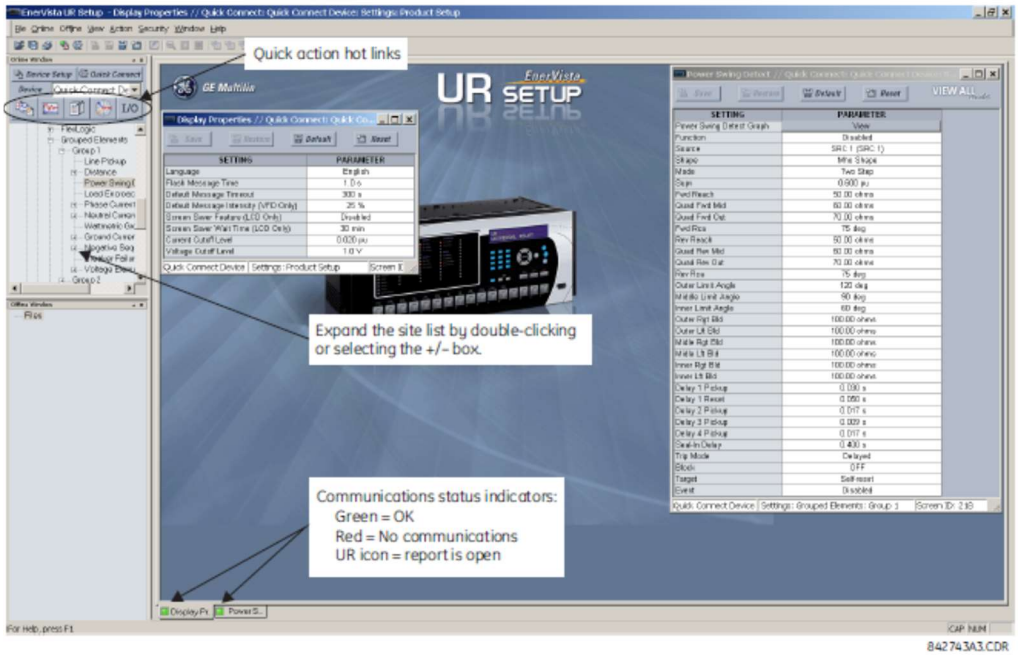
Якщо до пристрою F35 підключено кілька комп'ютерів, вікна налаштувань EnerVista не оновлюються автоматично. Вони оновлюються при повторному відкритті. Якщо користувач змінює налаштування на одному комп'ютері, іншим користувачам, щоб побачити зміни необхідно оновити дисплей, закривши та відкривши вікно налаштувань. Щоб переконатися, що завжди відображаються поточні налаштування закрийте вікна налаштувань, коли вони не використовуються, щоб вони були актуальними при наступному відкритті.

3.8.1 Підключення до F35 в EnerVista

Щоб отримати додаткові відомості про використання програмного забезпечення EnerVista, див. розділ Інтерфейси. Для доступу до реле в EnerVista:

1. Відкрийте вікно Налаштування > Параметри пристрою > Властивості відображення (Settings > Product Setup > Display Properties), як показано на малюнку. Відкриється вікно з індикатором стану в лівому нижньому кутку вікна EnerVista UR Setup.

Рисунок 3-69: Вікно EnerVista



2. Якщо індикатор стану горить червоним, переконайтеся, що мережевий кабель Ethernet правильно підключений до порту Ethernet на задній панелі реле і що реле правильно налаштоване для зв'язку.
3. Якщо замість індикатора стану з'являється значок реле, то відкривається звіт (наприклад, осцилографія або запис подій). Закрийте звіт, щоб знову відобразити зелений індикатор стану.
4. Параметри властивостей відображення тепер можна переглядати, редагувати або друкувати.

3.8.1.1 Гарячі посилання швидкої дії

Програмне забезпечення EnerVista UR Setup має кілька кнопок швидкої дії для миттєвого доступу до декількох функцій, які часто виконуються при використанні UR. У вікні підключених пристроїв користувачі

3

можуть вибрати реле у спадному вікні, а потім натиснути кнопку для виконання дії. Доступні наступні функції швидкої дії:

- Перегляд запису події
- Перегляд останнього запису осцилографа
- Перегляд зведення щодо захисту F35
- Перегляд всіх значень вимірювання F35
- Перегляд стану всіх входів та виходів F35
- Згенерувати сервісний звіт

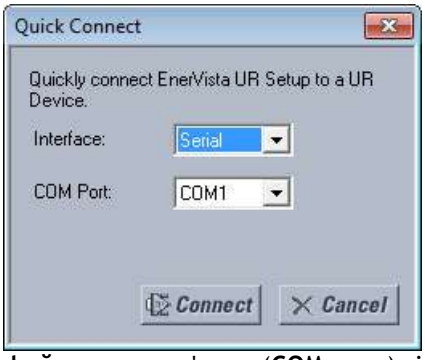
3.8.2 Використовуйте швидке підключення через передній порт RS232

Ця функція застосовується до розширених та базових передніх панелей.
Підключення до UR з комп'ютера за допомогою послідовного кабелю:

1. Підключіть послідовний кабель RS232 до комп'ютера та порту RS232 на передній панелі. Наприклад, при підключенні до USB-порту комп'ютера використовуйте кабельний перетворювач USB в послідовний RS232 DB9M. При використанні Windows 10 та кабельного перетворювача USB в послідовний кабель (номер деталі 0100-0001), підключеного між USB-портом комп'ютера та переднім послідовним портом на комп'ютері, використовуйте драйвер Prolific версії 3.2.0.0 з Інтернету.

2. Запустіть програму EnerVista UR Setup або в панелі Launchpad EnerVista виберіть пристрій UR для запуску програмного забезпечення.
3. Натисніть кнопку Quick Connect. Відкриється вікно.

Рисунок 3-70: Вікно Quick Connect для доступу до пристрою



4. Виберіть послідовний **Інтерфейс** та порт зв'язку (**COM порт**) зі спадного списку, а потім натисніть кнопку **Підключитися (Connect)**. COM-порт — це порт комп'ютера.
5. Програмне забезпечення EnerVista створює об'єкт із назвою «Швидке підключення» (Quick Connect) з відповідним пристроєм, який також називається «Швидке підключення» (Quick Connect), і відображає їх у вікні підключених пристроїв. Розгорніть розділи, щоб переглянути дані безпосередньо з пристрою UR. Використовуйте кнопку Параметри пристрою (Device Setup), щоб змінити ім'я об'єкту.

При кожній ініціалізації програмного забезпечення EnerVista UR Setup, натискайте кнопку **Quick Connect**, щоб встановити прямий зв'язок з F35. Це гарантує, що конфігурація програмного забезпечення EnerVista UR Setup відповідає номеру моделі F35.

3.8.3 Використання Quick Connect через передній USB-порт

Ця функція застосовується до графічної передньої панелі.

Підключення до UR з комп'ютера за допомогою USB-кабелю:

1. Підключіть кабель до комп'ютера та USB-порту на передній панелі (квадратний роз'єм).
2. Запустіть програму EnerVista UR Setup або в панелі Launchpad EnerVista виберіть пристрій UR для запуску програмного забезпечення.
3. Натисніть кнопку Quick Connect, щоб відкрити вікно.
4. Виберіть Інтерфейс (Interface) USB та драйвер "Віртуальний послідовний порт GE" ("GE Virtual Serial Port") зі спадного списку, потім натисніть кнопку **Підключитися (Connect)**. Якщо драйвер GE не відображається, це означає, що кабель USB був підключений до Windows 10 під час оновлення програмного забезпечення UR. Вам потрібно перевстановити програмне забезпечення EnerVista з від'єднаним USB-кабелем.
5. Програмне забезпечення EnerVista створює об'єкт із назвою «Швидке підключення» (Quick Connect) з відповідним пристроєм, який також називається «Швидке підключення» (Quick Connect), і відображає їх у вікні підключених пристроїв. Розгорніть розділи, щоб переглянути дані безпосередньо з пристрою UR. Використовуйте кнопку Параметри пристрою (Device Setup), щоб змінити ім'я об'єкту.

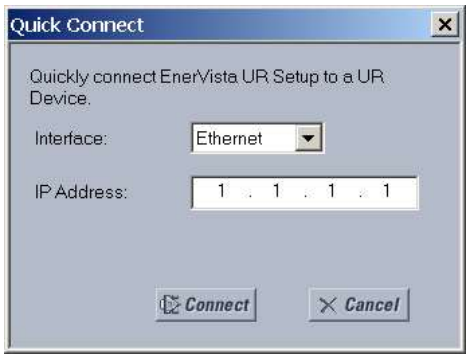
При кожній ініціалізації програмного забезпечення EnerVista UR Setup, натискайте кнопку **Quick Connect**, щоб встановити прямий зв'язок з F35. Це гарантує, що конфігурація програмного забезпечення EnerVista UR Setup відповідає номеру моделі F35.

3.8.4 Використання Quick Connect через задній порт Ethernet

Для підключення до UR за допомогою кабелю Ethernet:

1. В програмному забезпеченні EnerVista натисніть кнопку Quick Connect . Відкриється вікно.

Рисунок 3-71: Вікно Quick Connect для підключення Ethernet



2. Виберіть інтерфейс **Ethernet** та уведіть IP-адресу F35, потім натисніть кнопку **Підключитися (Connect)** . Програмне забезпечення EnerVista UR Setup створює об'єкт із назвою «Швидке підключення» (Quick Connect) з відповідним пристроєм, який також називається «Швидке підключення» (Quick Connect), і відображає їх у вікні підключених пристроїв.
3. Розгорніть розділи, щоб переглянути дані безпосередньо з пристрою F35. Використовуйте кнопку Параметри пристрою (Device Setup), щоб змінити ім'я об'єкту.

При кожній ініціалізації програмного забезпечення EnerVista, натискайте кнопку Quick Connect, щоб встановити прямий зв'язок з F35. Це гарантує, що конфігурація програмного забезпечення EnerVista UR Setup відповідає номеру моделі F35.

3.9 НАЛАШТУВАННЯ CYBERSENTRY ТА ЗМІНА ПАРОЛЯ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ

При першому використанні захисту CyberSentry використовуйте наступну процедуру для налаштування.

1. Увійдіть в реле від імені адміністратора за допомогою клавіш **VALUE** на передній панелі або через послідовно підключений EnerVista (щоб не була потрібна IP-адреса). При вході в систему через EnerVista виберіть автентифікацію пристрою (див. малюнок). Введіть пароль за замовчуванням "ChangeMe1#". Зверніть увагу, що параметр **LOCK SETTINGS (БЛОКУВАННЯ НАЛАШТУВАНЬ)** повинен бути відключений (за замовчуванням) в меню **НАЛАШТУВАННЯ (SETTINGS)** ⇨ **Параметри пристрою (PRODUCT SETUP)** ⇨ **БЕЗПЕКА (SECURITY)** ⇨⇩ **КОНТРОЛЬ (SUPERVISORY)** .
2. Включіть роль Супервізора, якщо вона вам потрібна.
3. Внесіть всі необхідні зміни в конфігурацію, наприклад, встановіть дійсну IP-адресу для Ethernet зв'язку.
4. Вийдіть з облікового запису Адміністратора, вибравши Ні.

Потім на екрані входу в систему можна вибрати автентифікацію пристрою або сервера, але цей вибір доступний тільки в EnerVista. Використовуйте перевірку автентичності пристрою для входу в систему за допомогою п'яти попередньо налаштованих ролей (Адміністратор, Супервізор, Інженер, Оператор, Спостерігач або Адміністратор та Супервізор, коли вимкнена перевірка автентичності пристрою). При використанні послідовного з'єднання підтримується тільки автентифікація пристрою. Якщо потрібна автентифікація сервера, в UR повинні бути налаштовані характеристики для зв'язку з сервером RADIUS. Це можливо тільки в програмному забезпечені EnerVista. Сам сервер RADIUS також повинен бути налаштований. В кінці цього посібника з експлуатації в додатку під назвою Конфігурація сервера RADIUS наведено приклад налаштування простого сервера RADIUS. Після налаштування сервера RADIUS та параметрів підключення UR до сервера ви можете вибрати автентифікацію сервера на екрані входу в систему EnerVista.

Рисунок 3-72: Екран входу в систему для CyberSentry

На етапі введення в експлуатацію у вас є можливість обійти використання паролів. Зробіть це, включивши параметр Обхід доступу (Bypass Access) в розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Безпека > Контроль (Settings > Product Setup > Security > Supervisory)**. Обов'язково вимкніть цей параметр обходу після введення пристрою в експлуатацію.
Ви можете змінити пароль для будь-якої ролі або з передньої панелі, або через EnerVista. Якщо ви використовуєте EnerVista, перейдіть в Налаштування > Параметри пристрою > Безпека (Settings > Product Setup > Security). Наприклад, змініть Пароль локального адміністратора (Local Administrator Password). Настійно рекомендується змінити пароль адміністратора за замовчуванням. Зміна паролів для інших трьох ролей необов'язкова.

3.10 Імпорт налаштувань

Опції

- Імпорт параметрів з XML-файлу — імпорт всіх параметрів або групи параметрів з XML-файлу на пристрій у вікні автономних пристроїв. Прикладами є Елементи керування, операнди FlexLogic та параметри системи. Ця функція використовує вбудований інструмент імпорту/експорту.
- Імпорт налаштувань з файлів пристроїв — Імпорт файлу URS, IID або CID на пристрій у вікні автономних пристроїв

3.10.1 Імпорт налаштувань з XML-файлу

Можна імпортувати всі налаштування, групи налаштувань та/або окремі налаштування, такі як Параметри системи, операнди FlexLogic, входи/виходи, захист та елементи керування. Використовується вбудований інструмент імпорту/експорту.
Зверніть увагу на таку поведінку:

- Доступно тільки англійською мовою
- Працює у вікні автономних пристроїв
- Підтримує також більш старі версії прошивки, такі як 6.x
- Імпорт повинен бути в тій же версії, наприклад з 8.03 по 8.03
- За винятком B90, імпорт може здійснюватися в інший пристрій, наприклад, від L90 до D60; коди замовлень не повинні збігатися
- Налаштування має існувати в цільовому пристрої
- Можна імпортувати повну однорядкову діаграму, а не її частини
- Функція інженера/пункт меню не включені
- Коди замовлень повинні збігатися при застосуванні налаштувань із вікна автономних пристроїв до активного пристрою у вікні підключених пристроїв. Наприклад, налаштування із C30 у вікні автономних пристроїв не можуть бути застосовані безпосередньо до пристрою C60.

NOTE

Пристрій B90 може імпортувати налаштування лише з пристрою B90.

Щоб отримати додаткові відомості про експорт, див. розділ Технічне обслуговування. Функції інструменту включають в себе

- Можливість виконання глобального імпорту (кнопка Імпортувати все (Import All)), по поточному вікну (кнопка **Імпорт (Import)**) або окремих налаштувань (натискання правою кнопкою миші)
- Можна імпортувати з іншого набору даних, наприклад з Набору даних 3 в Набір даних 2
- Якщо параметр відсутній на цільовому пристрої, він не може бути вибраний/активований для пристрою імпорту, а кнопка Імпорт (Import) неактивна
- Використовуйте поле пошуку в лівому верхньому куті, щоб знайти імена та значення параметрів, виділені синім кольором
- Використовуйте спадні списки Порівняти по рядках (Compare by Lines) та **Порівняти VO (Compare VOs)** для сортування відображення рівнянь FlexLogic
- Використовуйте поля **Лівий запис від (Left Entry From)** / **Лівий запис до (Left Entry To)** для відображення обраних рядків
- Встановіть прапорець Синхронна прокрутка (Synchronous Scrolling), щоб заблокувати прокрутку для цільових та імпортованих пристроїв
- Додайте рядки, натискаючи правою кнопкою миші; перевірка виконується пізніше програмним забезпеченням
- Використовуйте кнопку Звіт порівняння (Comparison Report), щоб швидко переглянути всі відмінності, незалежно від того, збережені вони чи ні
- Використовуйте Звіт про цільовий пристрій (Target Device Report) для швидкого перегляду імпортованих налаштувань, незалежно від того, збережені вони чи ні
- Натисніть кнопку Зберегти (Save), щоб зберегти імпорт, інакше він не буде збережений.

У наступних процедурах описано, як імпортувати налаштування, застосувати їх до активного пристрою, порівняти налаштування та переглянути імпортовані налаштування.

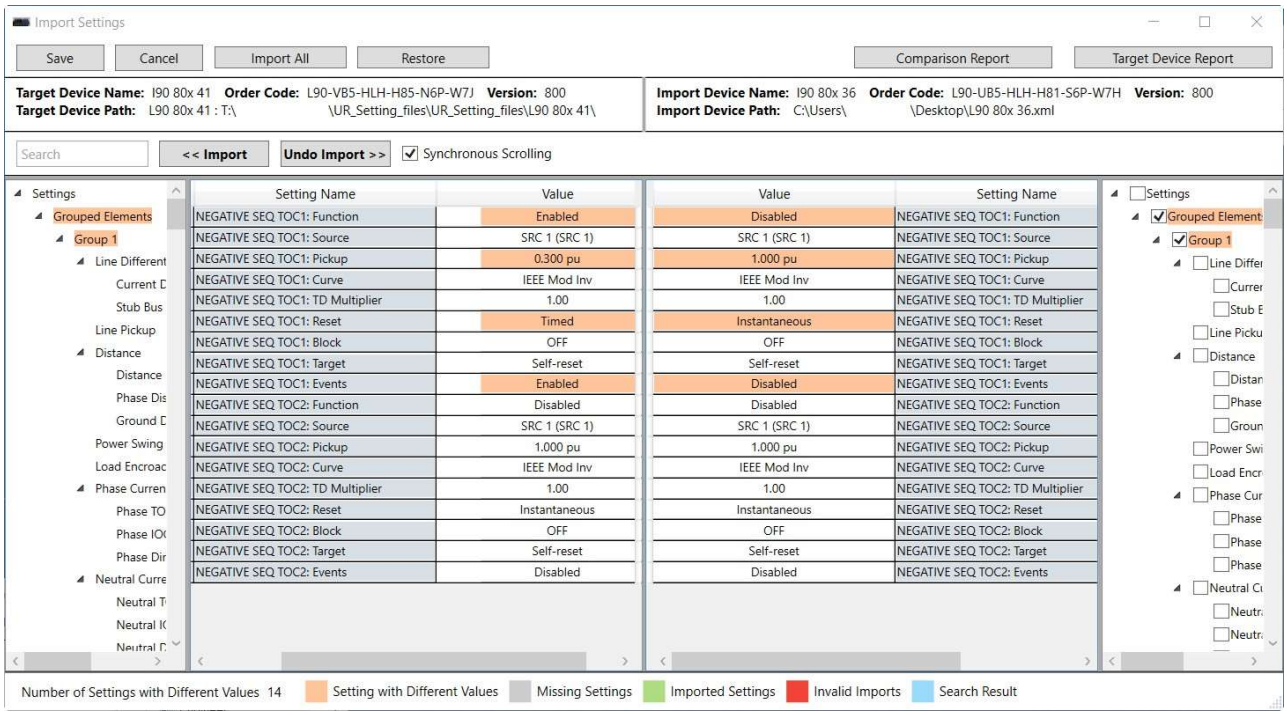
Для імпорту налаштувань:

1. В EnerVista натисніть правою кнопкою миші на пристрій у вікні автономних пристроїв та виберіть параметр Імпорт налаштувань (Import Settings) . Відкриється вікно. Якщо пристрій відсутній у вікні автономних пристроїв, натисніть на ньому правою кнопкою миші у вікні підключених пристроїв та виберіть опцію Додати пристрій до вікна автономних пристроїв (Add Device to Offline Window).
2. Виберіть XML-файл для імпорту та натисніть кнопку Відкрити (Open) .
   Якщо версії вбудованого ПЗ відрізняються, відображається повідомлення, і файл не може бути імпортований.
   Коли версії вбудованого ПЗ збігаються, відкривається вікно, в якому порівнюються існуючі та імпортовані налаштування. Існуючі налаштування знаходяться зліва, а імпортовані справа. Вікно для операндів FlexLogic відрізняється більшою деталізацією.

Якщо коди замовлень існуючих та імпортованих файлів налаштувань не збігаються, але обидва пристрої використовують однакові функції, в списку порівняння відображаються загальні, а не всі налаштування. Наприклад, функція захисту відстані існує як в L90, так і в D60. Програмне забезпечення дозволяє імпортувати захист відстані L90 до відстані D60 і навпаки.

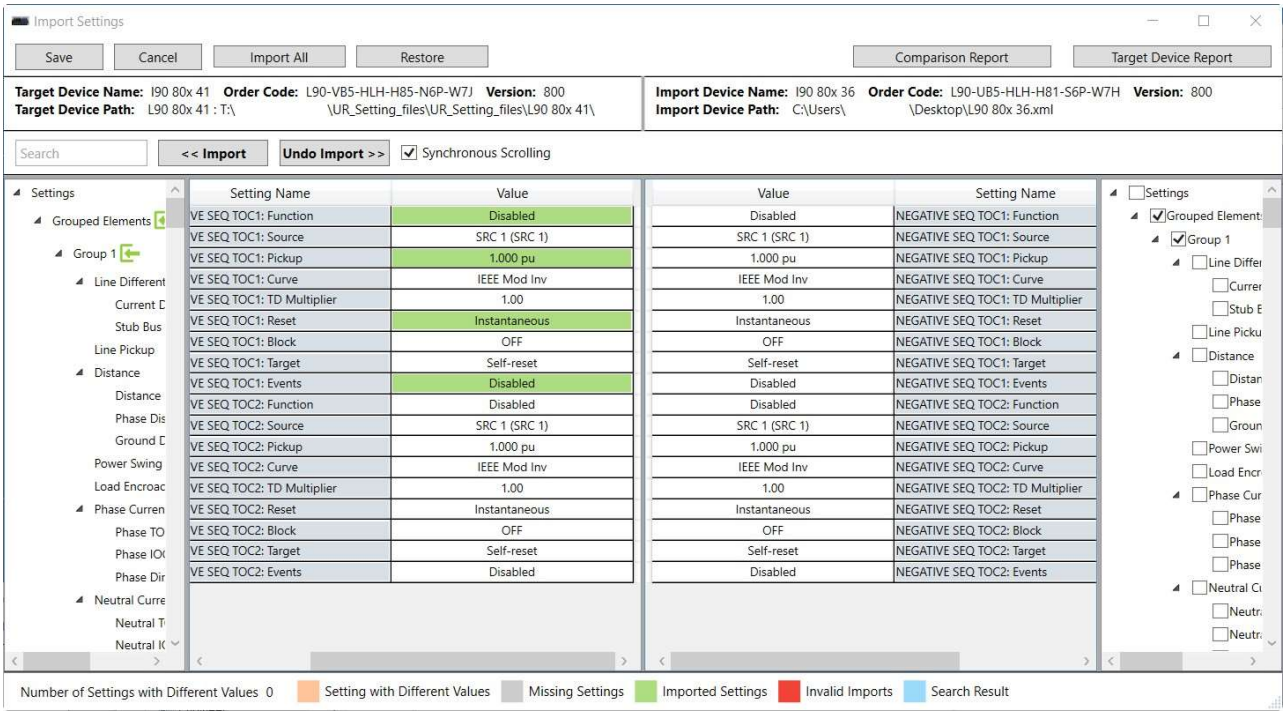
При успішному запуску пристрій з імпортованими настройками відображається праворуч, а цільове пристрій для отримання цих налаштувань зліва. Відмінності виділені помаранчевим кольором. Якщо прапорці зняті з правого боку, це означає, що відмінностей немає або що налаштування відсутні на цільовому пристрої. (Для отримання зведення натисніть кнопку Звіт порівняння (Comparison Report) в правому верхньому куті, як описано в наступній процедурі.)

Рисунок 3-73: Вікно імпорту налаштувань перед натисканням кнопки Імпорту



3. Перегляньте налаштування або в головному вікні, або за допомогою Звіту порівняння.
При необхідності зніміть прапорці з налаштувань на правому боці, які більше не потрібні для імпорту. При необхідності скопіюйте будь-який параметр в пристрої імпорту, для цього натисніть значення правою кнопкою миші, виберіть Копіювати (Copy) та **Вставте (Pasting)** його в поле цільового параметру. Або виберіть опцію Імпорт (Import).
4. Щоб відфільтрувати операнди FlexLogic, перемикайте опції кнопкою Порівняти по рядках / Порівняти VO (Compare by Lines/Compare VOs).
Порівняти по рядках — Відображаються операнди FlexLogic від 1 до 1024.
Порівняти VO — для віртуальних виходів увімкніть прапорці тих, які потрібні, як для імпортованих, так і для цільових пристроїв.
5. Щоб імпортувати налаштування для поточного активного вікна, натисніть кнопку Імпорт (Import). Або, щоб імпортувати всі налаштування, натисніть кнопку Імпортувати все (Import All). Налаштування імпортуються, як показано зеленим кольором.

Рисунок 3-74: Вікно імпорту налаштувань після натискання кнопки Імпорту



6. При необхідності, щоб скасувати імпорт, натисніть кнопку Скасувати імпорт (Undo Import). Або, щоб скасувати імпорт та повернути всі записи до вихідного стану, натисніть кнопку Відновити (Restore).
7. Щоб зберегти зміни, натисніть кнопку Зберегти (Save), а потім кнопку підтвердження у запрошенні. Або, щоб скасувати всі зміни, натисніть кнопку Скасувати (Cancel). Вікно закриється.

Щоб застосувати налаштування до активного пристрою:

1. Перетягніть запис пристрою з вікна автономних пристроїв до запису у вікні підключених пристроїв. Також можна перетягувати окремі налаштування. Коди замовлень повинні збігатися.

Для порівняння налаштувань:

1. Натисніть кнопку Звіт порівняння (Comparison Report) у правому верхньому куті вікна. З'являється зведення дій, що включає наступні параметри: відрізняються, відсутні, імпортовані та неприпустимі.
Кількість відмінностей (Number of Differences)— Кількість налаштувань в цільовому пристрої, значення налаштувань яких відрізняються від значень імпортованого пристрою.
Кількість відсутніх налаштувань (Number of Missing Settings)— Кількість налаштувань, які не знайдені в налаштуваннях цільового пристрою
Кількість імпортованих налаштувань (Number of Settings Imported)— кількість налаштувань, імпортованих в цільовий пристрій.
Кількість неприпустимих налаштувань (Number of Invalid Settings)— кількість налаштувань, які однакові на обох пристроях, але значення параметра імпортованого пристрою не знаходиться в межах діапазону (поза діапазоном) діапазону встановлених параметрів цільового пристрою. Наприклад, параметр "Funcname Block" доступний як на імпортованих, так і на цільових пристроях. Параметр 'Funcname Block' імпортованого пристрою налаштований як "87L TRIP OPIOC 1 OP", однак операнд" 87L TRIP OPIOC 1 OP " не знаходиться в межах діапазону цільового пристрою.
2. Щоб зберегти відображення у вигляді HTML-файлу, натисніть кнопку Зберегти у файл (Save to File).

Для перегляду імпортованих налаштувань на цільовому пристрої:

1. Натисніть кнопку Звіт про цільовий пристрій (Target Device Report) у верхньому правому куті вікна.

Якщо налаштування ще не були імпортовані, у вікні відображається основна інформація про приймаючий пристрій, наприклад код замовлення.
Після імпорту параметрів, незалежно від того, збережені вони чи ні, відображається звіт. Це порівняння цільового пристрою до та після імпорту.
Для неправильних налаштувань для цільового пристрою відображається повідомлення, вони виділяються червоним кольором в головному вікні та червоним кольором в нижній частині вікна. Це означає, що цільовий пристрій не має цієї функції і не може прийняти налаштування. У наведеному прикладі пристрій не має функцій шини, тому налаштування неприпустимі. Прокрутіть список, щоб переглянути неприпустимі налаштування. Зверніть увагу, що набори неприпустимих груп налаштувань виділені червоним кольором у лівій частині вікна (не показані).

Рисунок 3-75: Неправильні налаштування на цільовому пристрої виділені червоним кольором

Setting Name	Value	Value	Setting Name
Trip Bus 1 Function	Enabled	Enabled	Trip Bus 1 Function
Trip Bus 1 Block	OFF	OFF	Trip Bus 1 Block
Trip Bus 1 Pickup Delay	0.00 s	0.00 s	Trip Bus 1 Pickup Delay
Trip Bus 1 Reset Delay	0.00 s	0.00 s	Trip Bus 1 Reset Delay
Trip Bus 1 Input 1	BUS 1 OP	BUS 1 OP	Trip Bus 1 Input 1
Trip Bus 1 Input 2	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 2
Trip Bus 1 Input 3	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 3
Trip Bus 1 Input 4	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 4
Trip Bus 1 Input 5	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 5
Trip Bus 1 Input 6	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 6
Trip Bus 1 Input 7	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 7
Trip Bus 1 Input 8	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 8
Trip Bus 1 Input 9	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 9
Trip Bus 1 Input 10	OFF	OFF	Trip Bus 1 Input 10

Error Screen Name	Error Setting Name	Error Message	Original Value
Trip Bus	Trip Bus 1 Input 1	Flexlogic value (BUS 1 OP) is invalid.	OFF
Trip Bus	Trip Bus 2 Input 1	Flexlogic value (BUS 2 OP) is invalid.	OFF
Trip Bus	Trip Bus 3 Input 1	Flexlogic value (BUS 3 OP) is invalid.	OFF

2. Щоб зберегти відображення у вигляді HTML-файлу, натисніть кнопку Зберегти у файл (Save to File).

3.10.2 Імпорт налаштувань з файлів пристроїв

Можна імпортувати наступні типи файлів:

- URS — файл налаштувань UR (версія прошивки 7.3 x або більш рання)
- IID — файл опису можливостей створення екземпляра IED — фактичні налаштування на UR
- CID — сконфігурований файл опису IED — Налаштування, відправлені в UR (можуть бути або не бути фактичними настройками). При використанні IEC 61850 параметри мережі також можна налаштувати, для цього необхідно отримати файл CID з ними, за умови, що IP-адреса принаймні одного порту вручну налаштована в пеле перед відправкою файлу CID, а IP-адреса збігається з зазначеним у файлі.

Імпорт виконується в Offline Window. Щоб імпортувати файл налаштувань:

1. У вікні автономних пристроїв натисніть на пристрій правою кнопкою миші та виберіть опцію Додати пристрій з файлу (Add Device from File). Пристрій - це той, з якого ви хочете імпортувати налаштування.
2. При необхідності змініть спадний список Файли типу (Files of type).
3. Виберіть файл для імпорту.

Щоб застосувати налаштування до активного пристрою:

1. Перетягніть запис пристрою з вікна автономних пристроїв до запису у вікні підключених пристроїв. Також можна перетягувати окремі налаштування. Коди замовлень повинні збігатися.

Відбувається наступне:

- CID — Для версії 7.30 або пізнішої генерується новий файл URS, який переміщується в нову папку пристрою, створюючи файли SCL з нового файлу URS. Файли в папці мають нові мітки часу. Файл CID зберігає свою мітку часу.
- URS — якщо не IEC 61850 і версія нижче 7.30, файл додається, а мітка часу залишається без змін. Якщо в програмному забезпеченні натиснути на елементі дерева, створюється папка пристрою, вихідний файл переміщається в неї, а мітка часу у файлі URS зберігається.
  Якщо EIC 61850 і версія 7.30 або пізніша, файл додається, а дмітка часу залишається без змін. При натисканні в програмному забезпеченні на елементі дерева створюється папка пристрою, вихідний файл переміщається в неї, там генеруються файли SCL, а відмітка часу "Остання зміна" у файлі URS змінюється.

3.11 Підключення до шлюзу D400

Шлюз підстанції Multilin D400 може використовуватися для збору даних з пристроїв UR в локальній мережі (LAN). Він збирає дані вимірювань, стану, подій та звітів про несправності з послідовних або локальних інтелектуальних пристроїв підстанцій і попередньо обробляє ці дані. D400 підтримує до 16 послідовних та восьми мережевих підключень, при цьому на кожному послідовному з'єднанні можливо кілька пристроїв. Можливо до 10 одночасних сеансів передачі файлів, що означає, що дані для до 10 URS можуть передаватися одночасно, а будь-які додаткові IED знаходяться в порядку черги. Після цього D400 може завантажувати файли на сервер демілітаризованої зони (DMZ) на рівні підприємства.
Налаштування виглядає наступним чином. Для пристроїв UR з опцією програмного забезпечення CyberSentry, коли необхідно періодично безпечно отримувати журнали з UR без людинного інтерфейсу, можна використовувати наступний підхід. Докладні відомості про конфігурацію див. у посібнику D400.
UR на підстанції може автентифікувати користувача або при підключенні до сервера RADIUS, або на самому пристрої. Це залежить від імені користувача, яке використовується для автентифікації під час підключення.
D400 підключається до пристрою UR за допомогою Ethernet, USB або послідовного порту на UR. На іншому кінці кабель під'єднується до задньої частини D400. Використовуйте програмне забезпечення D400 для налаштування послідовного або мережевого зв'язку/підключення для UR, потім для налаштування блоків/клієнтів пристроїв IED для UR, а потім для налаштування пошуку записів. Після налаштування UR та D400 для встановлення зв'язку використовують механізм автентифікації за файлом ключів.
Для пристроїв UR з програмним забезпеченням IEC 61850 також використовуйте програмне забезпечення D400 IEC 61850 Loader.
Коли D400 знаходить нові файли, доступні для завантаження з UR, він підключається до UR і зчитує файли по протоколу Secure File Transfer Protocol (SFTP). Можуть бути передані наступні файли:

- Файли осцилографії
- Записи подій
- Файли журналів
- Файли конфігурації (налаштування)

Інформація про D400 доступна для перегляду в програмному забезпеченні та веб-браузері.

3.11.1 Файли осцилографії

Вони зберігаються у форматі COMTRADE в системі папок D400 з використанням імені об'єкту UR та імені пристрою.

3.11.2 Записи подій

Вони зберігаються як EVT.TXT-файл в системі папок D400 з використанням імені об'єкту UR та імені пристрою.

3.11.3 Файли журналів

Файли журналів можна отримати для UR 7.0 та пізніших версій. Можливі наступні типи файлів, що зберігаються в системі папок D400 з використанням імені об'єкту UR та імені пристрою:

- factory_event.txt — Інформація про методи та джерела змін. Збереження з позначкою часу отримання "_YYMMDDhhmmss", наприклад FACTORY_EVENT_170525183124.TXT.
- setting_changes.log — Інформація про те, які налаштування були змінені. Збереження з позначкою часу отримання "_YYMMDDhhmmss", наприклад SETTING_CHANGES_170525183124.TXT.

3.11.4 Файлів налаштувань

Це файли конфігурації/налаштувань у форматі IEC 61850 SCL/IID. Файл ur.iid зберігається з позначкою часу отримання "_YYMMDDhhmmss", наприклад ur_170525183124.iid. Він зберігається в системі папок D400 з використанням імені об'єкту UR та імені пристрою.

Система захисту декількох фідерів F35
Глава 4: Інтерфейси

У цьому розділі пояснюється програмний інтерфейс EnerVista, інтерфейс передньої панелі, логічні схеми та інтерфейс Інженера для проектування та моніторингу логіки.

4.1 ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ENERVISTA

4.1.1 Вступ

Програмне забезпечення EnerVista UR Setup надає єдиний засіб для налаштування, моніторингу, обслуговування та усунення неполадок реле, підключених в локальних або глобальних мережах. Його можна використовувати при відключенні (в автономному режимі) або підключенні (в режимі онлайн) до пристрою UR. В автономному режимі файли налаштувань можуть бути створені для подальшого завантаження на пристрій. У режимі онлайн зв'язок з пристроєм здійснюється в реальному часі. Програмне забезпечення EnerVista UR Setup поставляється з кожним F35. У цьому розділі описано програмний інтерфейс EnerVista. Файл довідки EnerVista UR Setup в програмному забезпеченні також містить докладні відомості про початок роботи та використання програмного інтерфейсу.

4.1.2 Файли налаштувань

Програмне забезпечення EnerVista підтримує три наступні способи обробки змін в налаштуваннях реле:

- В автономному режимі (реле відключене) для створення або редагування файлів налаштувань реле для подальшої передачі в реле
- При підключенні до реле змініть налаштування реле, а потім збережіть налаштування в реле
- Створіть/відредагуйте файли налаштувань, а потім запишіть їх у реле при підключенні до реле

Інструкції щодо створення файлу налаштувань в автономному режимі або в режимі онлайн див. у розділі резервного копіювання в главі Технічне обслуговування.

Файли налаштувань організовані на основі імен файлів, призначених користувачем. Файл налаштувань містить дані, що відносяться до наступних типів налаштувань реле:

- Визначення пристрою
- Налаштування пристрою
- Параметри системи
- FlexLogic
- Згруповані елементи
- Елементи керування
- Входи/виходи

- Віддалені ресурси
- Тестування

Заводські значення за замовчуванням можуть бути відновлені після будь-яких змін.

З файлами налаштувань в F35 не передаються наступні параметри зв'язку:

Адреса підлеглого пристрою Modbus
TCP-порт Modbus
Номер RS485 COM
Швидкість передачі даних
Парність RS485 COM2
Мінімальний час відгуку COM2
Вибір COM2
Адреса підлеглого RRTD
Швидкість передачі даних RRTD
IP-адреса (інформацію див. в кінці попереднього розділу)
Маска IP-підмережі
IP-маршрутизація

Коли файл налаштувань завантажується в F35, що знаходиться в експлуатації, відбувається наступна послідовність:

1. F35 виводить себе з експлуатації.
2. F35 видає помилку самоперевірки пристрою UNIT NOT PROGRAMMED.
3. F35 замикає контакт критичної відмови.

У розділі Технічне обслуговування описано, як використовувати файл налаштувань у форматі .urs для резервного копіювання та відновлення.

4.1.3 Перегляд подій

В режимі онлайн або автономному режимі ви можете переглядати та аналізувати дані, що генеруються запущеними параметрами, наступним чином:

- Реєстратор подій — Реєстратор подій фіксує контекстні дані, пов'язані з останніми 1024 подіями, перерахованими в хронологічному порядку від останніх до найстаріших
- Осцилографія — Сліди осцилографічних сигналів та цифрові стани використовуються для забезпечення візуального відображення даних про роботу енергосистеми і реле, отриманих під час певних запущених подій.

Записи подій доступні для перегляду на рівні програмного забезпечення та конкретного пристрою. Відкрийте перший у розділі Адміністратор > Журнал подій > Перегляд (Admin > Event Log > View). Відкрийте останній в розділі Фактичні значення > Записи > Запис події (Actual Values > Records > Event Record).

Записи подій для CyberSentry пояснюються в наступному розділі. В наступній таблиці наведено деякі записи на рівні програмного забезпечення.

Таблиця 4-1: Описи записів подій

Подія	Опис
EnerVista UR Setup SESSION STARTED (сеанс запущений)	Було запущено програмне забезпечення EnerVista
Мова була змінена.	Користувач змінив мову програмного забезпечення в пункті меню Вигляд > Мова (View > Language)
DEFAULT USERS CREATED (створені користувачі за замовчуванням)	Вікно керування користувачами було запущено в пункті меню Адміністратор > Керування користувачами (Admin > User Management)
: Успішне завантаження прошивки END (Завершено) Прошивка перевірена Прошивка завантажена Прошивка видалена START (Початок): Завантаження нової прошивки	Прошивка на пристрої була оновлена
EnerVista UR Setup EVENT LOG CLEARED (журнал подій очищений)	Запис події був очищений. Всі записи подій були видалені в пункті меню Адміністратор > Журнал подій > Очистити (Admin > Event Log > Clear).

4.1.4 Підтримка файлів

Застосовується наступна підтримка, де Список налаштувань знаходиться в лівому нижньому куті, а Список об'єктів - в лівому верхньому куті вікна EnerVista:

- **Виконання (Execution)** — будь-який відкритий файл EnerVista UR Setup запускає додаток або забезпечує фокусування на вже відкритому додатку. Якщо файл був файлом налаштувань (має розширення .urs), який був видалений з меню навігації Списку налаштувань, він буде доданий назад в меню.
- **Перетягування (Drag and Drop)** — Параметри пристрою та окремі налаштування можна перетягувати між вікнами Online та Offline Window. Крім того, будь-яка файли можна перетягувати із папок Провідника Windows та до них.
  Нові файли, які потрапляють в Offline Window, додаються в дерево, яке автоматично сортується в алфавітному порядку по іменах файлів налаштувань. У вікні підключених пристроїв файли або окремі пункти меню, які перетягуються в меню вибраного пристрою, автоматично відправляються на підключений пристрій.

4.1.5 Головне вікно EnerVista

Вікно програми EnerVista UR Setup містить наступні компоненти:

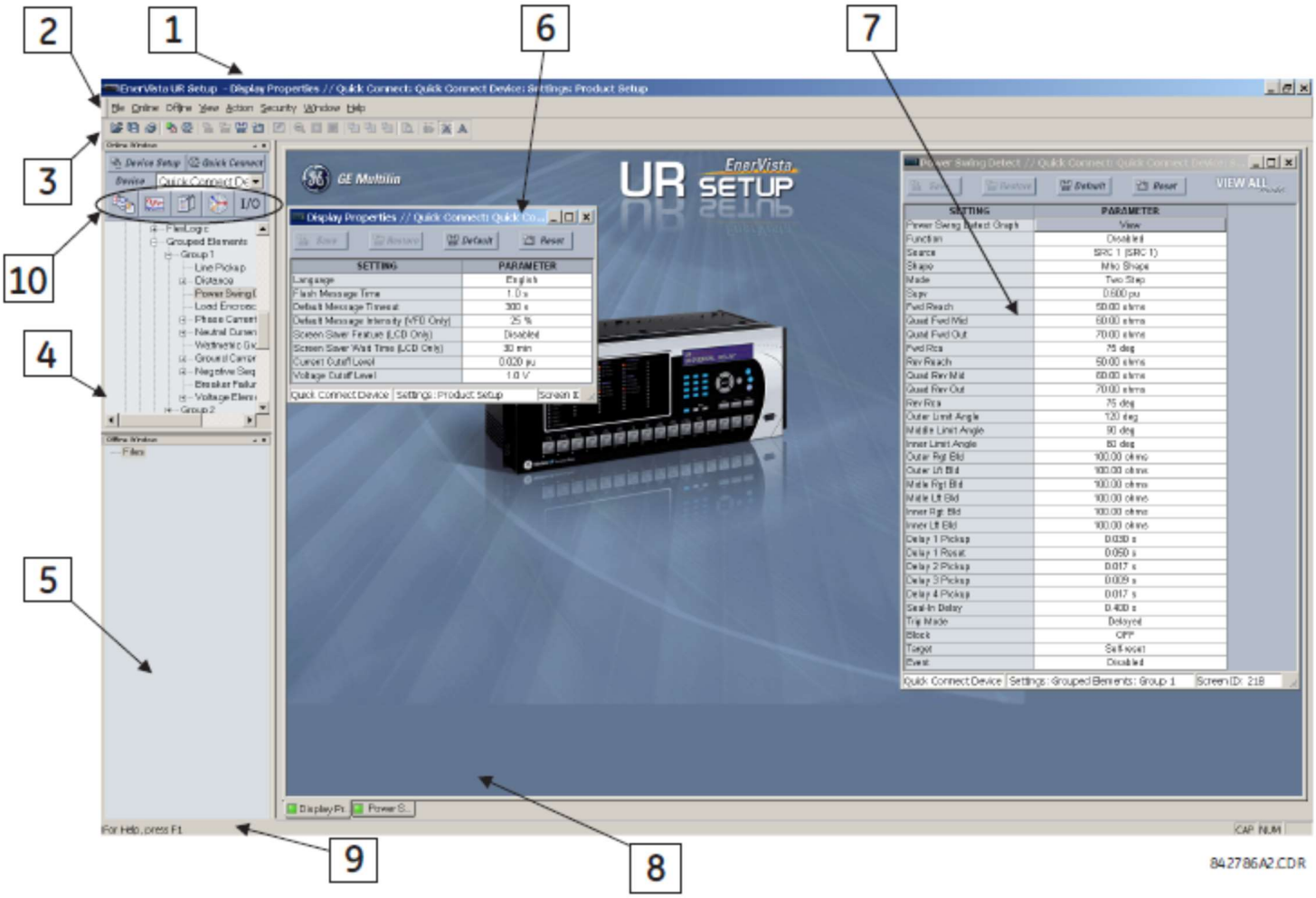
1. Рядок заголовка, в якому відображається шлях до активного представлення даних або ім'я

2. Рядок меню

програмного забезпечення

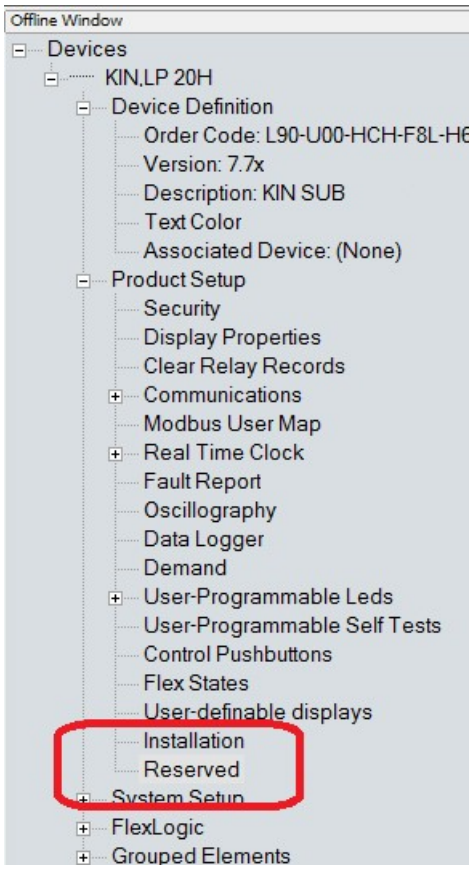
3. Панель інструментів головного вікна
4. Список об'єктів / вікно підключених пристроїв
5. Список налаштувань / вікно автономних пристроїв
6. Вікна програмного забезпечення із загальною панеллю інструментів
7. Вікна перегляду даних файлу налаштувань із загальною панеллю інструментів
8. Область робочого простору із вкладками представлення даних
9. Рядок стану
10. Гарячі посилання швидкої дії

Рисунок 4-1: Вікно програми EnerVista UR Setup



Якщо у вікні автономних пристроїв є збережені пристрої, воно включає Зарезервований (Reserved) запис із запасними настройками, коли в UR присутні функції, специфічні для клієнта.

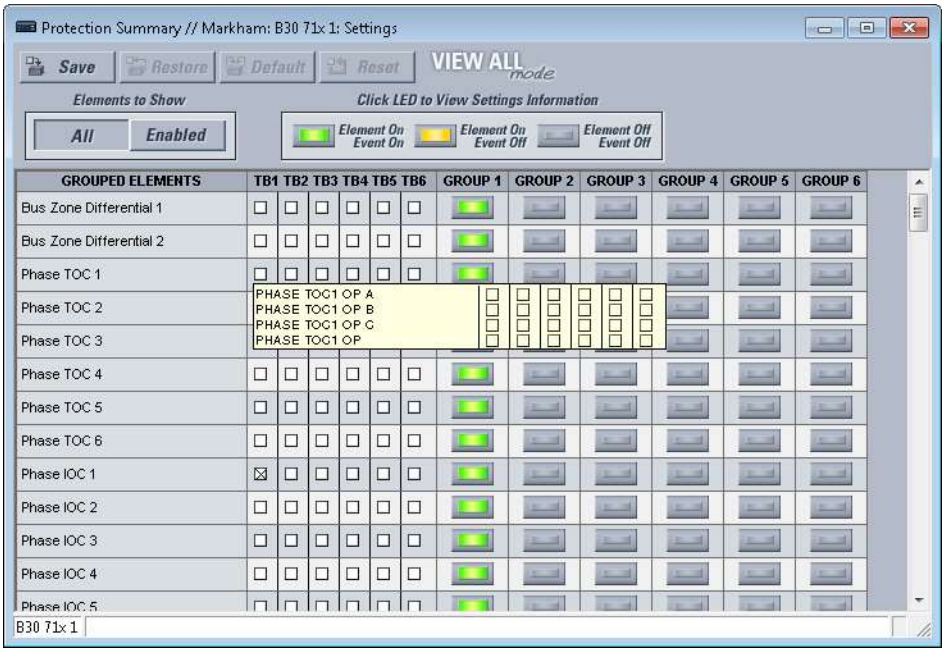
Рисунок 4-2: Зарезервовані налаштування



4.1.6 Вікно зведеної інформації про безпеку

Зведена інформація про безпеку являє собою графічний користувальницький інтерфейс для керування елементами, такими як їх включення та відключення. Відкрийте її в розділі Налаштування > Зведена інформація про безпеку (Settings > Protection Summary). Інформацію про використання див. у розділі Налаштування.

Рисунок 4-3: Інтерфейс зведеної інформації про безпеку (показаний приклад B30)



4.1.7 Шаблони налаштувань

Шаблони файлів налаштувань спрощують налаштування та введення в експлуатацію декількох реле, що захищають аналогічні активи. Прикладом може служити підстанція, що має 10 аналогічних фідерів, захищених 10 реле UR F60.

У таких ситуаціях, як правило, 90% або більше налаштувань ідентичні для різних пристроїв. Шаблони дозволяють інженерам налаштовувати та тестувати ці загальні параметри, а потім блокувати їх, щоб вони не були доступні користувачам. Наприклад, заблоковані налаштування можуть бути приховані від наладчиків, що дозволяє їм швидко знаходити та зосереджуватись на конкретних налаштуваннях.

Інші налаштування (зазвичай 10% або менше) можна вказати як редаговані і зробити доступними для наладчиків, які встановлюють пристрої. Це такі налаштування, як значення датчика захисного елемента та співвідношення CT і VT.

Режим шаблону налаштувань дозволяє користувачеві визначити, які налаштування відображаються в програмному забезпеченні. Шаблони налаштувань можна застосовувати як до файлів налаштувань (шаблони файлів налаштувань), так і до мережевих пристроїв (шаблони мережевих налаштувань). Функціональність ідентична для обох варіантів.

NOTE

Режим шаблону доступний тільки в програмному забезпеченні англійською мовою.

Підтримується перетворення файлів налаштувань з попередніх версій прошивки.

4.1.7.1 Увімкніть шаблон налаштувань

Функція шаблону файлу налаштувань за замовчуванням вимкнена. Вона може бути увімкнена в автономному або онлайн-режимі. Щоб увімкнути шаблон налаштувань для файлів налаштувань UR в автономному режимі:

1. Знайдіть файл налаштувань у вікні автономних пристроїв вікна програми EnerVista UR Setup. Якщо його немає, файл можна додати з підключеного пристрою, натиснувши по ньому правою кнопкою миші та вибрати опцію Додати пристрій у вікні автономних пристроїв (Add Device to Offline Window).
2. У вікні автономних пристроїв натисніть правою кнопкою миші на вибраний пристрій або файл налаштувань і виберіть Режим шаблону > Створити шаблон (Template Mode > Create Template). Шаблон файлу налаштувань тепер увімкнений, а меню файлів відображаються світло-синім кольором. Файл налаштувань тепер знаходиться в режимі редагування шаблону. Щоб скасувати дію, виберіть Режим шаблону > Видалити шаблон (Template Mode > Remove Template).

Крім того, щоб застосувати шаблон налаштувань до мережевих налаштувань:

1. Знайдіть пристрій у вікні підключених пристроїв програмного забезпечення EnerVista UR Setup.
2. Натисніть на пристрій правою кнопкою миші та Режим шаблону > Створити шаблон (Template Mode > Create Template). Програмне забезпечення запитує пароль шаблону. Цей пароль необхідний для використання функції шаблону і повинен містити не менше чотирьох символів.

Рисунок 4-4: Введення пароля файлу налаштувань

3. Введіть та підтвердіть новий пароль, потім натисніть кнопку OK, щоб продовжити.

Шаблон онлайн-налаштувань тепер увімкнений. Пристрій тепер знаходиться в режимі редагування шаблону.

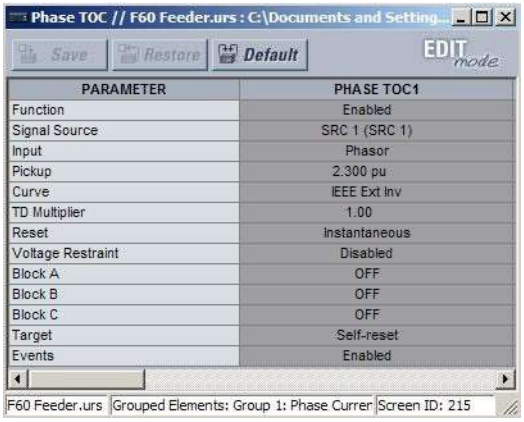
4.1.7.2 Редагування шаблону налаштувань

Функція редагування шаблону налаштувань дозволяє користувачеві вказати, які налаштування доступні для перегляду та зміни в EnerVista UR Setup. За замовчуванням всі налаштування, крім налаштувань редактора рівнянь FlexLogic, заблоковані.

1. Якщо шаблон вже увімкнений, знайдіть пристрій або файл налаштувань у вікні підключених або автономних пристроїв в програмному забезпеченні.
2. Натисніть правою кнопкою миші на пристрій або файл і виберіть Режим шаблону > Редагувати шаблон (Template Mode > Edit Template), щоб перевірити або помістити пристрій в режим редагування шаблону (встановіть прапорець поруч з параметром). Коли з'явиться запит, введіть пароль шаблону та натисніть кнопку OK.
3. Відкрийте відповідне вікно налаштувань, що містить параметри, які повинні бути вказані як доступні для перегляду.

За замовчуванням всі налаштування вказані як заблоковані і відображаються на сірому тлі. Піктограма у верхньому правому куті вікна налаштувань вказує на те, що програмне забезпечення EnerVista знаходиться в Режимі редагування (EDIT mode). У наступному прикладі показано вікно налаштування перевантаження фази за часом в режимі редагування.

Рисунок 4-5: Шаблон налаштувань з усіма настройками, зазначеними як заблоковані

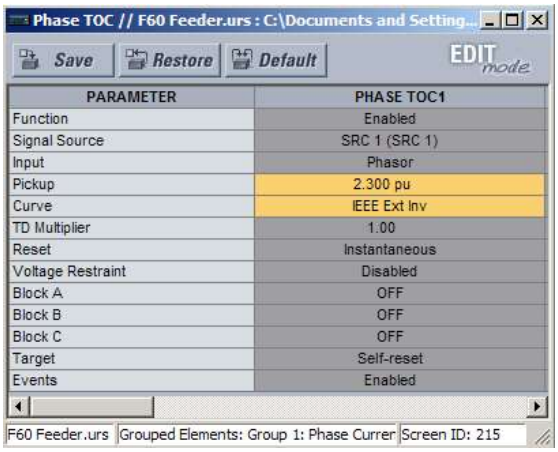


PARAMETER	PHASE TOC1
Function	Enabled
Signal Source	SRC 1 (SRC 1)
Input	Phasor
Pickup	2.300 pu
Curve	IEEE Ext Inv
TD Multiplier	1.00
Reset	Instantaneous
Voltage Restraint	Disabled
Block A	OFF
Block B	OFF
Block C	OFF
Target	Self-reset
Events	Enabled

4. Вкажіть параметри, які будуть доступні для перегляду, натиснувши на них.

Налаштування, доступні для перегляду, відображаються на жовтому тлі.

Рисунок 4-6: Шаблон налаштувань з двома налаштуваннями, зазначеними як редаговані



PARAMETER	PHASE TOC1
Function	Enabled
Signal Source	SRC 1 (SRC 1)
Input	Phasor
Pickup	2.300 pu
Curve	IEEE Ext Inv
TD Multiplier	1.00
Reset	Instantaneous
Voltage Restraint	Disabled
Block A	OFF
Block B	OFF
Block C	OFF
Target	Self-reset
Events	Enabled

5. Натисніть кнопку Зберегти (Save), щоб зберегти зміни в шаблоні налаштувань.
6. Перейдіть в будь-яке інше вікно налаштувань, щоб вказати всі доступні для перегляду налаштування.

При наступному доступі до пристрою/налаштувань в ієрархії меню відображаються тільки ті, які вказані як доступні для перегляду/редагування.

4

4.1.7.3 Додайте в шаблон захист паролем

Для забезпечення максимальної безпеки GE рекомендує зберігати шаблони із захистом паролем.

NOTE

При створенні шаблонів для мережевих налаштувань пароль додається на початковому етапі створення шаблону. Його не потрібно додавати після створення шаблону.

Щоб додати захист паролем в шаблон файлу налаштувань:

1. У вікні автономних пристроїв натисніть на пристрій правою кнопкою миші і виберіть Режим шаблону > Захист шаблону паролем (Template Mode > Password Protect Template) .

Програмне забезпечення запитує пароль шаблону. Цей пароль повинен містити не менше чотирьох символів.

2. Введіть та підтвердіть новий пароль, потім натисніть кнопку OK, щоб продовжити. Шаблон файлу налаштувань тепер захищений паролем.

4.1.7.4 Перегляд шаблону налаштувань

Як тільки всі необхідні налаштування будуть вказані для перегляду, користувачі зможуть переглянути шаблон налаштувань на активному пристрої або у файлі налаштувань. Існує два способи вказати перегляд налаштувань за допомогою функції шаблону налаштувань:

- Відображати тільки ті налаштування, які доступні для редагування
- Відображення всіх параметрів, при цьому параметри, недоступні для редагування, виділені сірим кольором. для відображення параметрів, доступних для редагування:

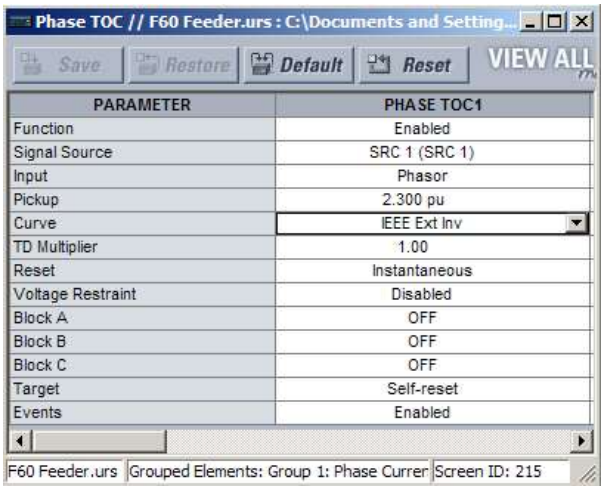
1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій у вікні підключених або автономних пристроїв і застосуйте шаблон, для цього виберіть Режим шаблону >

Перегляд в режимі шаблону (View In Template Mode).

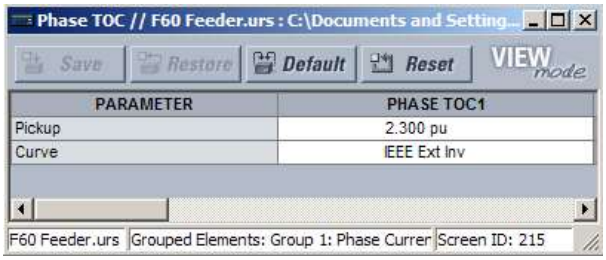
2. Коли з'явиться запит, введіть пароль шаблону, а потім натисніть кнопку ОК, щоб застосувати шаблон.

Після застосування шаблону користувачі можуть переглядати і редагувати параметри, зазначені в шаблоні. Показаний ефект застосування шаблону до налаштувань перевантаження фази за часом.

Рисунок 4-7: Застосування шаблонів за допомогою команди Перегляд (View) в режимі шаблону



Вікно налаштувань перевантаження фази за часом без застосування шаблону.

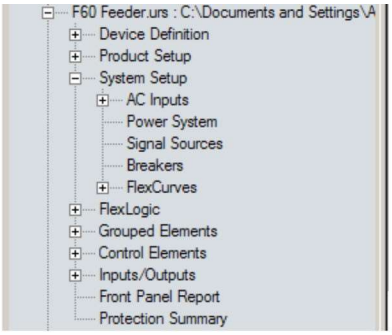


Вікно перевантаження фази за часом з шаблоном, застосованим за допомогою команди **Режим шаблону > Перегляд в режимі шаблону (Template Mode > View In Template Mode)**. Шаблон вказує, що будуть доступні тільки параметри Pickup та Curve .

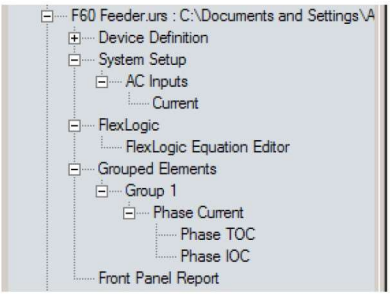
842858A1.CDR

Перегляд налаштувань в режимі шаблону також змінює меню налаштувань, в якому відображаються лише категорії налаштувань, що містять редаговані налаштування. Ефект застосування шаблону до типового меню налаштувань показаний наступним чином.

Рисунок 4-8: Застосування шаблонів за допомогою команди Перегляд (View) в налаштуваннях режиму шаблону



Typical settings tree view without template applied.



Typical settings tree view with template applied via the **Template Mode > View In Template Mode** command.

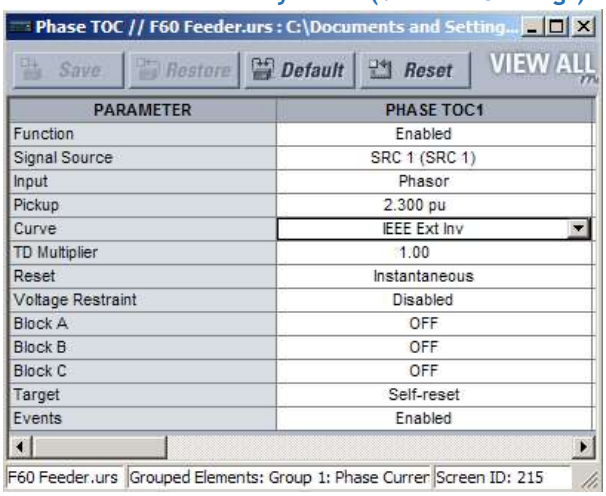
842860A1.CDR

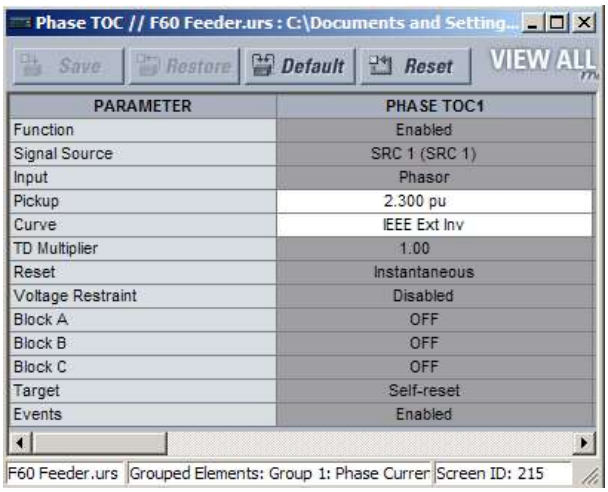
Для відображення налаштувань, доступних для редагування, та налаштувань, заблокованих шаблоном:

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій у вікні підключених або автономних пристроїв і застосуйте шаблон, для цього виберіть Режим шаблону > Переглянути всі налаштування (Template Mode > View All Settings)
2. Введіть пароль шаблону і натисніть кнопку ОК, щоб застосувати шаблон.

Після застосування шаблону користувачі можуть редагувати налаштування, зазначені в шаблоні, але відображаються всі налаштування. Ефект застосування шаблону до налаштувань перевантаження фази за часом показаний наступним чином.

Рисунок 4-9: Застосування шаблонів за допомогою команди Переглянути всі налаштування (View All Settings)





Вікно налаштувань перевантаження фази за часом без застосування шаблону.

Вікно перевантаження фази за часом з шаблоном, застосовуваним за допомогою команди **Режим шаблону > Переглянути всі налаштування (Template Mode > View All Settings)** . Шаблон вказує, що будуть доступні тільки параметри Pickup та Curve .

842859A1.CDR

4

4.1.7.5 Видалення шаблону налаштувань

Після видалення шаблону налаштувань він не може бути застосований повторно, і перед використанням необхідно визначити новий шаблон налаштувань.

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій у вікні підключених або автономних пристроїв і виберіть Режим шаблону > Видалити шаблон (Template Mode > Remove Template).
2. Введіть пароль шаблону, якщо з'явиться запит, і натисніть кнопку OK, щоб продовжити.
3. Підтвердвть видалення шаблону, натиснувши кнопку Так (Yes).

Програмне забезпечення EnerVista видаляє всю інформацію про шаблон, а всі налаштування доступні.

4.1.8 Захист та блокування рівнянь FlexLogic

UR дозволяє користувачам захистити деякі або всі рівняння FlexLogic, запобігаючи несанкціонованому перегляду або зміні критично важливих програм FlexLogic. Це досягається за допомогою функції шаблону налаштувань для блокування окремих записів у рівняннях FlexLogic.

Захищені рівняння FlexLogic залишаються захищеними, коли файли відправляються та отримуються з будь-якого пристрою серії UR. Блокування також може бути прив'язане до серійного номера.

4.1.8.1 Блокування рівнянь FlexLogic

Для блокування окремих записів рівняння FlexLogic:

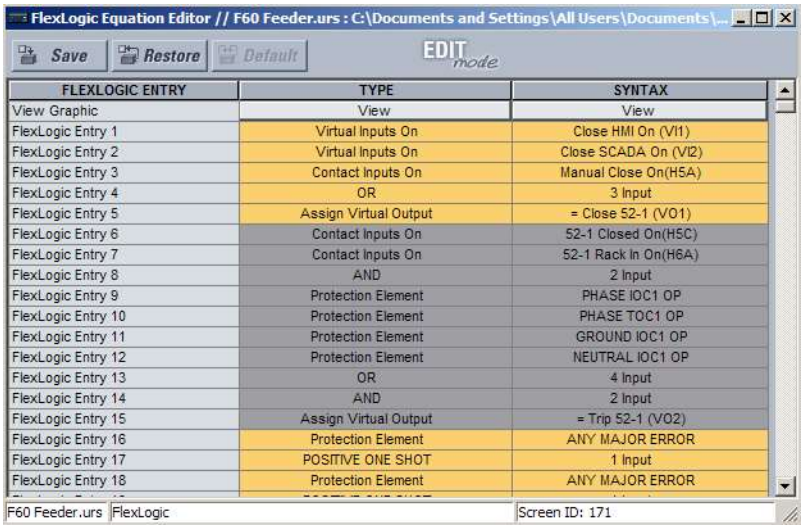
1. Натисніть правою кнопкою миші на файл налаштувань або активний пристрій і виберіть Режим шаблону > Створити шаблон (Template Mode > Create Template), щоб увімкнути функцію шаблону налаштувань.
2. Коли з'явиться запит, введіть пароль шаблону.
3. Виберіть пункт меню FlexLogic > Налаштування редактора рівнянь FlexLogic (FlexLogic > FlexLogic Equation Editor).

За замовчуванням всі записи FlexLogic вказані як доступні для перегляду і відображаються на жовтому тлі. Піктограма у верхньому правому куті вікна вказує на те, що EnerVista UR Setup знаходиться в Режимі редагування (EDIT mode).

4. Вкажіть записи для блокування, натискаючи на них.

Заблоковані записи відображаються на сірому тлі, як показано в прикладі.

Рисунок 4-10: Блокування записів рівнянь FlexLogic в режимі редагування

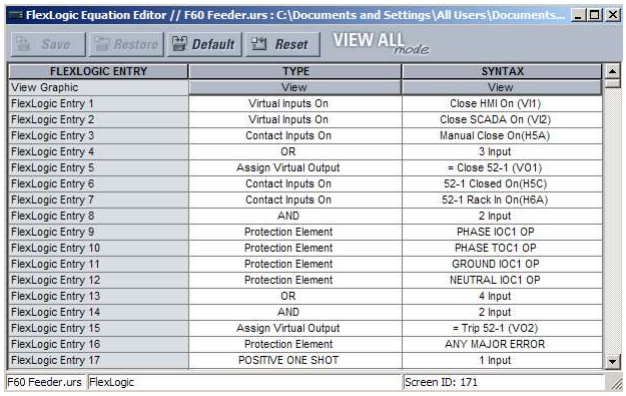


FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Contact Inputs On	52-1 Closed On(H5C)
FlexLogic Entry 7	Contact Inputs On	52-1 Rack In On(H6A)
FlexLogic Entry 8	AND	2 Input
FlexLogic Entry 9	Protection Element	PHASE IOC1 OP
FlexLogic Entry 10	Protection Element	PHASE TOC1 OP
FlexLogic Entry 11	Protection Element	GROUND IOC1 OP
FlexLogic Entry 12	Protection Element	NEUTRAL IOC1 OP
FlexLogic Entry 13	OR	4 Input
FlexLogic Entry 14	AND	2 Input
FlexLogic Entry 15	Assign Virtual Output	= Trip 52-1 (VO2)
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input
FlexLogic Entry 18	Protection Element	ANY MAJOR ERROR

5. Натисніть кнопку Зберегти (Save), щоб зберегти та застосувати зміни до шаблону налаштувань.
6. Виберіть **Режим шаблону > Перегляд в режимі шаблону (Template Mode > View In Template Mode)** , щоб переглянути шаблон.
7. При необхідності застосуйте пароль до шаблону, натиснувши на пристрій правою кнопкою миші і виберіть Режим шаблону > Захист шаблону паролем (Template Mode > Password Protect Template).

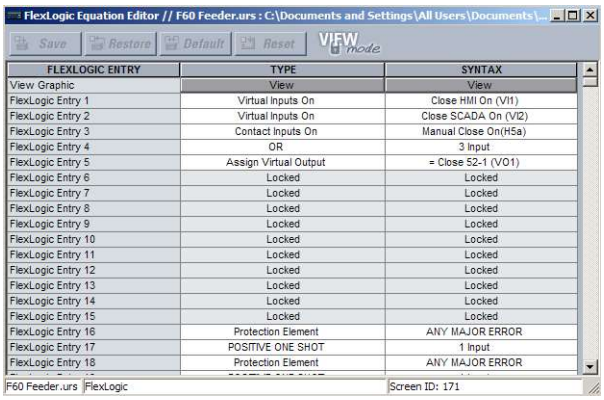
Після застосування шаблону користувачі можуть переглядати та редагувати записи FlexLogic, не заблоковані шаблоном. Показаний ефект застосування шаблону до записів FlexLogic.

Рисунок 4-11: Блокування записів FlexLogic за допомогою шаблонів налаштувань



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Contact Inputs On	52-1 Closed On(H5C)
FlexLogic Entry 7	Contact Inputs On	52-1 Rack In On(H6A)
FlexLogic Entry 8	AND	2 Input
FlexLogic Entry 9	Protection Element	PHASE IOC1 OP
FlexLogic Entry 10	Protection Element	PHASE TOC1 OP
FlexLogic Entry 11	Protection Element	GROUND IOC1 OP
FlexLogic Entry 12	Protection Element	NEUTRAL IOC1 OP
FlexLogic Entry 13	OR	4 Input
FlexLogic Entry 14	AND	2 Input
FlexLogic Entry 15	Assign Virtual Output	= Trip 52-1 (VO2)
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input

Типові записи FlexLogic™ без застосування шаблону.



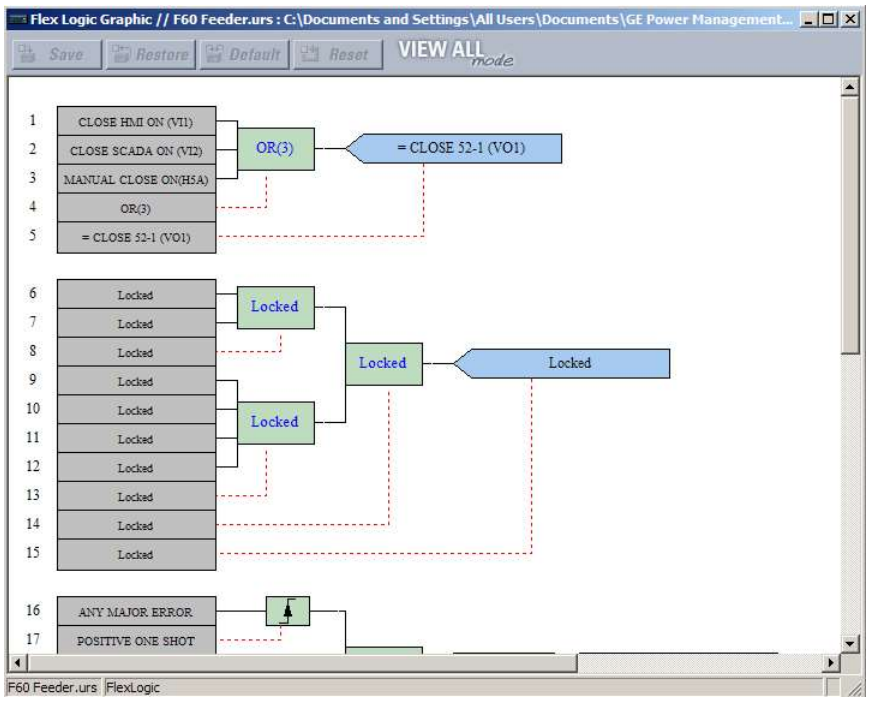
FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5a)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Locked	Locked
FlexLogic Entry 7	Locked	Locked
FlexLogic Entry 8	Locked	Locked
FlexLogic Entry 9	Locked	Locked
FlexLogic Entry 10	Locked	Locked
FlexLogic Entry 11	Locked	Locked
FlexLogic Entry 12	Locked	Locked
FlexLogic Entry 13	Locked	Locked
FlexLogic Entry 14	Locked	Locked
FlexLogic Entry 15	Locked	Locked
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input
FlexLogic Entry 18	Protection Element	ANY MAJOR ERROR

Типові записи FlexLogic™, заблоковані за допомогою шаблону командою **Режим шаблону > Перегляд в режимі шаблону (Template Mode > View In Template Mode)** .

842861A1.CDR

Записи FlexLogic також відображаються як заблоковані в графічному вигляді та на дисплеї передньої панелі.

Рисунок 4-12: Захищений FlexLogic в графічному вигляді

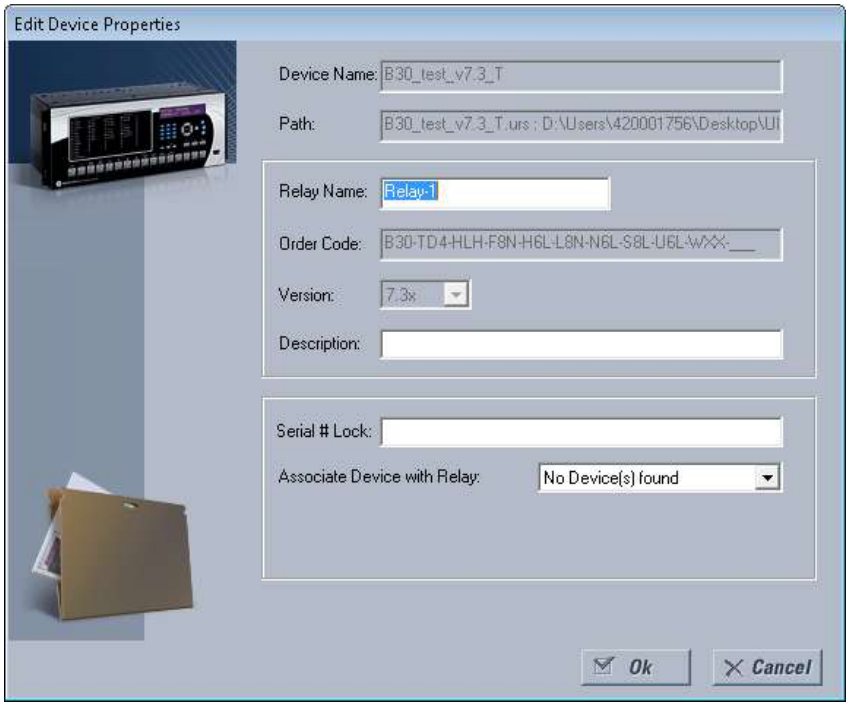


4.1.8.2 Прив'язка рівняння FlexLogic до серійного номеру

Файл налаштувань та пов'язані з ним рівняння FlexLogic також можуть бути прив'язані до серійного номера UR. Після захисту записів FlexLogic у файлі налаштувань виконайте наступну процедуру, щоб прив'язати файл налаштувань до серійного номеру. Серійний номер можна переглянути в розділі Фактичні значення > Інформація про пристрій > Інформація про модель (Actual Values > Product Info > Model Information), в передній панелі та на задній панелі пристрою.

1. Натисніть правою кнопкою миші на файл налаштувань у вікні автономних пристроїв і виберіть пункт Редагувати властивості пристрою (Edit Device Properties). Відкриється вікно.

Рисунок 4-13: Вікно властивостей файла налаштувань



2. Введіть серійний номер пристрою F35 для блокування у файлі налаштувань в полі **Serial # Lock** .
3. Натисніть кнопку OK, щоб застосувати зміни. Серійний номер не перевірений.

Файл налаштувань та відповідні захищені рівняння FlexLogic тепер прив'язані до пристрою F35 із прив'язаним серійним номером.

4.1.9 Простежуваність файлів налаштувань

Функція відстеження файлів налаштувань дозволяє користувачеві швидко визначити, чи були налаштування в пристрої F35 змінені з моменту встановлення з файлу налаштувань. Коли файл налаштувань передається на пристрій F35, дата, час та серійний номер F35 відправляються назад в програму EnerVista UR Setup і додаються в файл налаштувань на локальному комп'ютері. Цю інформацію можна порівняти з фактичними значеннями F35 в будь-який більш пізній термін, щоб визначити, чи була порушена безпека.

Інформація про простежуваність додається до файлу налаштувань тільки в тому випадку, якщо повний файл налаштувань перенесений на пристрій F35, або отриманий з пристрою F35. Будь-яка часткова передача налаштувань шляхом перетягування не додає інформацію про простежуваність до файлу налаштувань.

Рисунок 4-14: Простежуваність файлів налаштувань

4

На малюнку функція простежуваності використовується наступним чином.

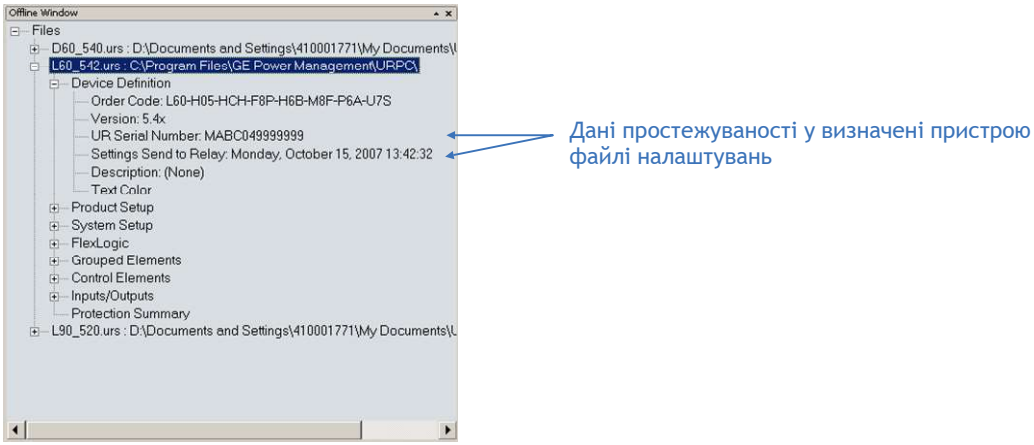
- Дата передачі файлу налаштувань, записаного на F35, реєструється в реле і може бути переглянута в програмному забезпеченні EnerVista або на дисплеї передньої панелі. Аналогічно, дата перенесення файлу налаштувань, збереженого на локальний комп'ютер, реєструється в програмному забезпеченні EnerVista.
- Порівняння дат, збережених в реле та файлі налаштувань в будь-який час в майбутньому, показує, чи були внесені будь-які зміни в конфігурацію реле з моменту збереження файлу налаштувань.

4.1.9.1 Інформація про простежуваність файлів налаштувань

Серійний номер та дата передачі файлів зберігаються в файлах налаштувань при їх відправці на пристрій F35.

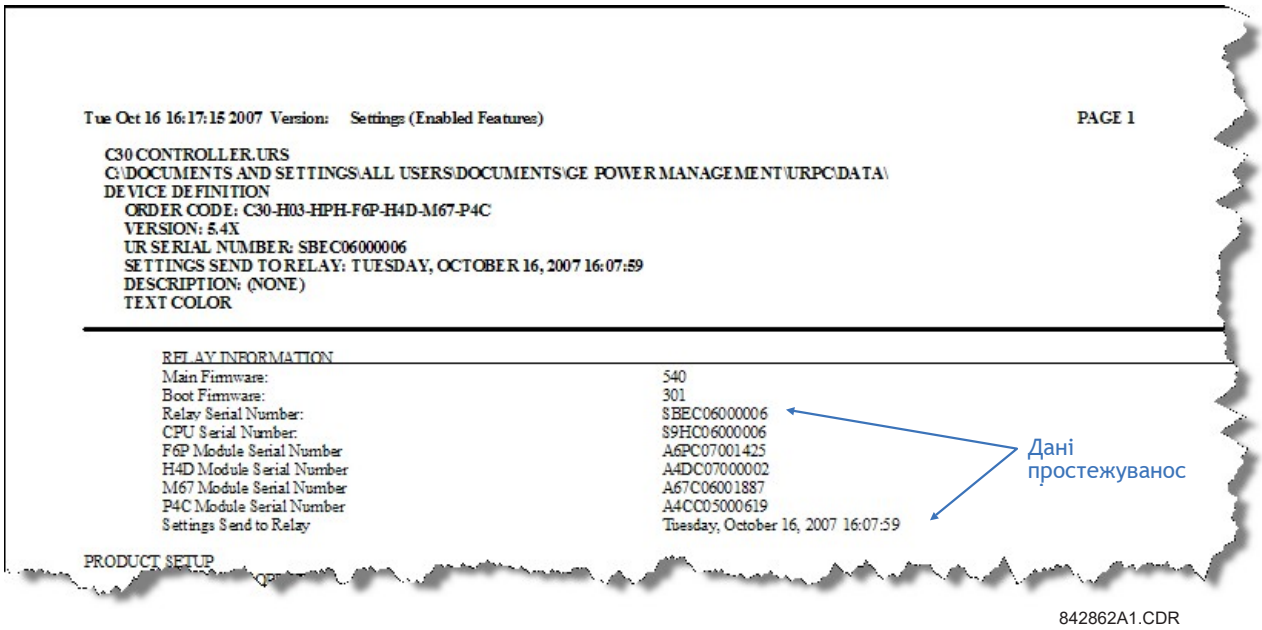
Серійний номер F35 та дата передачі файлу включені в визначення пристрою файлу налаштувань в автономному вікні EnerVista UR Setup, як показано в прикладі.

Рисунок 4-15: Визначення пристрою, що відображає дані простежуваності



Ця інформація також доступна в роздрукованих звітах файлу налаштувань, як показано в прикладі. Щоб створити звіт, необхідно натиснути правою кнопкою миші та вибрати параметр Налаштування друку (Print Settings).

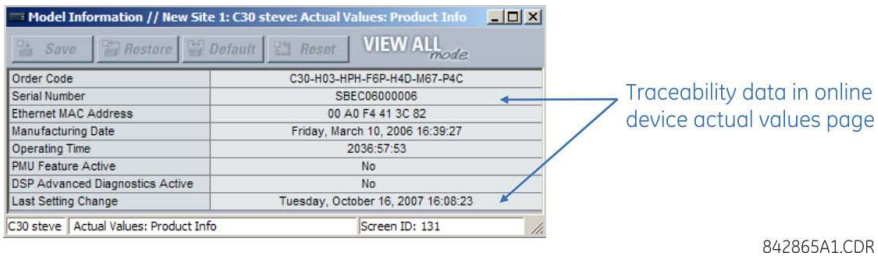
Рисунок 4-16: Звіт про файл налаштувань з даними простежуваності



4.1.9.2 Інформація про простежуваність пристроїв в режимі онлайн

Серійний номер F35 та дата передачі файлів доступні для онлайн-пристрою через фактичні значення. Виберіть пункт меню Фактичні значення > Інформація про пристрій > Інформація про модель (Actual Values > Product Info > Model Information) у вікні підключених пристроїв EnerVista, як показано в прикладі.

Рисунок 4-17: Дані простежуваності у вікні Фактичні значення



Ця інформація також доступна на дисплеї передньої панелі через наступні фактичні значення:
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ **ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ** ⇨ **ІНФОРМАЦІЯ ПРО МОДЕЛЬ**⇨⇩ **СЕРІЙНИЙ НОМЕР ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ** ⇨⇩ **ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ** ⇨ **ІНФОРМАЦІЯ ПРО МОДЕЛЬ** ⇨⇩ **ОСТАННЯ ЗМІНА ПАРАМЕТРУ**

4.1.9.3 Додаткові правила простежуваності

Для функції простежуваності застосовуються наступні додаткові правила:

- Якщо користувач змінює будь-які налаштування у файлі налаштувань в автономному вікні, інформація про простежуваність видаляється з файлу налаштувань
- Якщо користувач створює новий файл налаштувань, то інформація про простежуваність не додається в файл налаштувань
- Якщо користувач перетворює існуючий файл налаштувань в іншу редакцію, вся існуюча інформація про простежуваність видаляється з файлу налаштувань
- Якщо користувач дублює існуючий файл налаштувань, то вся інформація про простежуваність переноситься до копії файлу налаштувань

4.2 Інтерфейс передньої панелі

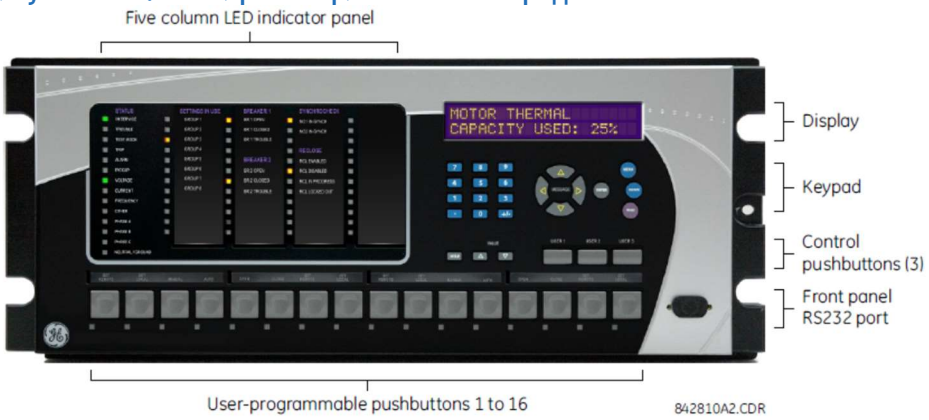
У цьому розділі пояснюється використання розширених, базових та графічних передніх панелей.

4.2.1 Передня панель

4.2.1.1 Розширена передня панель

Розширена передня панель складається із світлодіодних панелей, порту RS232, клавіатури, РК-дисплея, кнопок керування та додаткових програмованих користувачем кнопок.
Передня панель відкидається на петлях, щоб забезпечити доступ до знімних модулів всередині корпусу. Розширена передня панель F35 може бути горизонтальною або вертикальною. На наступному малюнку показана горизонтальна передня панель.

Рисунок 4-18: Розширена горизонтальна передня панель

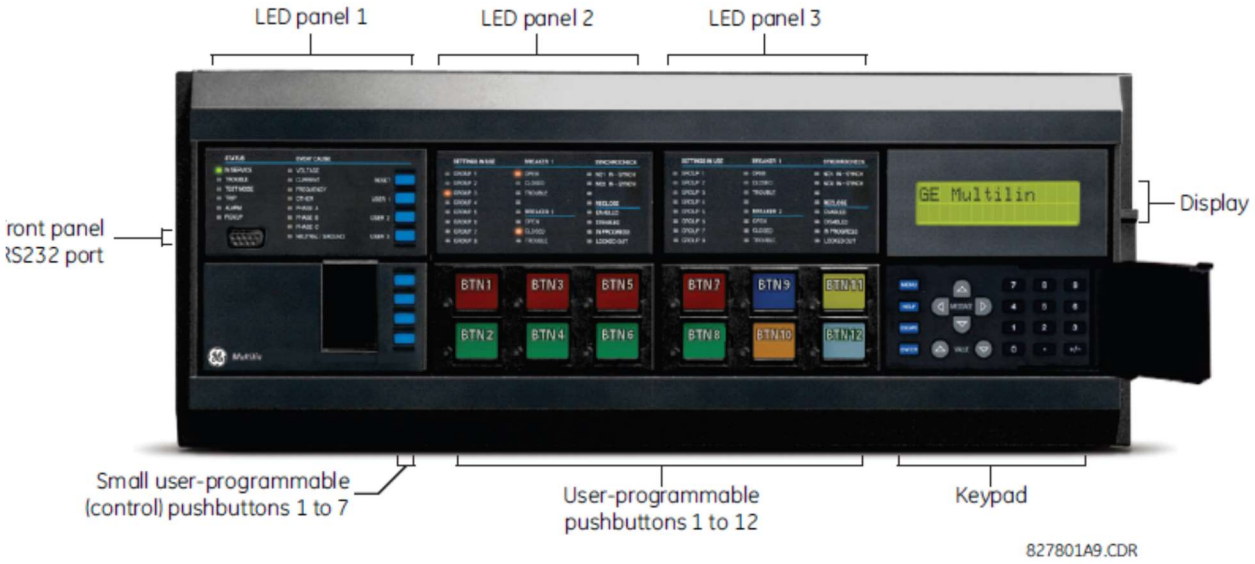


4

4.2.1.2 Базова передня панель

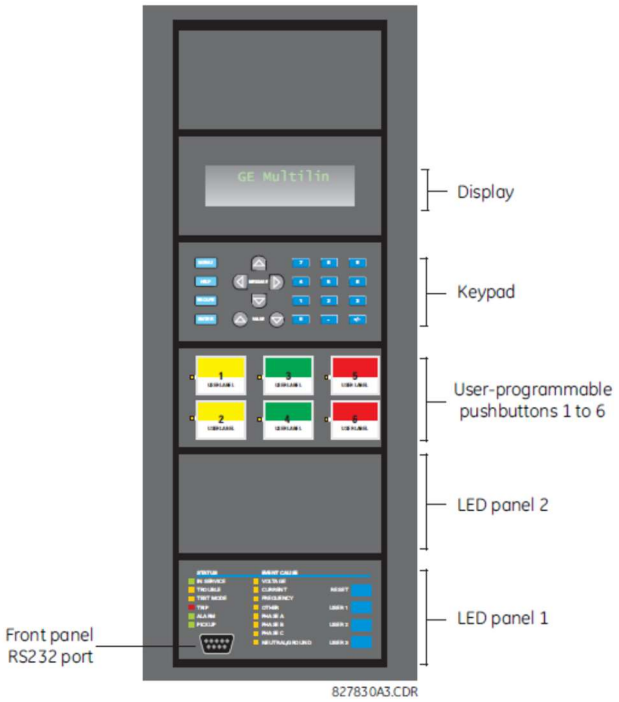
Базова передня панель складається із світлодіодних панелей, порту RS232, клавіатури, РК - дисплея, кнопок керування та додаткових програмованих користувачем кнопок.
Передня панель відкидається на петлях, щоб забезпечити доступ до знімних модулів всередині корпусу. Існує також знімний пилозахисний чохол, який необхідно зняти при доступі до клавіатури. Базова передня панель F35 може бути горизонтальною або вертикальною. На наступному малюнку показана горизонтальна передня панель.

Рисунок 4-19: Базова горизонтальна передня панель



На наступному малюнку показана вертикальна передня панель для реле, замовлених з вертикальною опцією.

Рисунок 4-20: Базова вертикальна передня панель



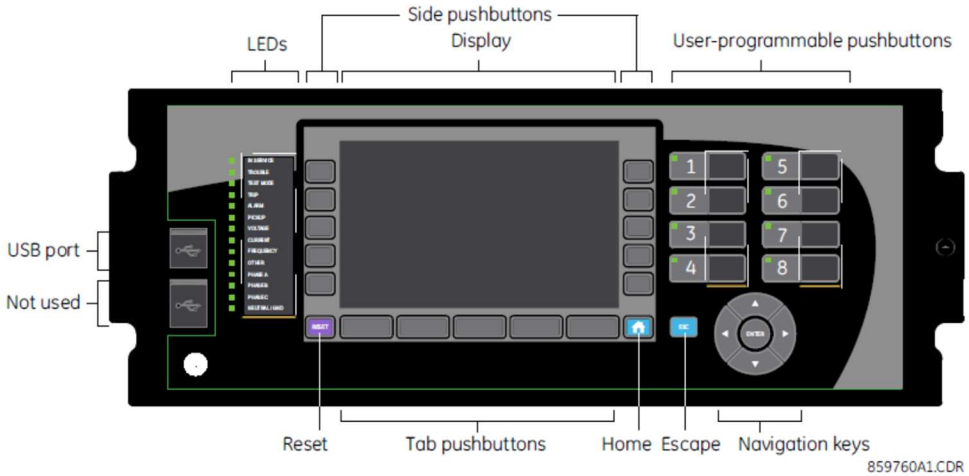
4

4.2.1.3 Графічна передня панель

Графічна передня панель складається з USB-порту, світлодіодної панелі, кольорового дисплея, програмованих користувачем кнопок та навігаційних клавіш. Екран використовується для зчитування даних, таких як фактичні значення вимірювань, аварійні сигнали, повідомлення самоперевірки та запису подій, а також для перегляду однорядкових діаграм. Налаштування можна змінити на передній панелі, за винятком самої графічної передньої панелі та для IEC 61850. USB-порт використовується для підключення до комп'ютера з програмним забезпеченням EnerVista, а також для оновлення реле та передачі файлів і налаштувань. Порт USB-квадратний тип B.

Програмовані користувачем кнопки від 9 до 40 можуть бути запрограмовані серед 10 кнопок на лівій та правій сторонах дисплея.

Рисунок 4-21: Графічна передня панель



4

4.2.2 Екран на передній панелі

4.2.2.1 Розширені та базові передні панелі

Повідомлення відображаються на рідкокристалічному дисплеї з підсвічуванням (РК-дисплей), щоб їх було видно при поганому освітленні. Якщо клавіатура та дисплей не використовуються активно, за замовчуванням на дисплеї відображаються повідомлення, визначені користувачем. Будь-яке кероване подіями повідомлення з високим пріоритетом перевизначає повідомлення за замовчуванням.

Для налаштування деяких імен параметрів в програмному забезпеченні можна використовувати до 20 символів, в той час як на передній панелі відображається до 12 символів. Символ тільди ~ використовується для дванадцятого символу на передній панелі, коли ім'я виходить за межі 12 символів. Приклад показаний для віртуального вводу.

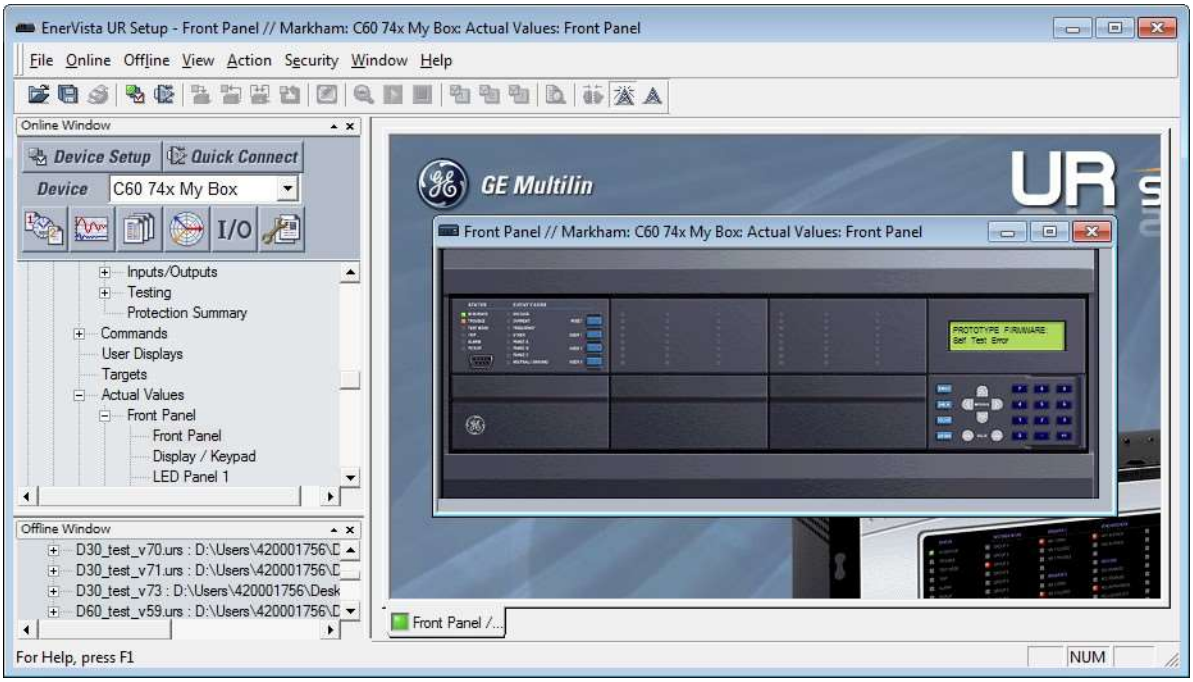
Рисунок 4-22: Символи тільди відображаються в іменах довжиною 12 та більше символів

Передню панель можна переглядати та використовувати в програмному забезпеченні EnerVista, наприклад, для перегляду повідомлення про помилку, що відображається на передній панелі або світлодіодних індикаторах.

Для перегляду передньої панелі в програмному забезпеченні EnerVista:

1. Виберіть Фактичні значення > Передня панель (Actual Values > Front Panel) , потім будь-яку опцію.

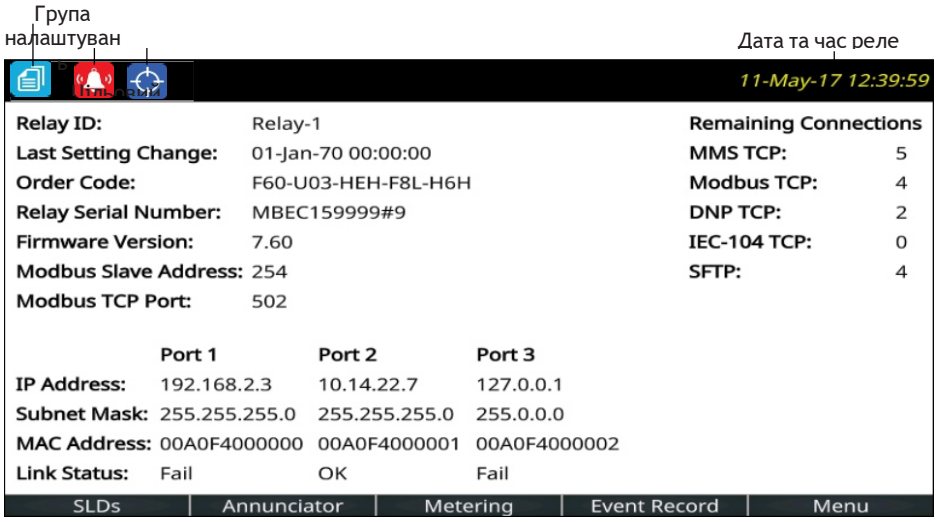
Рисунок 4-23: Використання передньої панелі в програмному забезпеченні (на малюнку показано C60)



4.2.2.2 Графічна передня панель

Графічна передня панель має семидюймовий (17,8 см) кольоровий рідкокристалічний дисплей (LCD). Дисплей забезпечує зручний доступ до робочих даних, що генеруються реле, забезпечує локальне управління пристроями енергосистеми, а також дозволяє перегляд/редагування налаштувань.
Зміст заголовку залежить від сторінки. На головному екрані відображаються всі активні піктограми, такі як стан безпеки, активна група налаштувань, а також активні цільові повідомлення. Показані дата та час реле. Якщо реле синхронізується із зовнішнім джерелом часу через PTP, IRIG-B, SNTP тощо, дата/час відображаються білим кольором, а в іншому випадку жовтим. На інших екранах в заголовку відображається ім'я сторінки.
Нижній колонтитул динамічно позначає вкладки, елементи керування або кнопки. Вміст сторінки відображається між верхнім та нижнім колонтитулами.

Рисунок 4-24: Приклад головного екрану із вмістом за замовчуванням (інформація про пристрій)



4

Існує кілька способів навігації по сторінках за допомогою кнопок та ієрархії меню. Ієрархія меню аналогічна іншим переднім панелям, в яких ви вибираєте підменю за допомогою кнопок зі стрілками вгору та вниз і натискаєте кнопку ENTER або праву кнопку миші. На сторінках налаштувань відкриття налаштування для редагування виконується шляхом виділення за допомогою кнопок вгору та вниз і натискання кнопки ENTER або правої кнопки миші.

Головний екран:

Натисніть кнопку Головний екран (Home), щоб перейти на головний екран незалежно від стану. Будь-які сеанси редагування, керування або введення пароля скасовуються. У заголовку відображається кілька піктограм стану реле/системи. Вміст головного екрану за замовчуванням є сторінкою інформації про пристрій і може бути налаштований користувачем для відображення вмісту, наприклад, будь-якої сторінки однорядкової діаграми, сторінки оповіщення, сторінки обліку або сторінки записів подій. Кнопки вкладок в нижньому рядку відкривають свої сторінки. Головний екран відображається протягом налаштованого користувачем періоду часу, а потім прокручується по налаштованим користувачем сторінкам, функція, звана прокруткою.
Якщо утримувати кнопку Головний екран (Home) протягом однієї секунди, з'являється сторінка з інформацією про пристрій. Головний екран також може з'являтись при збереженні налаштувань.

Індикатор безпеки, що показує, скільки людей увійшло в систему, в тому числі локальних та віддалених користувачів. Замок стає червоним, коли один або кілька користувачів увійшли в систему, а в інших випадках зеленим.
Якщо користувачі не увійшли в систему, оскільки вхід в систему не потрібен, піктограма не відображається.
Визначає номер активної групи налаштувань (не показаний)

Відображається при наявності аварійного сигналу. Для отримання більш докладної інформації перейдіть до розділу Оповіщувач. Коли таких сигналів немає, піктограма не відображається.
Навіть коли ви підтверджуєте/скидаєте аварійний сигнал, піктограма відображається до тих пір, поки зберігається умова. Наприклад, відображається аварійний сигнал про несправність вимикача, ви підтверджуєте це, але піктограма залишається, тому що несправність вимикача залишається.
Символ активних цілей, де цілі - це повідомлення про помилки.
Перегляд повідомлень про помилки здійснюється натисканням кнопки вкладки Меню (Menu), а потім після переходу до меню **ЦІЛІ (TARGETS)**. Натискання кнопки RESET видаляє всі можливі повідомлення.

Налаштування головного екрану здійснюється в програмному забезпеченні в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Головний екран (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Home Page). Меню не відображається, якщо відсутня графічна передня панель.

Режим перегортання

Після визначеного користувачем періоду бездіяльності графічний передній дисплей перегортається між 10 вибраними користувачем сторінками. Перехід на сторінки вибирається в програмному забезпеченні EnerVista, а за замовчуванням використовується сторінка інформації про продукт. Кожна сторінка відображається менше п'яти секунд. Крім того, інтенсивність підсвічування дисплея знижується після налаштовуваного періоду до визначеного користувачем рівня (0, 10, 20 або 30%); більш низька інтенсивність продовжує термін служби дисплея.

Налаштування режиму перегортання здійснюється в програмному забезпеченні в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Режим перегортання (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Rolling Mode). Процедура наступна:

- Двічі натисніть кнопку Home або **ESCAPE**, щоб скасувати перегортання, відновити повну інтенсивність підсвічування та повернутися на головний екран

- Натисніть клавішу ENTER, **ESCAPE** або кнопку, щоб призупинити перегортання один раз та відновити повну інтенсивність підсвічування. Перегортання вимикається встановленням затримки на 0.

У верхній частині вікна відображаються наступні кнопки:

- **Зберегти (Save)** — оновлює підключений пристрій в режимі онлайн або відкритий файл налаштувань в автономному режимі з внесеними змінами.
- **Відновлення (Restore)** — скасовує зміни, які не були збережені
- **За замовчуванням** — змінює всі налаштування режиму перегортання на заводські значення за замовчуванням
- **Скидання (Reset)** — відображає заводські значення за замовчуванням. Попередні зміни не будуть втрачені, якщо ви не збережете вікно скидання.

Однорядкові діаграми

Однорядкова діаграма, або імітаційна схема, являє собою лінійне креслення елементів в електричній системі. На графічній передній панелі відображається до п'яти однорядкових діаграм. Кожна з них може бути налаштований для відображення розташування частини енергосистеми, стану автоматичних вимикачів та вимикачів заземлення, відключення вимикачів, програмованих користувачем кнопок, а також значень вимірювання і стану. Кожна з них також дозволяє керувати відображеними вимикачами та перемикачами, якщо увімкнений статус операнда, призначений параметру Увімкнути елементи керування з GFP (Enable Controls from GFP).

За замовчуванням надається одна діаграма, single_bus_line_dsc.mif, яку можна змінити.

Налаштуйте діаграми в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор однорядкових діаграм (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Single Line Diagram Editor).

Кожна сторінка однорядкової діаграми має налаштовуване користувачем ім'я, яке відображається у верхньому та нижньому колонтитулах. Заводські імена за замовчуванням від SLD 1 до SLD 5. Сторінки, на яких немає налаштованого вмісту, мають порожню кнопку вкладки, яка нічого не робить. Мітка для поточної сторінки має синє тло.

Рисунок 4-25: Параметри панелі інструментів для однорядкової діаграми

	Вибрати		Вимикач IEEE		Трансформатор 3W IEEE
	Лінія		Вимикач IEC		Трансформатор 2W IEEE
	Перетин ліній		Вимикач GE		Трансформатор 3W IEC
	Перетин шин		Перемикач IEEE		Трансформатор 2W IEC
	Шина		Перемикач IEC		Реактор IEEE
	Фідер		Перемикач GE		Реактор IEC
	Заземлення	M	Вимірювання		Конденсатор загальний IEC
	Генератор	S	Статус		Полярність конденсатора IEEE
	Двигун	T	Текст		Трансформатор струму IEEE
	Джерело AC	PB	Кнопка		Трансформатор струму IEC
					Трансформатор напруги IEEE
					Трансформатор напруги IEC

859875A1.cdr

4

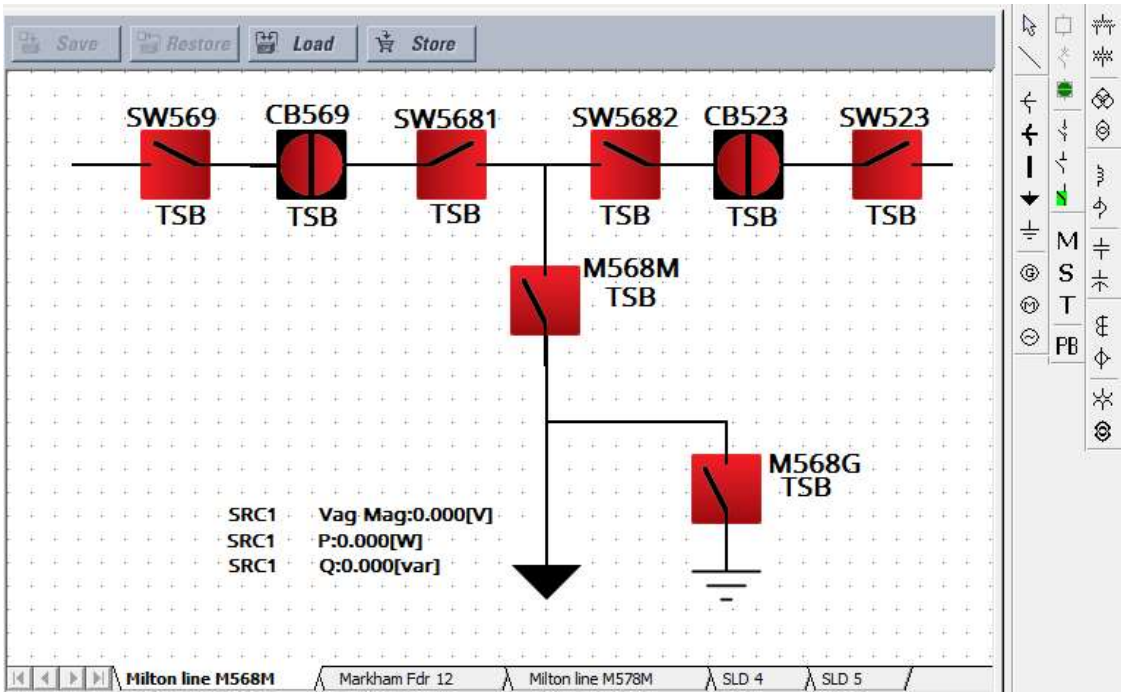
Літери T, S, B, R і X поруч з керованим елементом мають наступне значення. На наступному малюнку показаний приклад (TSB).

- T — елемент "позначений". Локальне та дистанційне керування пристроєм блокується, як при відкритті, так і при закритті. Це не впливає на відключення, якщо не налаштована додаткова логіка.
- S — індикація положення пристрою замінюється введеним вручну значенням
- B — команда блокування відкриття/закриття
- R — автоматичне повторне вмикання увімкнене і не заблоковане
- X — пристрій вимкнений, керування недоступне

Приклад однорядкової діаграми

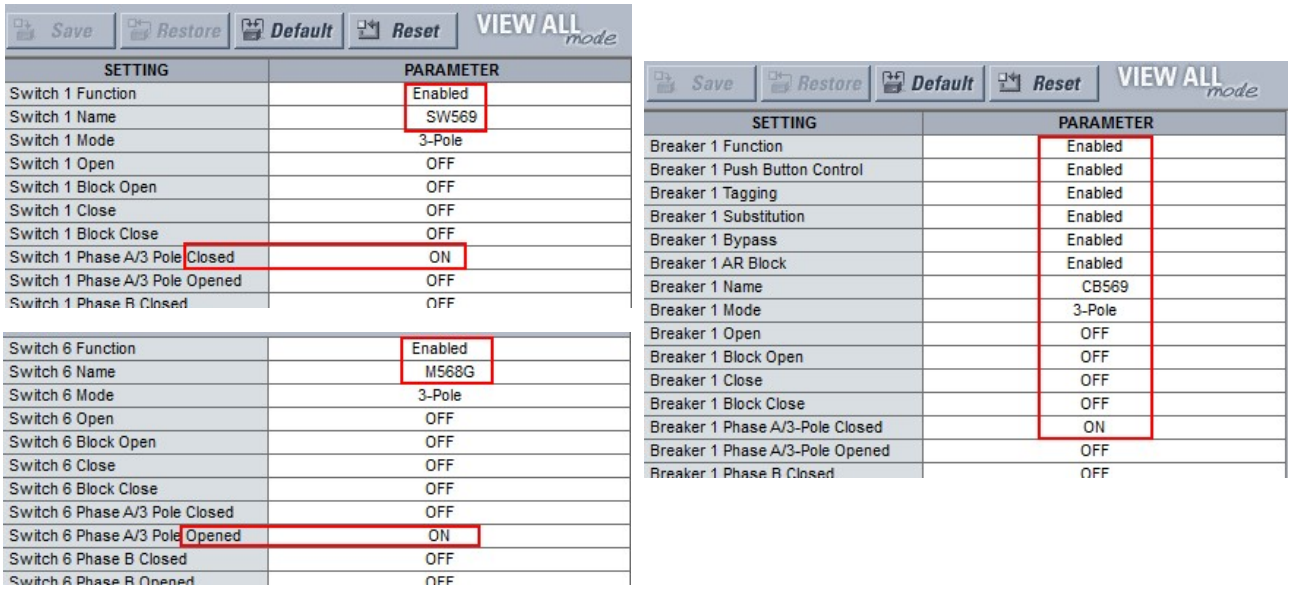
У наступному прикладі показано, як створити схему автоматичного вимикача, а потім замкнути другий автоматичний вимикач. На малюнку показані шість перемикачів (SW, M), два вимикачі (CB), фідер (стрілка) та заземлення (стрілка з лінією).

Рисунок 4-26: Однорядкова діаграма розімкнутих вимикачів



У розділі **Налаштування > Параметри системи > Перемикачі (Settings > System Setup > Switches) Вимикачі (Breakers)** увімкніть та назвіть шість перемикачів та два вимикачі. Перемикач 6, M568G, має увімкнений параметр A/3 Pole Opened.

Рисунок 4-27: Налаштування параметрів вимикача та перемикача



Save Restore Default Reset VIEW ALL mode

SETTING	PARAMETER
Switch 1 Function	Enabled
Switch 1 Name	SW569
Switch 1 Mode	3-Pole
Switch 1 Open	OFF
Switch 1 Block Open	OFF
Switch 1 Close	OFF
Switch 1 Block Close	OFF
Switch 1 Phase A/3 Pole Closed	ON
Switch 1 Phase A/3 Pole Opened	OFF
Switch 1 Phase B Closed	OFF

Switch 6 Function	Enabled
Switch 6 Name	M568G
Switch 6 Mode	3-Pole
Switch 6 Open	OFF
Switch 6 Block Open	OFF
Switch 6 Close	OFF
Switch 6 Block Close	OFF
Switch 6 Phase A/3 Pole Closed	OFF
Switch 6 Phase A/3 Pole Opened	ON
Switch 6 Phase B Closed	OFF
Switch 6 Phase B Opened	OFF

Save Restore Default Reset VIEW ALL mode

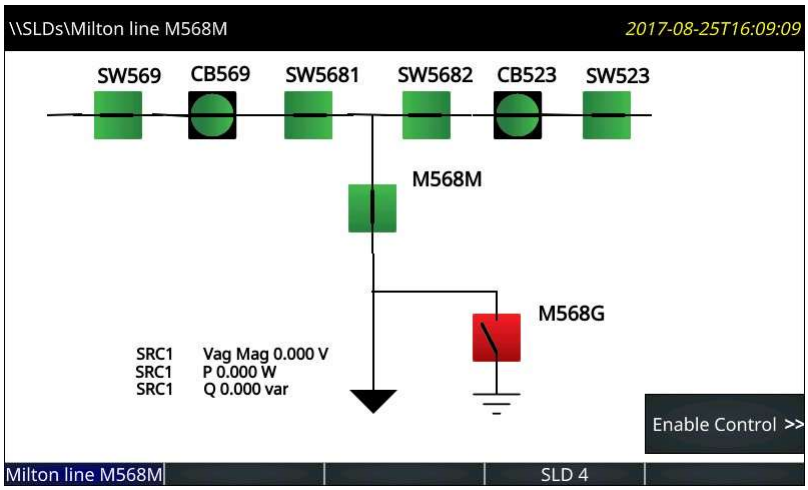
SETTING	PARAMETER
Breaker 1 Function	Enabled
Breaker 1 Push Button Control	Enabled
Breaker 1 Tagging	Enabled
Breaker 1 Substitution	Enabled
Breaker 1 Bypass	Enabled
Breaker 1 AR Block	Enabled
Breaker 1 Name	CB569
Breaker 1 Mode	3-Pole
Breaker 1 Open	OFF
Breaker 1 Block Open	OFF
Breaker 1 Close	OFF
Breaker 1 Block Close	OFF
Breaker 1 Phase A/3-Pole Closed	ON
Breaker 1 Phase A/3-Pole Opened	OFF
Breaker 1 Phase B Closed	OFF

В програмному забезпеченні EnerVista відкрийте редактор однорядкових діаграм у розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор однорядкових діаграм (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Single Line Diagram Editor)**.
Додайте чотири перемикачі для верхнього рядка, для цього натисніть кнопкою миші символ перемикача GE на панелі інструментів, а потім у вікні. (Якщо пристрій UR не підключено до мережі, програмне забезпечення намагається підключитися). Натисніть правою кнопкою миші, щоб змінити властивості. Поверніть перемикачі SW569 та SW5682 на 270 градусів. Поверніть перемикачі 5681 та SW523 на 90 градусів. Ігноруйте текст TSB.

Додайте два нижніх перемикача. Залиште обертання на 0 градусів.
Додайте два вимикачі, натиснувши кнопкою миші на символ вимикача GE на панелі інструментів, а потім у вікні. Натисніть правою кнопкою миші, щоб змінити властивості, поверніть на 90 градусів та встановіть червоний колір (розімкнений).
Намалюйте лінії, щоб заповнити проміжки між перемикачами та вимикачами, для цього натисніть символ лінії на панелі інструментів, а потім натисніть та перетягніть полотно, щоб намалювати лінію. Не малюйте одну лінію для верхньої лінії, а замість цього намалюйте кілька невеликих ліній.
Додайте фідеру стрілку, для цього натисніть символ на панелі інструментів, а потім на кінець лінії. Додайте символ заземлення, для цього натисніть на нього на панелі інструментів, а потім на кінець лінії.
Додайте три виміряні значення, для цього натисніть на символ M на панелі інструментів, а потім поруч із стрілкою фідера. Двічі натисніть для редагування. Три виміряних значення: Src1 VAG Mag, SRC 1 P та SRC 1 Q.
Назвіть сторінку, для цього натисніть правою кнопкою миші на нижній вкладці. В прикладі сторінка 1 перейменована в "Milton line M568M." Зверніть увагу, що активні символи відображаються на панелі інструментів, а неактивні показані сірим кольором.
Діаграма створена. Збережіть її, натиснувши кнопку Зберегти (Save).

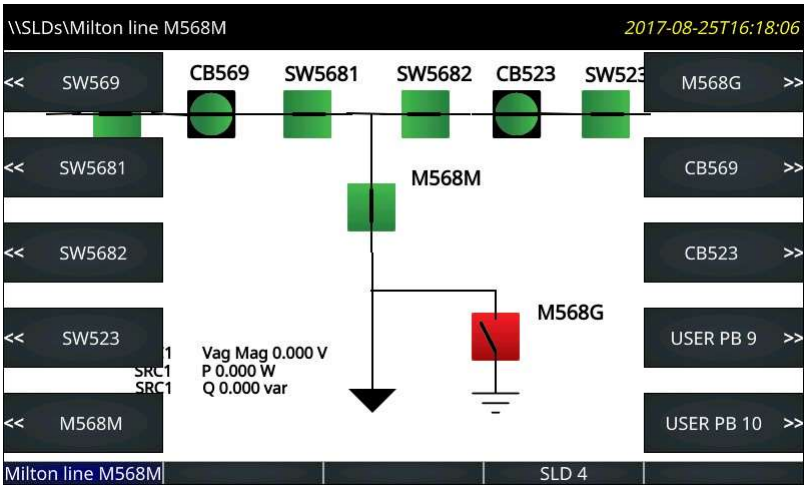
Далі слід увімкнути автоматичний вимикач CB523. Цей автоматичний вимикач показаний в правому верхньому куті малюнка. Вертикальна лінія означає, що він вимкнений, а колір може бути встановлений як червоний або зелений.
На графічній передній панелі натисніть кнопку Home, потім натисніть кнопку **SLDs**, щоб активувати першу сторінку однорядкової діаграми.

Рисунок 4-28: Однорядкова діаграма на графічній передній панелі



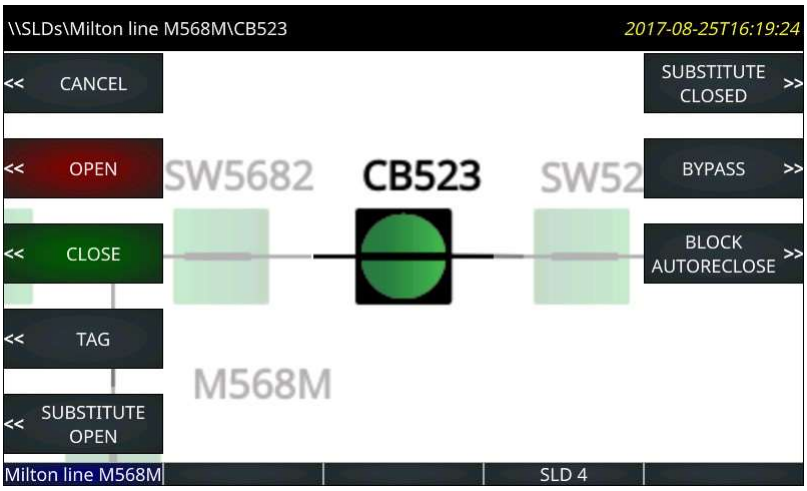
Натисніть кнопку Увімкнути керування (Enable Control), яка відображається, якщо встановлений параметр **Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Головний екран > Увімкнути керування з GFP (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Home Page > Enable Controls From GFP)** та увімкнений його операнд FlexLogic. На бічній кнопці відображаються написи.

Рисунок 4-29: Бічна кнопка на графічній передній панелі



Натисніть кнопку вимикача **CB523**. З'явиться меню.

Рисунок 4-30: Кнопки керування вимикачем



Натисніть кнопку, щоб увімкнути вимикач, та підтвердіть дію у повідомленні, що з'являється.

NOTE

Якщо повідомлення вказує на неможливість дії керування, це пов'язано з тим, що статус операнда, призначеного параметру **Увімкнути елементи керування з GFP**, знову змінився на Вимкнено до підтвердження дії в повідомленні. В результаті команда не надходить, екран переходить на верхню сторінку SLD.

На цій схемі два автоматичних вимикача мають жорстко закодовані доступні дії. Жодні дії для перемикачів неможливі.

Зверніть увагу на записи PB 9 та 10 в USER на попередньому малюнку. Як описано нижче, вони активуються натисканням піктограми PB на панелі інструментів програмного забезпечення. Ці дві кнопки можна налаштувати в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем кнопки (Settings > Product Setup > User-Programmable Pushbuttons).

Коли вимикач позначений, під ним на діаграмі відображається буква"T". Показана кнопка Позначка (Tag) перемикається для **Видалення позначки (Remove Tag)**.

Використання редактора однорядкових діаграм

Запустіть редактор в програмному забезпеченні EnerVista в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор однорядкових діаграм (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Single Line Diagram Editor).

У верхній частині вікна відображаються наступні кнопки:

- **Зберегти (Save)** — оновлює підключений пристрій в режимі онлайн або відкритий файл налаштувань в автономному режимі з внесеними змінами.
- **Відновлення (Restore)** — скасовує зміни, які не були збережені
- **Завантажити (Load)** — відкриває файли однорядкових діаграм, які замінюють одне або всі вікна в обраному файлі
- **Зберігати (Store)** — Збереження всіх однорядкових діаграм у вигляді файлу .mif. Оскільки однорядкові діаграми не зберігаються при використанні функції Перетворення налаштувань пристрою **(Convert Device Settings)**, наприклад, при перетворенні у вікні автономних пристроїв з версії 7.6 до 7.7, GE рекомендує створювати резервні копії файлів за допомогою цієї функції.

У правій частині вікна знаходиться панель інструментів, що містить компоненти, які можна додати у вікно. До них відносяться лінія, вимикач, відключення, значення вимірювання, значення стану, текст та інші елементи енергосистеми. Щоб створити однорядкову діаграму, натисніть на символ, а потім у вікні. У вікні можна змінювати положення та властивості компонента. При використанні вказівного пристрою для позиціонування компонента компонент можна прив'язувати до найближчої точки прив'язки. Точки прив'язки розташовані в прямокутній сітці розміром 4 x 4. Якщо місць прив'язки недостатньо, вибрані компоненти можна переміщувати з кроком в один піксель за допомогою клавішам зі стрілками на клавіатурі. Кілька компонентів можна вибрати та перемістити або видалити як групу, а також скопіювати та вставити в інше місце. При натисканні правою кнопкою миші або подвійному натисканні на компоненті відкривається вікно властивостей.

Ctrl + A виділити всі об'єкти на діаграмі.

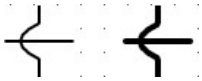
4

Лінії

Компоненти лінії являють собою шини енергосистеми або електричні з'єднання між елементами енергосистеми. Їх також можна використовувати в якості візуальних роздільників та підкреслення.

Щоб додати компонент лінії, натисніть на ньому на панелі інструментів, а потім у вікні. Двічі натисніть на лінії, щоб відкрити вікно властивостей та задати орієнтацію.

Рисунок 4-31: Символи перетину ліній та шин



Статичні символи

Доступні статичні символи, що зображують елементи енергосистеми. Додаткові відомості див. у стандартах ANSI / IEEE 315A та IEC 60617.

На однорядковій діаграмі можна використовувати до 32 статичних символів.

Щоб додати символ, натисніть його на панелі інструментів, а потім у вікні. Двічі натисніть на символ, щоб відкрити вікно властивостей та задати орієнтацію.

Рисунок 4-32: Статичні символи IEEE і IEC

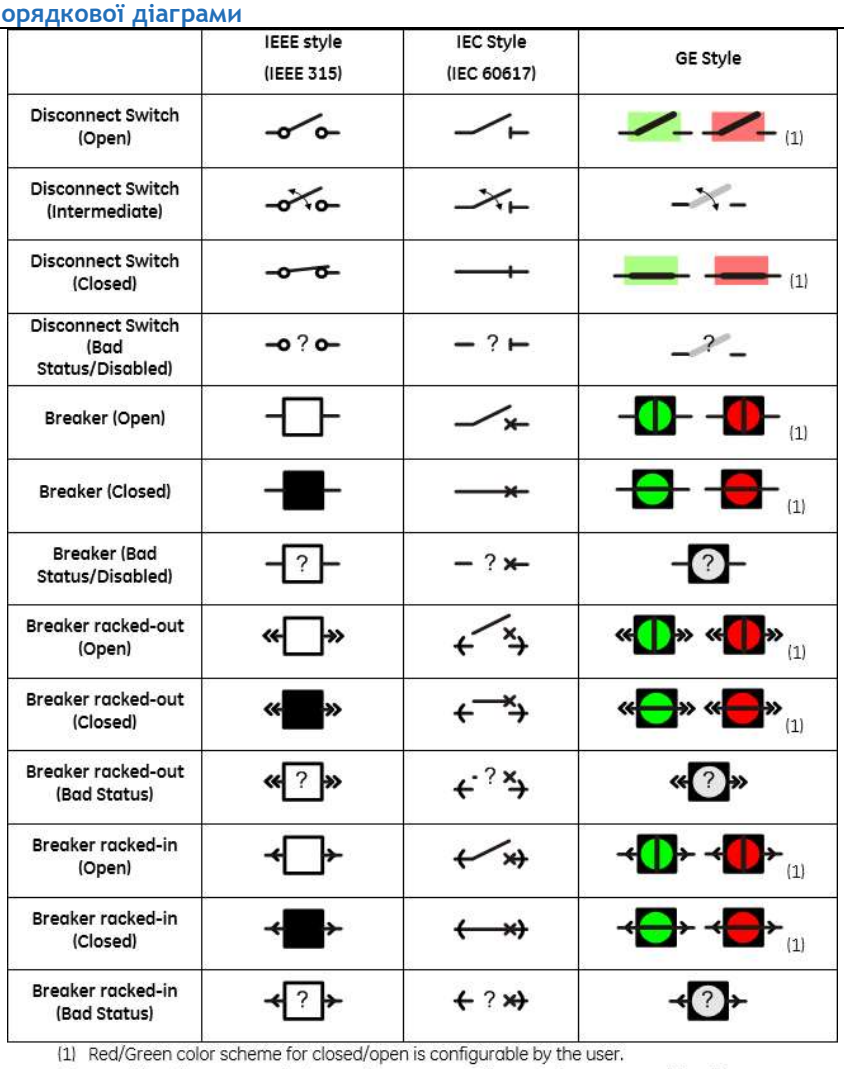
Носій	Device	Symbols
Трансформатор 3 Вт	3W Transformer	
Трансформатор 2 Вт	2W Transformer	
Обертові машини	Rotating machines	G M ~
Реактор	Reactor	
Заземлення	Ground	
Роз'єм, Шина, Фідер, Перетин	Connector, Bus, Feeder, Crossover	
CT	CT	
VT/PT	VT / PT	
Конденсатор	Capacitor	

Компоненти вимикача та роз'єднувача

Компоненти вимикача та роз'єднувача є інтерфейсами до елементів керування вимикачем UR та елементів роз'єднувача. На пристрої UR вони динамічно відображають стан вимикача або роз'єднувача, розрахований елементом, та надають засоби для увімкнення, вимкнення, позначення, блокування байпасу, а також заміни (стану сили) елемента. Компоненти вимикача, крім того, надають засоби для увімкнення / вимкнення автоматичного включення вимикача.

Кожен компонент вимикача та роз'єднувача може бути налаштований для використання символів в стилі UR, символів IEC або простих символів квадрата / риски, як показано на наступному малюнку. Символи припускають горизонтальну орієнтацію, червоний - замкнений колір та зелений - відкрита схема. При вертикальній орієнтації вони повертаються на 90 градусів.

Рисунок 4-33: Символи однорядкової діаграми



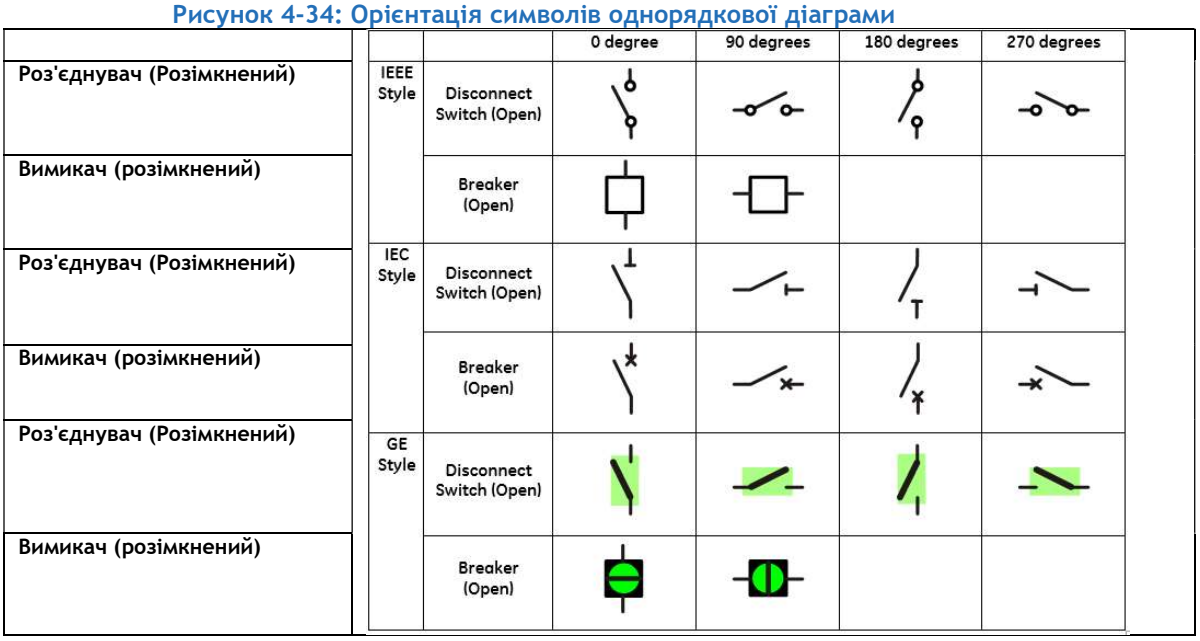
Роз'єднувач (Розімкнений)	
Роз'єднувач (Проміжний)	
Роз'єднувач (Замкнений)	
Вимкніть перемикач (несправний/ вимкнений)	
Вимикач (розімкнений)	
Вимикач (Замкнений)	
Вимикач (Стан несправний/ вимкнений)	
Вимикач в стійці (Розімкнений)	
Вимикач в стійці (Замкнений)	
Вимикач в стійці (несправний)	
Вимикач в стійці (Розімкнений)	
Вимикач в стійці (Замкнений)	
Вимикач в стійці (несправний)	
	(1) Червона/зелена колірна схема для замкненого/ розімкненого стану налаштовується користувачем **(2) 3-позиційні роз'єднувачі можуть бути представлені в групі з двох 2-позиційних роз'єднувачів.**

Щоб додати компонент вимикача або роз'єднувача, натисніть на ньому на панелі інструментів, а потім у вікні. На кожній однорядковій діаграмі можна додати до 10 динамічних компонентів.
Компоненти вимикача та роз'єднувача складаються з трьох різних частин: мітки, символу та прапорців. Перетягніть кожну з частин в кінцеві місця розташування. Натисніть двічі або правою кнопкою миші будь-яку з цих частин, щоб відкрити вікно властивостей. Властивості, які можна редагувати, - це текст мітки, номер елемента керування вимикачем або роз'єднувача, орієнтація символу (горизонтальна або вертикальна), колірна схема (червоний - замкнений або червоний - розімкнений), а також призначена бічна кнопка (якщо така є). Якщо вибраний елемент вимикача або роз'єднувача не існує в цільовому реле або не був увімкнений, компонент відображається на графічній передній панелі та у вікні редагування креслення сірим кольором. Вибір колірної схеми не впливає на використання символу в стилі IEC, оскільки символи стилю IEC не використовують колір.

Орієнтація символу

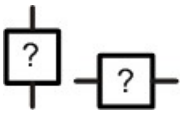
На малюнку показана орієнтація, доступна для вимикача та роз'єднувача (в якості прикладів можна привести стан "розімкнений"). Положення за замовчуванням становить 0 градусів.

Рисунок 4-34: Орієнтація символів однорядкової діаграми



Знак питання відображається на символі на графічній передній панелі, в разі несправності. Знак питання не обертається разом із орієнтацією.

Рисунок 4-35: Символи насправного стану



На наступних малюнках показана орієнтація, доступна для статичних компонентів. Положення за замовчуванням становить 0 градусів.

Рисунок 4-36: Орієнтація статичних символів однорядкової діаграми (аркуш 1 з 2)

		0 degree	90 degrees	180 degrees	270 degrees
Трансформатор 3 Вт	3W Transformer				
Трансформатор 2 Вт	2W Transformer			0 degree	90 degrees
Трансформатор 3 Вт	3W Transformer				
Трансформатор 2 Вт	2W Transformer			0 degree	90 degrees
Обертові машини	Rotating machines		0 degree	0 degree	0 degree
Реактор	Reactor			0 degree	90 degrees
Реактор	Reactor				
Конденсатор	Capacitor				
Конденсатор	Capacitor			0 degree	90 degrees

Рисунок 4-37: Орієнтація статичних символів однорядкової діаграми (аркуш 2 з 2)

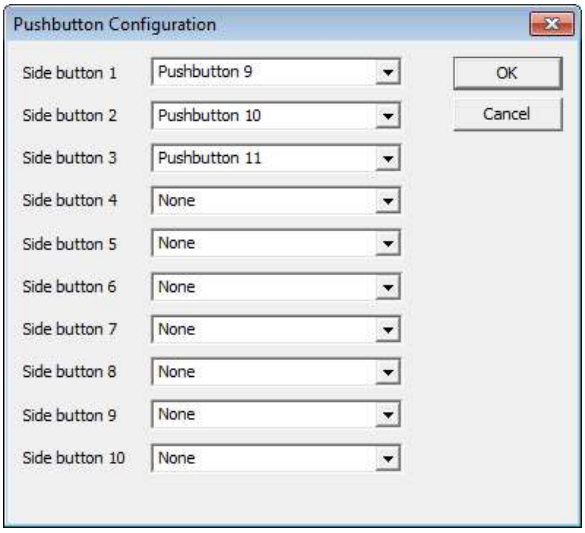
		0 degree	90 degrees	180 degrees	270 degrees
Заземлення	Ground				
З'єднувач	Connector			0 degree	90 degrees
Шина	Bus			0 degree	90 degrees
Фідер	Feeder				
Перетин	Crossover			0 degree	90 degrees
CT	CT				
CT	CT				
VT/PT	VT / PT			0 degree	90 degrees
VT/PT	VT / PT			0 degree	90 degrees

Програмовані користувачем кнопки

Програмовані користувачем кнопки від 1 до 8 - це фізичні кнопки на правій стороні графічної передньої панелі, нумерація яких йде вниз по двох стовпцях.

Всі інші програмовані користувачем кнопки - це 10 кнопок на лівій та правій сторонах екрану. Вони відображаються динамічно та використовуються для виконання того ж керування, що й інші кнопки.

Рисунок 4-38: Призначення кнопок на дисплеї



Наприклад, якщо ви налаштували однорядкову діаграму з двома вимикачами та шістьма перемикачами, то вісім бічних кнопок автоматично використовуються для керування вимикачами та перемикачами. Доступні бічні кнопки 9 та 10. На однорядковій діаграмі налаштуємо бічну кнопку 9 для очищення записів подій наступним чином:

- Показати бічну кнопку 9 на графічній передній панелі — натисніть символ PB на панелі інструментів, потім встановіть Бічну кнопку 9 на кнопку 9 у спадному списку. Після цього ця кнопка відображатиметься, в разі необхідності в правій частині екрану.
- Очищення записів подій програми — встановить Налаштування > Параметри пристрою > Очищення записів подій (Settings > Product Setup > Clear Relay Records > Clear Event Records) для операнда FlexLogic PUSHBUTTON 9 ON.
- Запрограмуйте кнопку 9 — встановіть Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем кнопки > Функція кнопки 9 (Settings > Product Setup > User-Programmable Pushbuttons > Pushbutton 9 Function) на "Самостійне скидання" (Self-reset). При натисканні кнопки 9 записи подій очищаються.

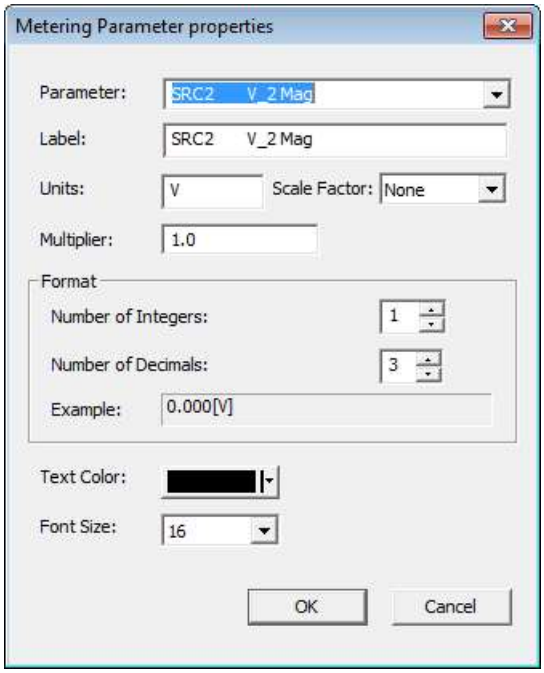
Щоб замість цього встановити другу призначену користувачем кнопку (не бічну кнопку) для очищення подій, дотримуйтесь вказівок другого та третього пункту. Виберіть налаштування PUSHBUTTON 2 ON та Кнопки 2.

Компоненти вимірювання

Компоненти вимірювання динамічно відображають значення операнда FlexAnalog або фактичне значення. В кожну однорядкову діаграму можна додати до 16 компонентів вимірювання.

Щоб додати компонент вимірювання, натисніть символ M на панелі інструментів, а потім у вікні. Перетягніть його в кінцеве місце. Двічі натисніть його, щоб відкрити вікно властивостей. На малюнку показані властивості, які можна редагувати.

Рисунок 4-39: Властивості вимірювання



Компоненти стану

Компоненти стану динамічно відображають значення операнда FlexLogic. На діаграмі можна використовувати до 16, а на всіх однорядкових діаграмах до 30.

Прикладом може служити відображення стану Off або On будь-якого операнда FlexLogic ANY MAJOR ERROR . Ім'я операнда відображається в редакторі однорядкових діаграм як Off або On на графічній передній панелі.

Щоб додати компонент стану, натисніть символ S на панелі інструментів, а потім у вікні. Перетягніть його в кінцеве місце. Двічі натисніть його, щоб відкрити вікно властивостей. Властивості, які можна редагувати, включають параметр (будь-який операнд FlexLogic), колір фону, кольору тексту, а також увімкнення та вимкнення тексту.

При необхідності додайте текстову мітку, яка з'явиться поруч зі станом.

Text

Текстові компоненти відображають один рядок налаштованого користувачем тексту.

На однорядковій діаграмі можна використовувати до 16 текстових компонентів.

Щоб додати текстовий компонент, натисніть символ M на панелі інструментів, а потім у вікні. Перетягніть його в кінцеве місце. Двічі натисніть його, щоб відкрити вікно властивостей. Властивості, які можна редагувати, - це текст, колір та розмір.

Сповіщувач

Сповіщувач — це сітка невеликих вікон для аварійних сигналів, фактичних значень, повідомлень самоперевірки та інформації про пристрій.

Графічна передня панель імітує звичайну панель сповіщувача. Сповіщувач має 96 вікон, кожне з яких містить опис стану аварійного сигналу, яке висвітлює вікно. Вікна розташовані в рядках та стовпцях розміром 3 x 4, 4 x 6 або 6 x 8 на декількох сторінках. Кожне вікно може містити до трьох рядків налаштовуваного тексту, а один рядок може використовуватись для виміряного значення. Зазвичай фон вікна темний, і коли вмикається налаштований операнд FlexLogic, вікно підсвічується.

На малюнку показано, що активні два аварійні сигнали. Один аварійний сигнал тривоги налаштований червоним кольором, а інший - синім. Червоний аварійний сигнал Самоскидальним, тому відображається суцільним кольором. Синій аварійний сигнал є Підтверджувальним, тому блимає до тих пір, поки він не буде підтверджений, наприклад, при навігації за допомогою клавіш зі стрілками та натисканні кнопки ENTER . Після цього аварійний сигнал залишається синім до тих пір, поки не буде усунута умова спрацьовування.

Рисунок 4-40: Сторінка сповіщувача 3x4 з двома активними вікнами

4

Щоб відобразити сповіщувач, натисніть кнопку **Home** , потім кнопку **Сповіщувач (Annunciator)**. Якщо для одного або декількох вікон існують аварійні сигнали або вони вимагають скидання, відкриється сторінка сповіщувача, що показує перше з них. В іншому випадку відкриється перша сторінка сповіщувача. Аварійні сигнали не відображаються автоматично. Встановіть сторінку Головного екрану та / або сторінки, що прокручуються, для відображення сторінок сповіщувача.

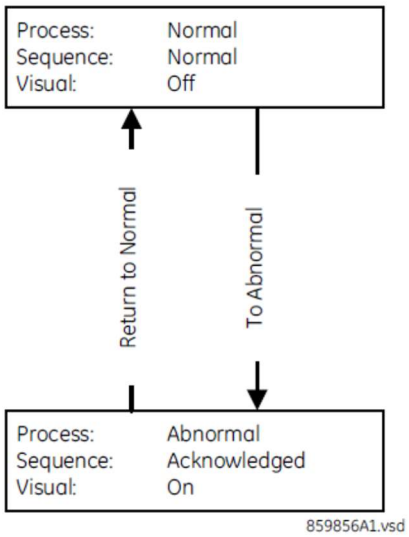
Мітки кнопок вкладок заповнюються сторінками сповіщувачів. Текст мітки для кожної сторінки сповіщувача налаштовується та відображається в заголовку та мітці вкладки. Поточна сторінка має синю мітку вкладки. Мітки вкладок для сторінок сповіщувача, що мають активне вікно (тобто увімкнене, заблоковане або непідтверджене), червоного кольору. Сторінки, на яких не спрацьовують аварійні сигнали, мають сіру мітку вкладки. Сторінки, на яких немає налаштованих вікон, не мають кнопок вкладок та не відображаються.

За допомогою кнопок вгору, вниз, вліво та вправо можна переміщувати виділене вікно в зазначеному напрямку. Натискання правої кнопки після останнього вікна в рядку прокручує дисплей на будь-яку наступну сторінку сповіщувача, а не на наступний рядок. Поведінка подібна для інших кнопок, наприклад, натисканням кнопки вгору у верхньому рядку здійснюється перехід на попередню сторінку. Якщо попередньої сторінки не існує, нічого не відбувається.

Вікна сповіщувача розташовані статично, так що всі вікна видно незалежно від їх стану.

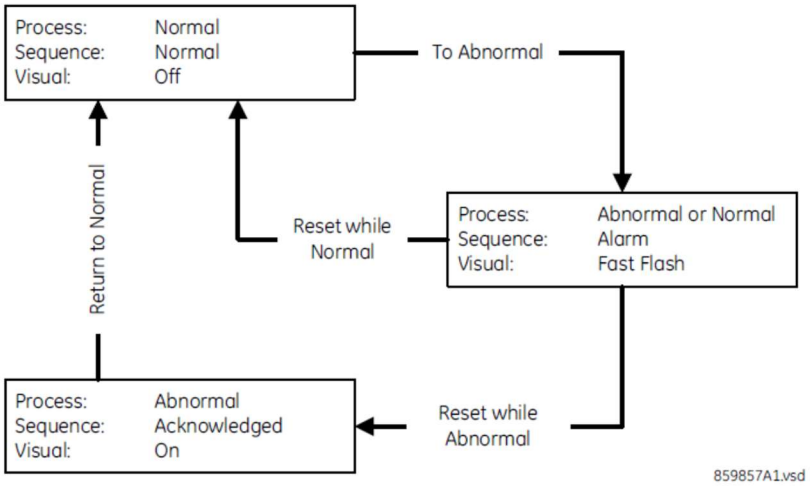
Типи аварійних сигналів кожного вікна можуть бути налаштовані як самоскидальні, блоковані або підтверджувані. В режимі самостійного скидання підсвічування вікна відповідає стану налаштованого операнда FlexLogic. Послідовність режиму самоскидання аварійного сигналу відповідає стандарту ISA-18.1-1979 (R2004), тип A 4 5 6.

Рисунок 4-41: Послідовність аварійних сигналів сповіщувача в режимі самоскидання



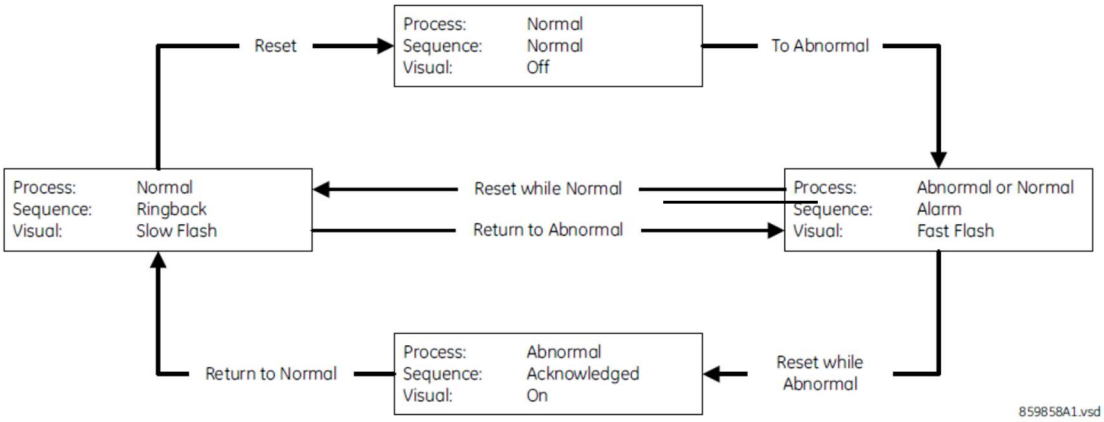
Заблокований режим призначений для перехідних сигналів, таких як відключення, та відповідає стандарту ISA-18.1-1979 (R2004), тип M 6.

Рисунок 4-42: Послідовність аварійних сигналів сповіщувача в заблокованому режимі



У Підтверджуваному режимі зміни стану "Вимкнено на увімкнено" та "Увімкнено на вимкнено" в налаштованому операнді призводять до миготіння фону; щоб скасувати миготіння, вікно необхідно підтвердити/скинути. Цей режим відповідає стандарту ISA-18.1-1979 (R2004), тип R-6.

Рисунок 4-43: Послідовність аварійних сигналів сповіщувача в підтверджуваному режимі



Щоб скинути всі вікна сповіщувача:

1. У програмному забезпеченні перейдіть до Фактичні значення > Графічна панель > Панель сповіщувача (Actual Values > Graphical Panel > Annunciator Panel).

Щоб підтвердити/скинути всі вікна сповіщувача на сторінці:

1. На графічній передній панелі, де не вибрано жодне з вікон сповіщувача, один раз натисніть кнопку RESET для підтвердження та два рази для скидання. Миготіння припиняється.

Щоб підтвердити вікно сповіщувача:

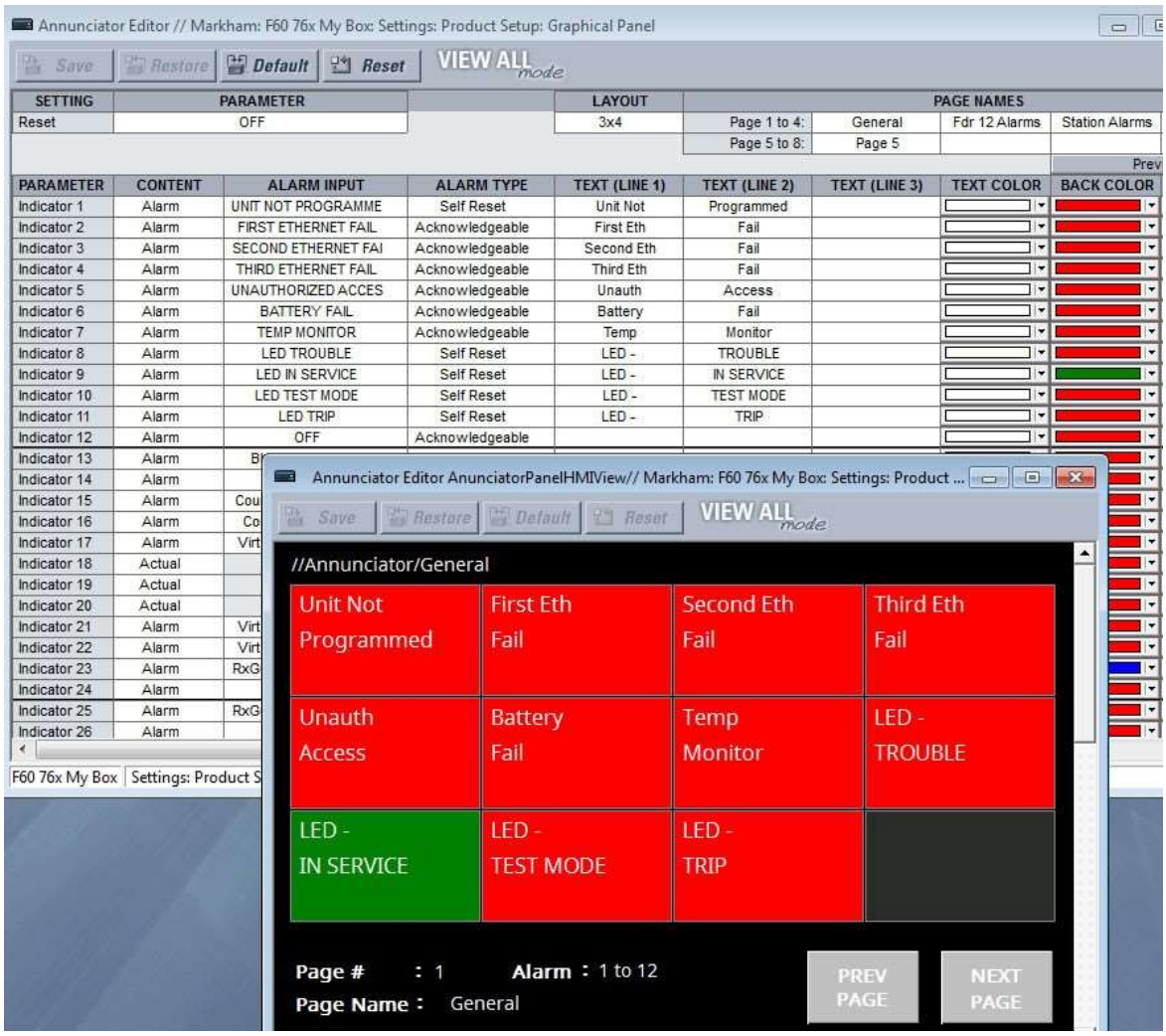
1. На графічній передній панелі натискайте кнопки вгору, вниз, вліво та вправо, щоб вибрати вікно з жовтим контуром. Натисніть кнопку RESET або **ENTER** . При виборі вікна, якщо це вікно було активоване з моменту останнього перезапуску, в заголовку відображається дата/час останньої активації цього вікна.

Аварійний сигнал залишається в стані тривоги (наприклад, відображається червоним кольором), якщо умова залишається. Тобто, якщо ви підтвердили миготливий аварійний сигнал, але умова тривоги залишається, колір фону залишається червоним.
Параметр НАЛАШТУВАННЯ > ВХОДИ/ВИХОДИ > СКИДАННЯ > СКИНУТИ СПОВІЩУВАЧ (SETTINGS > INPUTS/OUTPUTS > RESETTING > RESET ANNUNCIATOR) можна використовувати для вибору операнда FlexLogic, який при активації підтверджує/скидає всі вікна сповіщувача.

Редактор сповіщувача

Редактор сповіщувача використовується для налаштування аваріних сигналів та відображення фактичних значень на графічній передній панелі. Шлях у програмному забезпеченні EnerVista: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор сповіщувача (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Annunciator Editor).
На малюнку показаний редактор сповіщувача та вікно попереднього перегляду. Ім'я сторінки вводиться як загальне в правому верхньому куті. Підтверджувані та самокидальні аварійні сигнали встановлюються для основних функцій, таких як онлайн/оффлайн, порти Ethernet, несанкціонований доступ/невдалі входи в систему, а також відмова батареї. Вводиться текст, що відображається у вікні сповіщувача. Світлодіодний індикатор IN SERVICE налаштований на зелений колір, тому що, коли пристрій увімкнено, цей індикатор світиться зеленим кольором. Попередній перегляд показує, як виглядає сповіщувач з усіма аварійними сигналами, що спрацьовують. Останнє вікно не налаштоване та відображається порожнім/сірим. Щоб працювали сигнали Ethernet та батареї, відповідні сигнали самоперевірки були увімкнені в Налаштування > Параметри пристрою > програмовані користувачем самоперевірки (Settings > Product Setup > User-Programmable Self Tests) (не показані). Світлодіоди можна побачити на передній панелі, тому додавання їх в сповіщувач показане тільки в ілюстративних цілях.

Рисунок 4-44: Редактор сповіщувача та вікно попереднього перегляду



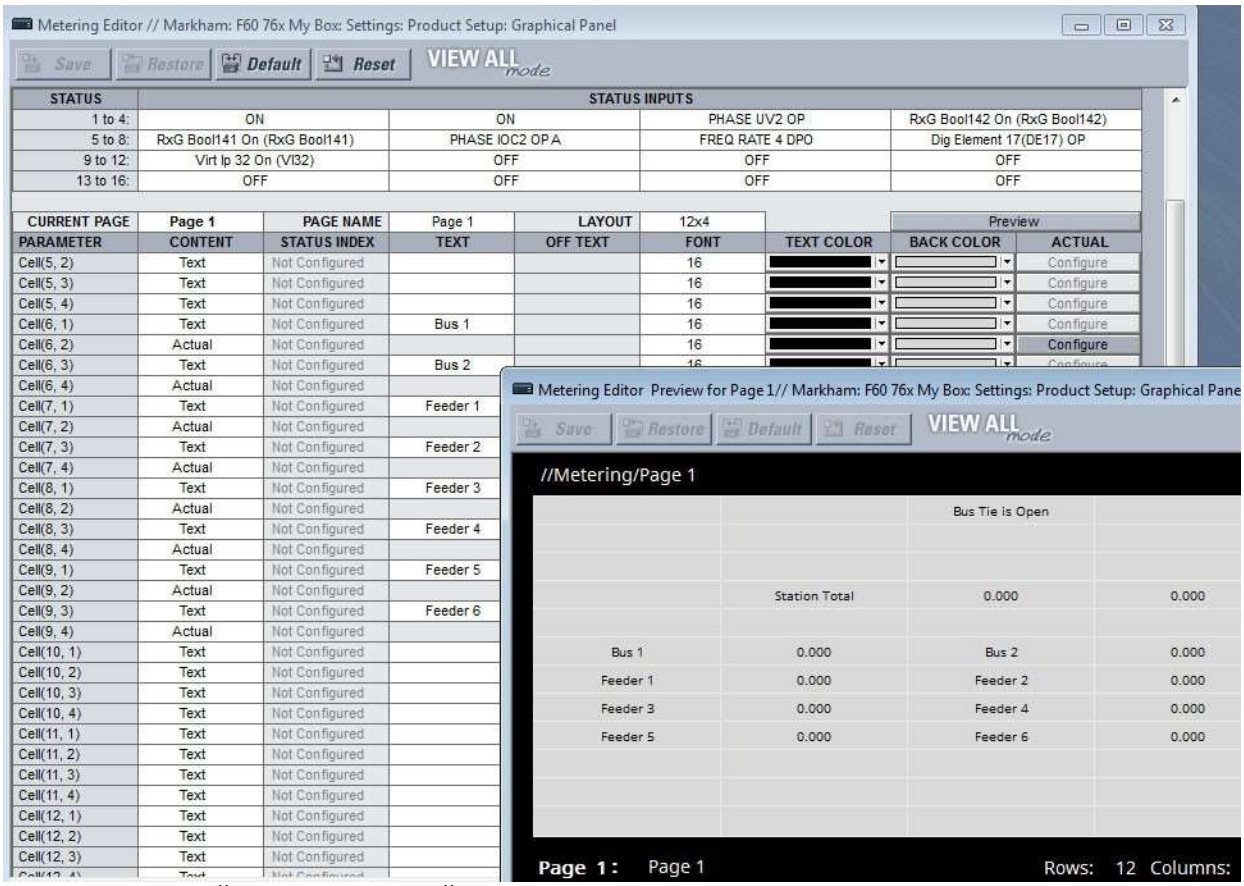
Три схеми сторінок (3 × 4, 4 × 6 та 6 × 8) вибирають кількість рядків та стовпців вікон, що відображаються на сторінці. При збільшені кількості вікон сповіщувача на сторінці розмір вікна сповіщувача та розмір тексту зменшуються.
Властивості, які можна редагувати, включають тип аварійного сигналу (підтверджуваний, блокований, самоскидальний), вхід аварійного сигналу (будь-який операнд FlexLogic), колір тексту та колір фону аварійного сигналу.
У верхній частині вікна відображаються наступні кнопки:

- **Зберегти (Save)** — оновлює підключений пристрій в режимі онлайн або відкритий файл налаштувань в автономному режимі з внесеними змінами.
- **Відновлення (Restore)** — скасовує зміни, які не були збережені
- **За замовчуванням** — змінює всі налаштування сповіщувача на заводські значення за замовчуванням
- **Скидання (Reset)** — відображає заводські значення за замовчуванням. Попередні налаштування не будуть втрачені, якщо ви не збережете вікно скидання.

Редактор вимірювань

Редактор вимірювань — це інструмент відображення фактичних значень. Він створює сторінки фактичних значень для графічної передньої панелі. Існує два типи: таблиці та діаграми фазора. Сторінки табличних фактичних значень мають налаштування для конфігурування, тоді як сторінки фазорних фактичних значень не мають налаштувань. Можна налаштувати п'ять сторінок таблиць вимірювання, в той час як для кожного налаштованого джерела змінного струму може бути одна сторінка фазора. Вони відображаються на графічній передній панелі за допомогою кнопки Вимірювання (Metering).
Шлях до редактора: **Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор вимірювань (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Metering Editor)**.

Рисунок 4-45: Редактор вимірювань з вікном попереднього перегляду



Вибір вхідних даних здійснюється у верхній частині. Виберіть зі спадного списку або почніть вводити текст у поле.
Сторінка, ім'я сторінки та макет сітки задаються під вхідними даними.
Вміст для відображення налаштовується за допомогою рядків клітинок. Вмістом можуть бути фактичні значення, індикатори стану або текст.

- Фактичне значення — Виберіть з FlexAnalogs, застосовних до F35, де FlexAnalog є аналоговим параметром
- Стан — виберіть один з операндів FlexLogic, зазначених у вхідних даних стану у верхній частині вікна. Прикладом може служити відображення тексту, що вказує на увімкнений або вимкнений операнд BATTERY FAIL.
- Текст — введіть текст для відображення в таблиці, наприклад ім'я таблиці або заголовок стовпчика

Якщо вхід вимірювання не вимкнений, відображається значення вибраного входу вимірювання, відформатоване відповідно до розміру, кольору тексту, одиниць вимірювання, множника та десяткової конфігурації. В іншому випадку відображається або Text або Off Text залежно від значення операнда, обраного при налаштуванні входу/індексу стану.

На сторінці вимірювань можна використовувати не більше восьми входів/індексів стану, а на всіх сторінках вимірювання - 16. У верхній частині вікна відображаються наступні кнопки:

- **Зберегти (Save)** — оновлює підключений пристрій в режимі онлайн або відкритий файл налаштувань в автономному режимі з внесеними змінами.
- **Відновлення (Restore)** — скасовує зміни, які не були збережені
- **За замовчуванням**— змінює всі фактичні значення на заводські значення за замовчуванням.
- **Скидання (Reset)** — відображає заводські значення за замовчуванням. Попередні налаштування не будуть втрачені, якщо ви не збережете вікно скидання.

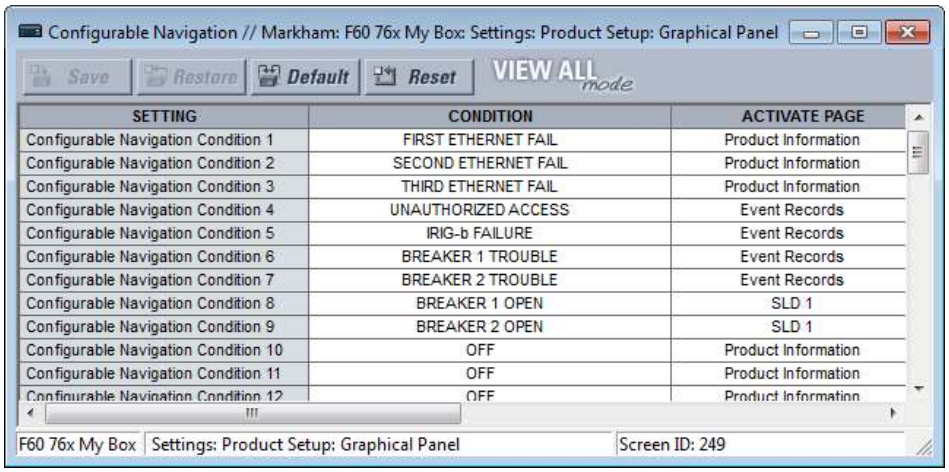
Настроюваний редактор навігації

4

Настроювана навігація — це функція, яка відкриває зазначені сторінки при активації певних операндів FlexLogic. Ця функція корисна для відкриття сторінки сповіщувача, що містить вікно, яке перейшло в ненормальний стан.

У наведеному прикладі збій будь-якого з трьох портів Ethernet викликає відображення сторінки інформації про пристрій. При несанкціонованому вході в систему (наприклад, неправильний пароль), несправності синхронізації IRIG-B або вимикача відображаються записи подій. Коли вимикач розмикається, відображається однорядкова діаграма. Для роботи сторінок несправностей Ethernet та IRIG-B ці функції також були увімкнені в розділі Налаштування > Параметри пристрою > програмовані користувачем самоперевірки (Settings > Product Setup > User-Programmable Self Tests). Для несправності вимикача була налаштована однорядкова діаграма.

Рисунок 4-46: Редактор навігації



SETTING	CONDITION	ACTIVATE PAGE
Configurable Navigation Condition 1	FIRST ETHERNET FAIL	Product Information
Configurable Navigation Condition 2	SECOND ETHERNET FAIL	Product Information
Configurable Navigation Condition 3	THIRD ETHERNET FAIL	Product Information
Configurable Navigation Condition 4	UNAUTHORIZED ACCESS	Event Records
Configurable Navigation Condition 5	IRIG-b FAILURE	Event Records
Configurable Navigation Condition 6	BREAKER 1 TROUBLE	Event Records
Configurable Navigation Condition 7	BREAKER 2 TROUBLE	Event Records
Configurable Navigation Condition 8	BREAKER 1 OPEN	SLD 1
Configurable Navigation Condition 9	BREAKER 2 OPEN	SLD 1
Configurable Navigation Condition 10	OFF	Product Information
Configurable Navigation Condition 11	OFF	Product Information
Configurable Navigation Condition 12	OFF	Product Information

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Настроювана навігація (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Configurable Navigation).

Налаштування складаються з 64 пар полів, кожна з яких містить умову та сторінку активації. Умова вибирає будь--який операнд FlexLogic. Вибір сторінки активації — це стандартний набір, такий як інформація про пристрій, записи подій, сторінки сповіщувачів та однорядкові діаграми.

Щоб використовувати цю функцію, виберіть УМОВА (CONDITION), виберіть опцію **АКТИВУВАТИ СТОРІНКУ (ACTIVATE PAGE)**, після чого збережіть зміни. При виборі операнда умови відкрийте спадний список та почніть вводити текст в поле для автоматичного заповнення. Наприклад, якщо почати вводити F, з'явиться FIRST ETHERNET FAIL.

У верхній частині вікна відображаються наступні кнопки:

- **Зберегти (Save)** — оновлює підключений пристрій в режимі онлайн або відкритий файл налаштувань в автономному режимі з внесеними змінами.
- **Відновлення (Restore)** — скасовує зміни, які не були збережені

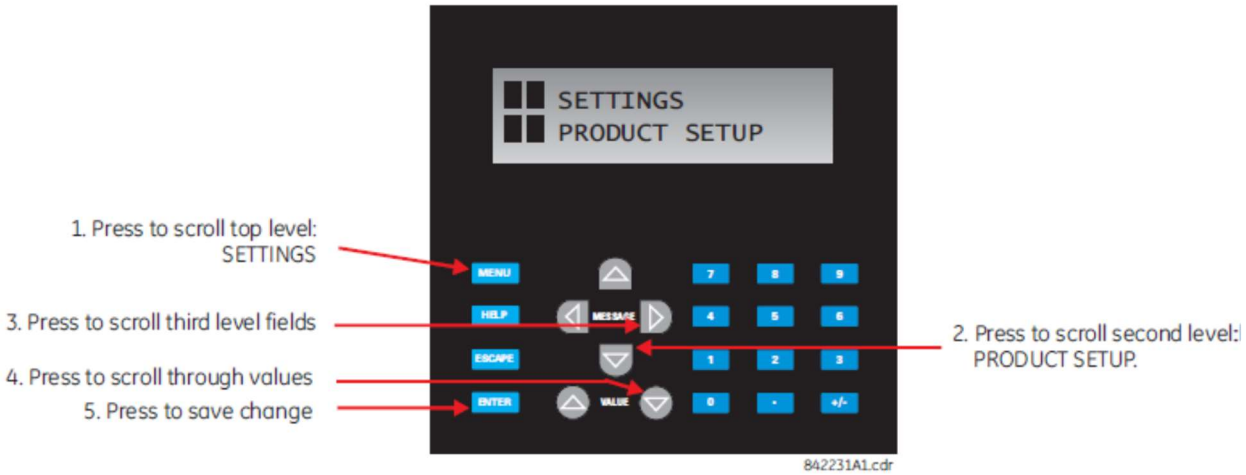
- **За замовчуванням** — змінює всі налаштування у вікні на заводські значення за замовчуванням
- **Скидання (Reset)** — відображає заводські значення за замовчуванням. Попередні налаштування не будуть втрачені, якщо ви не збережете вікно скидання.

4.2.3 Навігаційні клавіші на передній панелі

4.2.3.1 Розширені та базові передні панелі

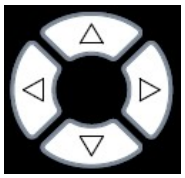
Відображення повідомлень, організованих в сторінки під наступними заголовками: фактичні значення, налаштування, команди та цілі. Клавіша **МЕНЮ (MENU)** дозволяє переміщатися по цих сторінках. Кожна сторінка заголовка розділена на додаткові підменю.
Навігація по підменю здійснюється клавішами **ПОВІДОМЛЕННЯ (MESSAGE)** . Клавішами **ЗНАЧЕННЯ (VALUE)** можна збільшувати або зменшувати числові значення налаштувань в режимі програмування. Ці клавіші також прокручують буквено-цифрові значення в режимі редагування тексту. Крім того, значення можна вводити за допомогою цифрової клавіатури.
Клавіша десяткових цифр ініціює та переходить до наступного символу в режимі редагування тексту або вводить десятковий розряд (крапка). Клавішу **ДОВІДКА (HELP)** можна натискати в будь-який час для контекстно-залежних довідкових повідомлень.
Клавіша **ENTER** зберігає значення налаштувань.
При введенні IP-адреси на передній панелі введіть першу послідовність чисел, а потім натисніть клавішу * для десяткового знака. Наприклад, для 127.0.0.1 натисніть 127, потім •, потім 0, потім •, потім 0, потім •, потім 1. Щоб зберегти адресу, натисніть клавішу **ENTER**.
При введенні або зміні коду замовлення з двома рядками натисніть стрілку вниз для переходу на другий рядок. На базовій передній панелі, виконайте це в розділі **ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ ⇨ ІНФОРМАЦІЯ ПРО МОДЕЛЬ.**
На малюнку показана послідовність введення параметрів. Більш детальна інформація міститься в наступних розділах.

Рисунок 4-47: Використання клавіатури на передній панелі (показана базова передня панель)



4.2.3.2 Графічна передня панель

Ці клавіші та кнопки дозволяють переміщатися та вибирати елементи.



Вгору/Вниз/Вліво/ Вправо — ці кнопки переміщують селектор між опціями на сторінці. Виділення позначається жовтим фоном або жовтою рамкою. На сторінках меню права кнопка активує вибране підменю, що розкриває ієрархію меню, а ліва кнопка створює резервну копію ієрархії меню. На деяких сторінках ці кнопки мають функцію автоповтору: після короткої паузи дія кнопка повторюється до тих пір, поки вона натиснута.

ENTER — активує вибір на дисплеї, наприклад підменю, елемент керування, клавішу клавіатури або параметр. Також зберігає оновлені налаштування.

ESCAPE — якщо параметр відкритий для редагування, ця кнопка закриває параметр без збереження. Якщо вибраний елемент, кнопка скасовує його вибір. В іншому випадку цією кнопкою здійснюється перехід на попередню сторінку в ієрархії сторінок.

RESET — очищає всі заблоковані світлодіодні індикатори та цільові повідомлення. Коли відображається сторінка з підтвердженими/скинутими елементами, замість цього вона скидає/підтверджує всі елементи на цій сторінці, або якщо вибрано елемент на цій сторінці, вона скидає/підтверджує цей елемент.
Якщо ви скинете/підтвердите аварійні сигнали, вони перестануть блимати, але залишаться в стані тривоги до тих пір, поки цей стан зберігається. Іншими словами, червоний аварійний сигнал не вимикається тільки тому, що ви підтвердили його.

Головний екран (Home) — здійснює перехід на головний екран, який є кореневою сторінкою. За замовчуванням сторінка відображає інформацію про пристрій та є налаштовуваною.

Бічна кнопка (Side pushbutton) — п'ять кнопок на лівій та п'ять кнопок на правій стороні дисплея. Вони виконують різні функції в залежності від відображуваної сторінки, такі як керування розподільними пристроями. Якщо для кнопки призначена функція, дисплей динамічно відображає мітку поруч з кожною бічною кнопкою. Ці кнопки також можуть бути запрограмовані на роботу в якості 9 та більше програмованих користувачем кнопок.

Кнопка-вкладка (Tab pushbutton) — п'ять кнопок під дисплеєм. Вони використовуються для переміщення по ієрархії сторінок, а на деяких сторінках керують іншими діями. Нижній колонтитул дисплея динамічно позначає сторінку або дію, активовані кнопкою-вкладкою.

Програмована користувачем кнопка — вісім фізичних кнопок, пов'язані з першими вісьмома програмованими користувачем кнопками. Нумерація йде вниз, тобто від 1 до 4 в лівому стовпці, та від 5 до 8 в правому стовпці.
Ці елементи керують набором операндів FlexLogic, які можна використовувати для ініціювання виходів або вибору режимів. Кожна фізична кнопка має вбудований світлодіодний індикатор, який може бути налаштований користувачем для відображення відповідного стану.
Ці кнопки мають прозорі кришки, за якими можуть бути встановлені спеціальні етикетки. Утиліта для друку етикеток доступна в розділі Файл > Звіт на передній панелі (File > Front Panel Report) в програмному забезпеченні.

4

4.2.4 Світлодіодні індикатори

4.2.4.1 Розширена передня панель

Розширений дисплей на передній панелі містить п'ять стовпців світлодіодних індикаторів. Перший стовпець містить 14 світлодіодів стану та причини події. Наступні чотири стовпці містять 48 програмованих користувачем світлодіодів.
Клавіша **RESET** використовується для скидання будь-якого блокованого світлодіодного індикатора або цільового повідомлення після того, як умова була очищена (такі блоковані умови також можна скинути за допомогою меню **НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇩ СКИДАННЯ (SETTINGS > INPUT/OUTPUTS > RESETTING)**).
Клавіші **КОРИСТУВАЧА (USER)** використовуються функцією керування вимикачем.

Рисунок 4-48: Типова світлодіодна панель для розширеної передньої панелі

842811A1.CDR

Індикатори стану в першому стовпчику:

- **IN SERVICE (В РОБОЧОМУ СТАНІ)** — вказує, що живлення керування увімкнене, всі керовані входи/виходи та внутрішні системи справні, а реле знаходиться в програмованому режимі (онлайн) (в розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Встановлення (Settings > Product Setup > Installation)**)
- **НЕСПРАВНІСТЬ (TROUBLE)** — вказує на те, що реле виявило внутрішню проблему. Див. повідомлення самоперевірки, перераховані в кінці глави Команди та цілі, а також перегляньте записи подій в розділі Фактичні значення > Записи **(Actual Values > Records)**. Для бета-версії / попереднього випуску цей індикатор завжди увімкнений.
- **ТЕСТОВИЙ РЕЖИМ (TEST MODE)**— вказує, що реле знаходиться в тестовому режимі. Додаткові відомості див. у розділі Тестування в главі Налаштування.
- **ВІДКЛЮЧЕННЯ (TRIP)**— вказує, що спрацював обраний операнд FlexLogic, який виступає в якості вхідного сигналу відключення. Встановіть операнд в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем світлодіоди > Світлодіоди відключення та аварійних сигналів (Settings > Product Setup > User-Programmable LEDs > Trip & Alarm LEDs). Цей індикатор блокується; ініціюйте команду скидання, щоб скинути блокування.
- **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ (ALARM)**— вказує на те, що спрацював операнд FlexLogic, який виступає в якості перемикача аварійних сигналів. Встановіть операнд в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем світлодіоди > Світлодіоди відключення та аварійних сигналів (Settings > Product Setup > User-Programmable LEDs > Trip & Alarm LEDs). Цей індикатор ніколи не блокується.

- **СПРАЦЬОВУВАННЯ (PICKUP)** — вказує на те, що елемент спрацював. Цей індикатор ніколи не блокується. Індикатори причин подій в першому стовпці виглядають наступним чином.

Світлодіоди причини події знаходяться нижче світлодіодів стану. Вони вмикаються або вимикаються елементами захисту, для яких відповідний цільовий параметр обраний як "Увімкнено" або "Заблоковано".” Якщо цільовий параметр елемента захисту "Увімкнено", то відповідні світлодіоди причини події залишаються увімкненими до тих пір, поки залишається затвердженим операнд, пов'язаний з елементом. Якщо цільовий параметр елемента захисту "Заблоковано", то відповідні світлодіоди причини події вмикаються при затвердженні операнда керування, пов'язаного з елементом, і залишаються увімкненими до тих пір, поки не буде натиснута кнопка RESET на передній панелі після скидання операнда.

Всі елементи, здатні розрізняти несправні фази, можуть незалежно вимикати або вмикати світлодіоди фази A, B або C. Це включає в себе миттєві перевантаження фази по струму, знижену напругу фази тощо. Це означає, що операнди керування фазами A, B та C для окремих елементів захисту призначені для увімкнення або вимкнення світлодіодів фази A, B або C.

- **НАПРУГА (VOLTAGE)** — цей світлодіод вказує на те, що була задіяна напруга
- **СТРУМ (CURRENT)**— цей світлодіод вказує на те, що був задіяний струм
- **ЧАСТОТА (FREQUENCY)** — цей світлодіод вказує на те, що була задіяна частота
- **ІНШЕ (OTHER)**— цей світлодіод вказує на складову функцію, яка не залежить тільки від струму, напруги або частоти (наприклад, відстань або потужність) або функції керування (наприклад, цифровий елемент або шина відключення)
- **ФАЗА A (PHASE A)**— цей світлодіод вказує на те, що була задіяна фаза A
- **ФАЗА B (PHASE B)** — цей світлодіод вказує на те, що була задіяна фаза B
- **ФАЗА C (PHASE C)** — цей світлодіод вказує на те, що була задіяна фаза C
- **НЕЙТРАЛЬ/ЗАЗЕМЛЕННЯ (NEUTRAL/GROUND)** — цей світлодіод вказує на те, що була задіяна нейтраль або заземлення

Програмовані користувачем світлодіоди складаються з 48 світлодіодних індикаторів бурштинового кольору в чотирьох стовпчиках. Робота цих світлодіодів визначається користувачем. Передбачена підтримка використання індивідуальної етикетки поруч з кожним світлодіодом. Етикетки за замовчуванням поставляються в пакеті етикеток кожного F35 разом з шаблонами користувача. Етикетки за замовчуванням можуть бути замінені на етикетки, надруковані користувачем.

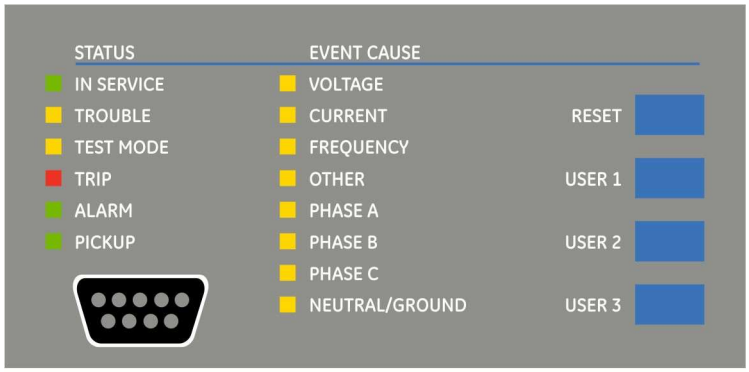
Налаштування роботи світлодіодів має максимальну перевагу в установках, де для зв'язку з операторами використовуються мови, відмінні від англійської. Параметри, які використовуються для програмування роботи світлодіодів на цих панелях, див. у розділі Програмовані користувачем світлодіоди в главі 5.

4.2.4.2 Базова передня панель

Базова передня панель складається з трьох панелей зі світлодіодними індикаторами, клавішами та комунікаційним портом. Клавіша **RESET** використовується для скидання будь-якого блокованого світлодіодного індикатора або цільового повідомлення після того, як умова була очищена (такі блоковані умови також можна скинути за допомогою меню **НАЛАШТУВАННЯ⇨⇩ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇩ СКИДАННЯ** (SETTINGS > INPUT/OUTPUTS > RESETTING)). Порт RS232 призначений для підключення до комп'ютера.

Клавіші **КОРИСТУВАЧА (USER)** використовуються функцією керування вимикачем.

Рисунок 4-49: Світлодіодна панель 1



Індикатори стану

- **(В РОБОЧОМУ СТАНІ)** — вказує, що живлення керування увімкнене, всі керовані входи/виходи та внутрішні системи справні, а реле знаходиться в програмованому режимі (онлайн) (в розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Встановлення** (Settings > Product Setup > Installation))
- **НЕСПРАВНІСТЬ (TROUBLE)** — вказує на те, що реле виявило внутрішню проблему. Див. повідомлення самоперевірки, перераховані в кінці глави Команди та цілі, а також перегляньте записи подій в розділі Фактичні значення > Записи **(Actual Values > Records)**. Для бета-версії / попереднього випуску цей індикатор завжди увімкнений.
- **ТЕСТОВИЙ РЕЖИМ (TEST MODE)**— вказує, що реле знаходиться в тестовому режимі. Додаткові відомості див. у розділі Тестування в главі Налаштування.
- **ВІДКЛЮЧЕННЯ (TRIP)**— вказує, що спрацював обраний операнд FlexLogic, який виступає в якості вхідного сигналу відключення. Цей індикатор завжди блокується; ініціюйте команду скидання, щоб скинути блокування.
- **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ (ALARM)**— вказує на те, що спрацював операнд FlexLogic, який виступає в якості перемикача аварійних сигналів. Цей індикатор ніколи не блокується.
- **СПРАЦЬОВУВАННЯ (PICKUP)** — вказує на те, що елемент спрацював. Цей індикатор ніколи не блокується.

Індикатори причин подій

Світлодіодні індикатори причин подій вмикаються або вимикаються елементами захисту, для яких відповідний цільовий параметр обраний як "Увімкнено" або "Заблоковано".” Якщо цільовий параметр елемента захисту "Увімкнено", то відповідні світлодіоди причини події залишаються увімкненими до тих пір, поки залишається затвердженим операнд, пов'язаний з елементом. Якщо цільовий параметр елемента захисту "Заблоковано", то відповідні світлодіоди причини події вмикаються при затвердженні операнда керування, пов'язаного з елементом, і залишаються увімкненими до тих пір, поки не буде натиснута кнопка **RESET** на передній панелі після скидання операнда.

Всі елементи, здатні розрізняти несправні фази, можуть незалежно вимикати або вмикати світлодіоди фази A, B або C. Це включає в себе миттєві перевантаження фази по струму, знижену напругу фази тощо. Це означає, що операнди керування фазами A, B та C для окремих елементів захисту призначені для увімкнення або вимкнення світлодіодів фази A, B або C.

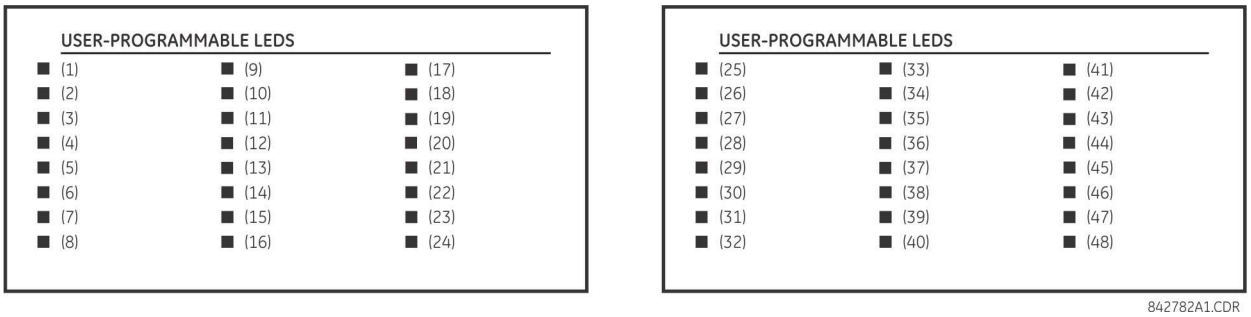
- **НАПРУГА (VOLTAGE)** — вказує на те, що була задіяна напруга
- **СТРУМ (CURRENT)**— вказує на те, що був задіяний струм
- **ЧАСТОТА (FREQUENCY)** — вказує на те, що була задіяна частота
- **ІНШЕ (OTHER)**— вказує на складову функцію, яка не залежить тільки від струму, напруги або частоти (наприклад, відстань або потужність) або функції керування (наприклад, цифровий елемент або шина відключення)
- **ФАЗА A (PHASE A)**— Вказує на те, що була задіяна фаза A
- **ФАЗА B (PHASE B)** — Вказує на те, що була задіяна фаза B
- **ФАЗА C (PHASE C)** — Вказує на те, що була задіяна фаза C
- **НЕЙТРАЛЬ/ЗАЗЕМЛЕННЯ (NEUTRAL/GROUND)** — Вказує на те, що була задіяна нейтраль або заземлення

Програмовані користувачем індикатори

На другій та третій панелі знаходяться 48 жовтих світлодіодних індикаторів, робота яких контролюється користувачем. Можна зробити індивідуальні етикетки.

Налаштування роботи світлодіодів має максимальну перевагу в установках, де для зв'язку з операторами використовуються мови, відмінні від англійської. Параметри, які використовуються для програмування роботи світлодіодів на цих панелях, див. у розділі Програмовані користувачем світлодіоди в главі 5.

Рисунок 4-50: Світлодіодні панелі 2 та 3 (шаблон індексу)



Мітки за замовчуванням для світлодіодної панелі 2

Мітки за замовчуванням призначені для представлення наступного:

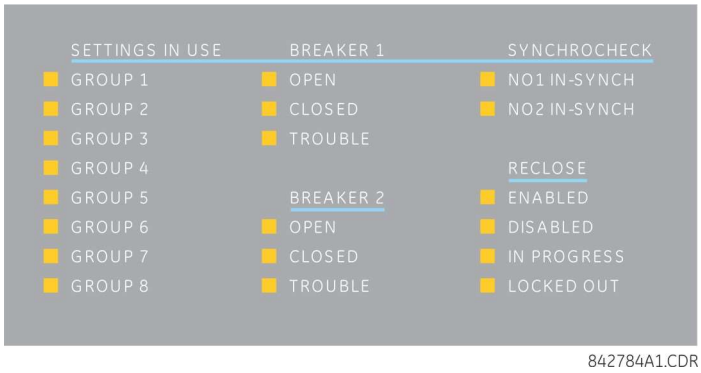
- **Група 1...6** — ГРУПА з підсвічуванням є активною групою налаштувань
- **ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ УВІМКНЕНЕ (RECLOSE ENABLED)** — повторне вмикання працює
- **ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ ВИМКНЕНЕ (RECLOSE DISABLED)** — Повторне вмикання не працює
- **ВИКОНУЄТЬСЯ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ (RECLOSE IN PROGRESS)** — виконується операція повторного вмикання
- **ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ ЗАБЛОКОВАНЕ** — повторне вмикання не працює і вимагає скидання

NOTE

Версії прошивки 2.9 x та більш ранні версії підтримують вісім груп налаштувань користувачів; версії 3.0 x та вище підтримують шість груп налаштувань. Для зручності користувачів, що використовують більш ранні версії прошивки, на панелі реле відображаються вісім груп налаштувань. Незважаючи на те, що світлодіоди мають етикетки за замовчуванням, вони повністю програмовані користувачем.

Реле поставляється зі стандартними етикетками для світлодіодної панелі 2. Однак, світлодіоди не запрограмовані попередньо. Щоб світлодіоди відповідали надрукованій етикетці, необхідно ввести налаштування, як показано в розділі Програмовані користувачем світлодіоди в главі 5. Світлодіоди повністю програмовані користувачем. Етикетки за замовчуванням можуть бути замінені надрукованими Користувачем етикетками для обох панелей, як описано в наступному розділі.

Рисунок 4-51: Світлодіодна панель 2 (етикетки за замовчуванням)



4.2.4.3 Графічна передня панель

Графічна передня панель має 14 світлодіодів. Світлодіоди від 1 до 5 є фіксованими світлодіодами стану, а світлодіоди від 6 до 14 програмовані.

Індикатори стану

- **В РОБОЧОМУ СТАНІ (IN SERVICE)** — вказує, що живлення керування увімкнене, всі керовані входи/виходи та внутрішні системи справні, тестовий режим реле відключений, а реле знаходиться в програмованому режимі (онлайн) (в розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Встановлення (Settings > Product Setup > Installation)**)
- **НЕСПРАВНІСТЬ (TROUBLE)** — вказує на те, що реле виявило внутрішню проблему. Див. повідомлення самоперевірки, перераховані в кінці глави Команди та цілі, а також перегляньте записи подій в розділі Фактичні значення > Записи **(Actual Values > Records)**. Для бета-версії / попереднього випуску цей індикатор завжди увімкнений.
- **ТЕСТОВИЙ РЕЖИМ (TEST MODE)**— вказує, що реле знаходиться в заблокованому для тестування режимі (постійне світло) або тестовому (миготливе світло) режимі. Додаткові відомості див. у розділі Тестування в главі Налаштування.
- **ВІДКЛЮЧЕННЯ (TRIP)**— вказує, що спрацював обраний операнд FlexLogic, який виступає в якості вхідного сигналу відключення. Встановіть операнд в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем світлодіоди > Світлодіоди відключення та аварійних сигналів (Settings > Product Setup > User-Programmable LEDs > Trip & Alarm LEDs). Цей індикатор блокується; ініціюйте команду скидання, щоб скинути блокування.
- **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ (ALARM)**— вказує на те, що спрацював операнд FlexLogic, який виступає в якості входу аварійних сигналів. Встановіть операнд в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем світлодіоди > Світлодіоди відключення та аварійних сигналів (Settings > Product Setup > User-Programmable LEDs > Trip & Alarm LEDs).

Рисунок 4-52: Приклад світлодіодів на графічній передній панелі

Програмовані користувачем індикатори причин подій

Світлодіоди причини події знаходяться нижче світлодіодів стану. Вони вмикаються або вимикаються елементами захисту, для яких відповідний цільовий параметр обраний як "Самостійне скидання" або "Заблоковано". Якщо встановлено значення "Самостійне скидання", то відповідний світлодіод причини події залишається увімкненим до тих пір, поки залишається затвердженим операнд, пов'язаний з елементом. Якщо встановлено і затверджено значення "Заблоковано", воно залишається увімкненим до тих пір, поки операнд не буде скинутий, а потім не буде ініційована команда скидання.

Всі елементи, здатні розрізняти несправні фази, можуть незалежно вмикати або вимикати світлодіоди фази A, B або C. Це включає в себе миттєві перевантаження фази по струму, знижену напругу фази тощо. Це означає, що операнди керування фазами A, B та C для окремих елементів захисту призначені для увімкнення або вимкнення світлодіодів фази A, B або C.

Світлодіоди мають значення за замовчуванням і можуть бути налаштовані для відображення стану будь-якого операнда FlexLogic.

На місці етикетки знаходиться прозора кришку для етикеток користувача. Доступна утиліта для друку етикеток, як описано далі в цьому розділі.

Ці світлодіоди за замовчуванням запрограмовані наступним чином:

- **СПРАЦЬОВУВАННЯ (PICKUP) — СВІТЛОДІОД 6** — вказує на те, що елемент спрацював, і, отже, відключення може бути неминучим
- **НАПРУГА (VOLTAGE) — СВІТЛОДІОД 7** — вказує на те, що була задіяна напруга
- **СТРУМ (CURRENT) — СВІТЛОДІОД 8** — вказує на те, що був задіяний струм
- **ЧАСТОТА (FREQUENCY) — СВІТЛОДІОД 9** — вказує на те, що була задіяна частота
- **ІНШЕ (OTHER) — СВІТЛОДІОД 10** — вказує на складову функцію, яка не залежить тільки від струму, напруги або частоти (наприклад, відстань або потужність) або функції керування (наприклад, цифровий елемент або шина відключення)
- **ФАЗА A (PHASE A) — СВІТЛОДІОД 11** — вказує на те, що була задіяна фаза A

- **ФАЗА B (PHASE B) — СВІТЛОДІОД 12** — вказує на те, що була задіяна фаза B
- **ФАЗА C (PHASE C) — СВІТЛОДІОД 13** — вказує на те, що була задіяна фаза C
- **НЕЙТРАЛЬ/ЗАЗЕМЛЕННЯ (NEUTRAL/GROUND) — СВІТЛОДІОД 14** — вказує на те, що була задіяна нейтраль або заземлення

4.2.5 Етикетки на передній панелі

4.2.5.1 Розширена передня панель

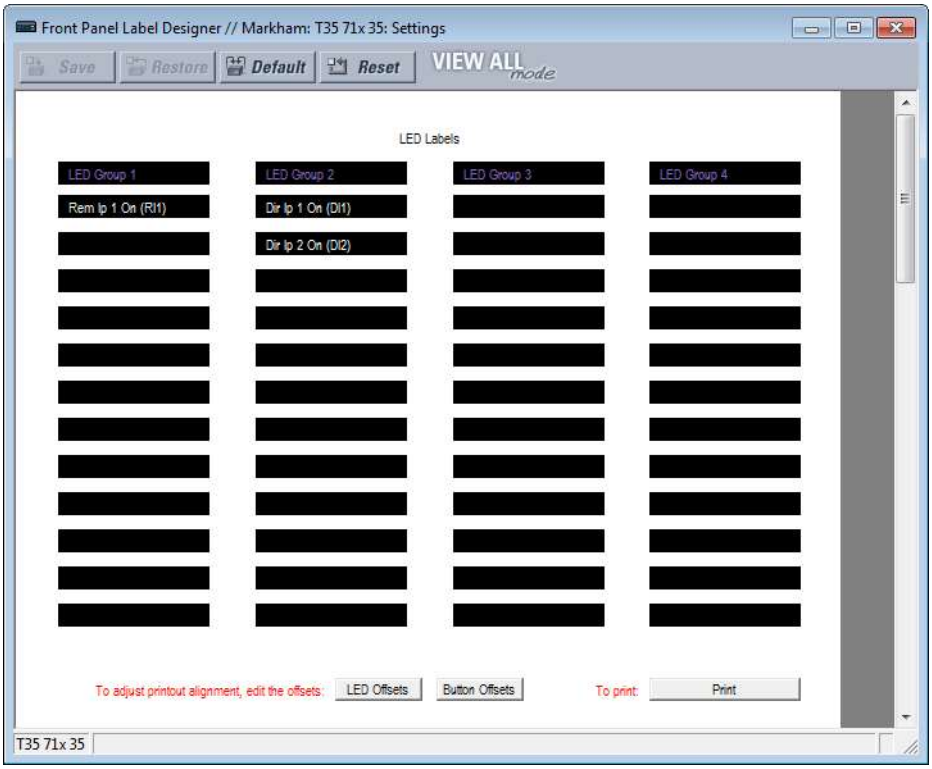
Наступна процедура вимагає таких попередніх умов:

- Лист з етикетками для передньої панелі UR (номер деталі GE 1006-0047) завантажений з http://www.gegridsolutions.com/products/support/ur/URLEDenhanced.doc та роздрукований
- Ніж з невеликим лезом

Створення користувальницьких етикеток світлодіодів та кнопок для розширеної передньої панелі:

1. Запустіть програму EnerVista UR Setup.
2. Якщо воно ще не скопійовано в область Offline Window, натисніть правою кнопкою миші на онлайн пристрій та виберіть опцію Додати пристрій у вікні автономних пристроїв (Add Device to Offline Window). Натисніть кнопку **Отримати (Receive)** у вікні, щоб зберегти файл налаштувань в області Offline Window.
3. Надрукуйте етикетки наступним чином. Виберіть Файл > Звіт на передній панелі (File > Front Panel Report). Відкриється вікно.

Рисунок 4-53: Дизайнер етикеток розширеної передньої панелі



4. В зазначених полях введіть текст, який буде відображатися поруч з кожним світлодіодом та над кожною програмованою користувачем кнопкою. Кнопки LED Offsets та **Button Offsets** переміщують всі етикетки вліво/вправо, вгору/вниз на сторінці (обидві виконують однакову дію, тому використовуйте будь-яку кнопку). Кнопка Button Offsets не відображається, якщо відсутні кнопки для налаштування.
5. Вставте аркуш для етикеток передньої панелі UR в принтер та натисніть кнопку Друк (Print) у вікні звіту передньої панелі.
6. Після завершення друку складіть аркуш по перфорованих лініях та дістаньте етикетки.
7. Дістаньте інструмент вставки етикеток UR з упаковки та зігніть язички, як описано в наступних процедурах.

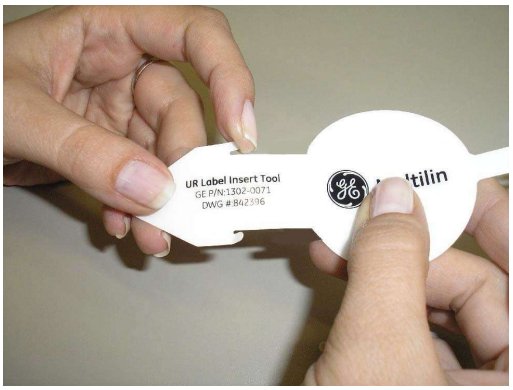
Ці язички використовуються для видалення стандартних та користувальницьких етикеток світлодіодів.

NOTE

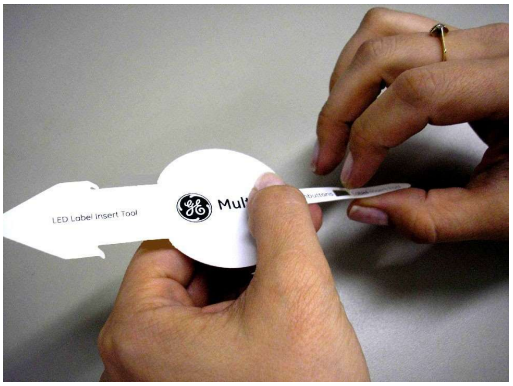
Тримайте інструмент таким чином, щоб друкована сторона, що містить номер деталі GE, була повернута до користувача.

Пакет етикеток, що поставляється з кожним F35, містить три етикетки за замовчуванням, аркуш із шаблонами етикеток та інструмент для видалення етикеток.
Якщо етикетки за замовчуванням підходять для вашої програми, вставте їх у відповідні слоти та запрограмуйте світлодіоди відповідно до них. Якщо вам потрібні користувальницькі етикетки, використовуйте наступні процедури, щоб видалити оригінальні етикетки та вставити нові.
Налаштування та використання інструменту видалення етикеток:

1. Зігніть язички на лівому кінці інструменту вгору, як показано на малюнку.



Зігніть язичок в центрі задньої частини інструменту, як показано на малюнку.



Видалення етикеток світлодіодів з передньої панелі F35 та вставляння користувальницьких етикеток:

1. Ножем підніміть етикетку та підведіть під неї інструмент. Переконайтеся, що зігнуті язички спрямовані в сторону від реле.

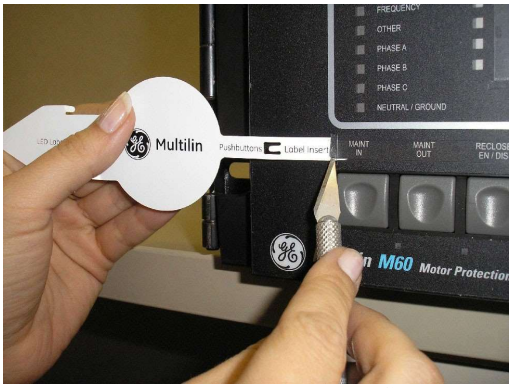
2. Перемістіть інструмент під етикеткою щоб язички вийшли, як показано на малюнку. Інструмент захоплює етикетку.

3. Витягніть інструмент разом з етикеткою, як показано на малюнку.

4. Вставте нову етикетку в кишеню, щоб текст був правильно вирівняний зі світлодіодами, як показано на малюнку.

Процедура видалення етикеток програмованих користувачем кнопок з передньої панелі F35 та застосування користувальницьких етикеток:

1. Ножем підніміть етикетку кнопки та підведіть під неї задню частину інструменту, як показано на малюнку. Переконайтеся, що вигнутий язичок спрямований в сторону від реле.



2. Перемістіть інструмент під етикеткою, щоб язички вийшли, як показано на малюнку. Інструмент захоплює етикетку.

3. Витягніть інструмент разом з етикеткою.

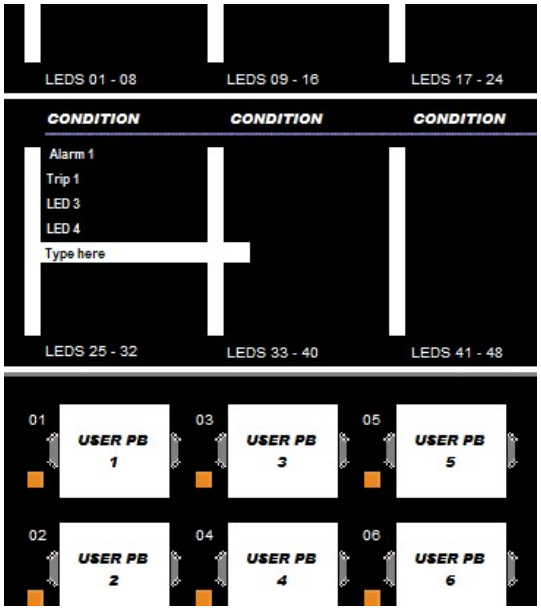
4. Вставте нову етикетку в кишеню, щоб текст був правильно вирівняний із кнопками.

4.2.5.2 Базова передня панель

Після програмування світлодіодів та кнопок у розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем світлодіоди та **кнопки** можна створити етикетки для передньої панелі. Створення етикеток світлодіодів та кнопок для базової передньої панелі:

1. У програмному забезпеченні EnerVista, якщо F35 ще не вказано у вікні автономних пристроїв, додайте його, для цього натисніть правою кнопкою миші та виберіть опцію Додати пристрій до вікна автономних пристроїв (Add Device to Offline Window).
2. Виберіть пункт меню Файл > Звіт на передній панелі (File > Front Panel Report) та виберіть пристрій.
3. У вікні Звіту на передній панелі двічі натисніть на слоті світлодіода або кнопки та надрукуйте етикетку. Якщо вам потрібно віддалено переглянути існуючу передню панель, перейдіть в розділ Фактичні значення > Передня панель (Actual Values > Front Panel) для пристрою в онлайн режимі. Якщо вам потрібно побачити на малюнку, зверніть увагу, що вироблення етикеток виконується для третього набору світлодіодів, оскільки друга панель світлодіодів була позначена заводськими етикетками.

Рисунок 4-54: Конструктор етикеток базової передньої панелі (показані світлодіоди)



4. При необхідності збережіть зміни, натиснувши піктограму Зберегти (Save) на панелі інструментів.
5. Натисніть піктограму Друк (Print) на панелі інструментів. Ви можете роздрукувати документ у форматі PDF, налаштувати масштаб для відповідного розміру етикетки, а потім роздрукувати етикетки на звичайному принтері.
6. Вирізайте етикетки як блоком, так і окремо, наприклад, ножицями або ножем Exacto.
7. Якщо на передній панелі є пластикова кришка, зніміть її, обережно натиснувши на правий бік.
8. Зніміть пластикову кришку світлодіодів або кнопок за допомогою викрутки.
9. Вставте етикетки.
10. Встановіть на місце пластикові кришки.

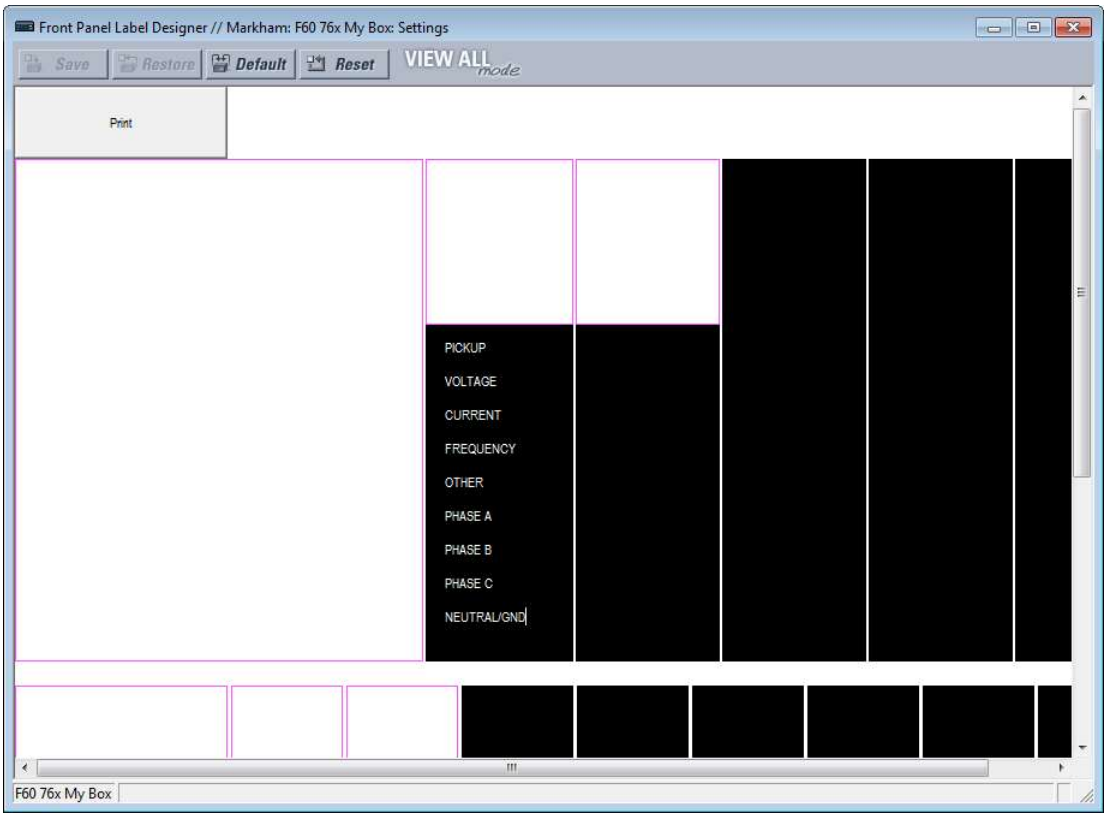
4.2.5.3 Графічна передня панель

В комплектації F35 знаходиться програмне забезпечення для маркування світлодіодів та кнопок на графічній передній панелі, а також лист наліпок з попередньо надрукованими та порожніми етикетками. Попередньо надруковані етикетки знаходяться в лівому верхньому куті аркуша шаблону, а порожні етикетки в правому нижньому куті. Використовуйте попередньо надруковані етикетки або конструктор в програмному забезпеченні, щоб роздрукувати етикетки на шаблоні. Надається один аркуш.

У прикладі показано маркування світлодіодів з маркуванням кнопок під ним (відрізано). Створення етикеток світлодіодів та кнопок для передньої панелі:

1. У програмному забезпеченні EnerVista у вікна автономних або активних пристроїв відкрийте Налаштування > Конструктор етикеток на передній панелі або **Конструктор етикеток на передній панелі** (на кореневому рівні пристрою). Відкриється вікно конструктора з попередньо налаштованими етикетками.
2. У розділі Файл > Налаштування друку (File > Print Setup) змініть орієнтацію сторінки на **Альбомну**.
3. У вікні конструктора етикеток видаліть всі етикетки, які не потрібні для друку. Це можна зробити, натиснувши кнопку Скидання (Reset), щоб очистити всі етикетки, або вибрати кожну непотрібну етикетку та видалити її. В іншому випадку всі відображувані етикетки друкуються на шаблоні та використовують шаблон. Якщо ви допустили помилку, вийдіть з вікна та відкрийте його знову, щоб переглянути етикетки за замовчуванням.
4. Залежно від розташування на шаблоні, на якому буде виконуватися друк, створіть етикетки, ввівши текст у відповідні поля.

Рисунок 4-55: Конструктор етикеток для графічної передньої панелі



5. Натисніть кнопку **Друк (Print)** у вікні та виберіть принтер.
6. Після друку зніміть етикетки з шаблону та приклейте їх на передню панель. Для розширених та графічних передніх панелей вони використовуються поверх прозорих пластикових вставок, а не під ними. Для базової передньої панелі вони використовуються під пластиковими кришками або поверх них.

Будь-які зміни не зберігаються. Кожен раз, коли відкривається вікно конструктора етикеток, відображається початковий шаблон. Будь-які видалені етикетки не втрачаються.

4.2.6 Навігація меню

Натисніть клавішу МЕНЮ (MENU) для відображення вибраних елементів або головного екрану. Кожним натисканням клавіші здійснюється перехід по наступних основних розділах:

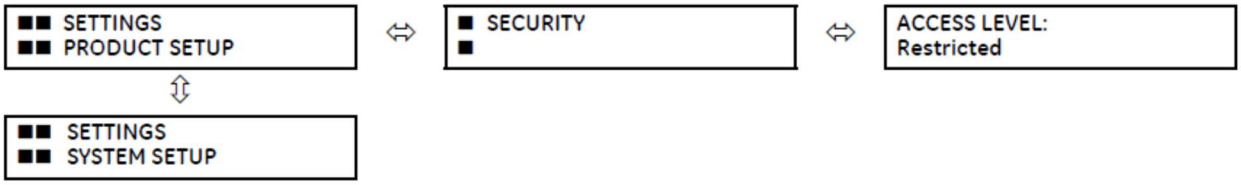
- Фактичні значення
- Налаштування
- Команди
- Цілі
- Заводське обслуговування
- Екрани користувачів (якщо використовуються)

4.2.6.1 Розширені та базові передні панелі

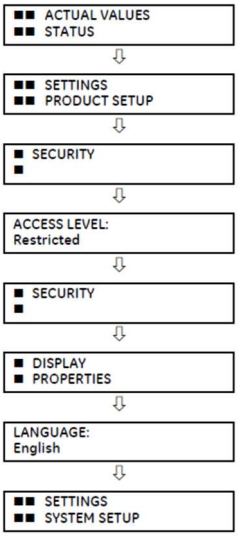
Сторінки налаштувань та фактичних значень упорядковані ієрархічно. Сторінки відображення заголовків позначаються подвійними смугами прокрутки (■■), в той час як сторінки підзаголовків позначаються однією смугою прокрутки (■). Сторінки відображення заголовків представляють найвищий рівень ієрархії, а сторінки відображення підзаголовків знаходяться нижче цього рівня. Використовуйте стрілки вниз, вправо, вліво та вгору для навігації по меню. Клавішами зі стрілками вгору та вниз в Повідомленні (**MESSAGE**) здійснюється переміщення всередині групи заголовків, підзаголовків, значень налаштувань або фактичних значень.

Постійне натискання стрілки вправо в Повідомленні на екрані заголовка відображає конкретну інформацію для категорії. І навпаки, постійне натискання стрілки вліво Повідомлення на екрані значення налаштування або фактичного значення повертає до екрану заголовка.
Значення за замовчуванням вказані в цьому посібнику з експлуатації в змішаному випадку. В наведеному прикладі рівень доступу за замовчуванням Обмежений (Restricted).

Найвищий рівень налаштування) **Найнижчий рівень (значення**



Приклад



Натискайте клавішу **МЕНЮ (MENU)** поки не з'явиться сторінка заголовка фактичних значень. Ця сторінка містить інформацію про стан системи та реле.
Натискайте клавішу МЕНЮ (MENU) до тих пір, поки не з'явиться сторінка заголовка налаштувань. Ця категорія містить параметри для налаштування реле.
Натисніть стрілку вправо в Повідомленні (MESSAGE) один раз, щоб відобразити перший підзаголовок (Захист).

Натисніть стрілку вправо в Повідомленні (MESSAGE) один раз, щоб відобразити першу настройку Захисту.

Натисніть стрілку вліво в Повідомленні (MESSAGE), щоб повернутися до заголовка Захисту.

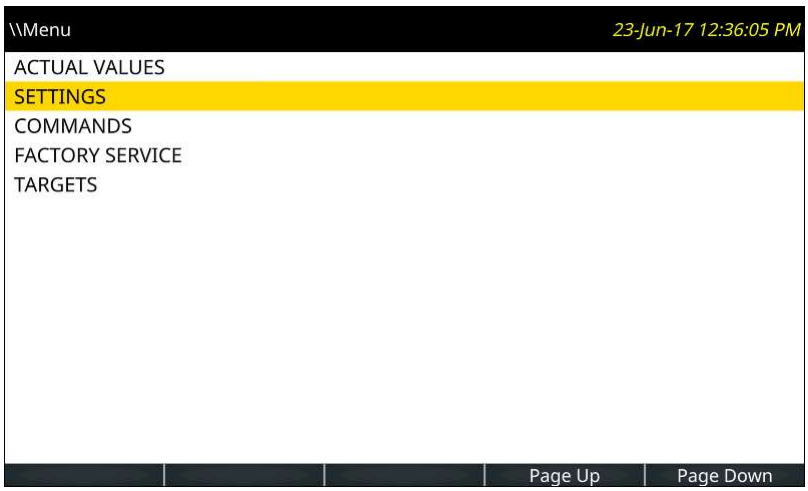
Натисніть стрілку вниз в Повідомленні (MESSAGE), щоб відобразити другий підзаголовок Налаштування, пов'язаний із заголовком налаштування пристрою.
Натисніть стрілку вправо в Повідомленні (MESSAGE) один раз, щоб відобразити перший параметр Властивостей відображення.

Натисніть стрілку вліво в Повідомленні (MESSAGE), щоб повернутися на сторінку Властивостей відображення, потім ще раз, щоб повернутися на сторінку налаштування пристрою. Натисніть стрілку вниз в Повідомленні (MESSAGE), щоб перейти на наступну сторінку Налаштувань. Ця сторінка містить параметри системи.

4.2.6.2 Графічна передня панель

Відкрийте головне меню, натиснувши кнопку Головний екран (Home) , а потім кнопку **Меню (Menu)** .
Використовуйте кнопки зі стрілками вгору та вниз, щоб вибрати підменю, потім натисніть кнопку Вправо або ENTER, щоб перейти в це підменю. Кнопки Вліво та ESCAPE повертають ієрархію меню.
Кнопки Page Up та **Page Down** також переміщаються по списку. Якщо є тільки одна сторінка опцій, цими кнопками здійснюється перехід до першого та останнього запису.
Відображувані параметри залежать від коду замовлення.

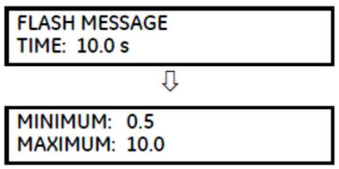
Рисунок 4-56: Головне меню на графічній передній панелі



4.2.7 Зміна налаштувань

4.2.7.1 Числові дані на розширеній та базовій передніх панелях

Кожен числовий параметр має своє власне мінімальне, максимальне та прирощене значення. Ці параметри визначають, які значення прийнятні для налаштування.

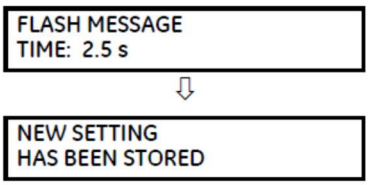


Наприклад, перейдіть до параметра НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **Параметри пристрою** ⇨⇩ **ВЛАСТИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ**⇨⇩ **ЧАС ТЕРМІНОВОГО ПОВІДОМЛЕННЯ** .

Натисніть клавішу HELP, щоб переглянути мінімальне та максимальне значення. Натисніть клавішу ще раз, щоб переглянути наступне контекстно-залежне повідомлення довідки.

Доступні два методи редагування та збереження числового значення параметру.

- від 0 до 9 та десяткова крапка—Цифрова клавіатура реле працює так само, як калькулятор. Число вводиться по одній цифрі за раз. Найлівіша цифра вводиться першою, а найправіша останньою. Натискання стрілки вліво в **MESSAGE** або клавіші **ESCAPE** повертає на екран початкове значення.
- **Клавіши Значення (VALUE)** — Стрілка вгору **VALUE** збільшує значення, що відображається, на один крок вгору до максимально дозволеного значення. На максимальному значенні натискання стрілки вгору в **VALUE** дозволяє продовжити вибір параметру від мінімального значення. Стрілка вниз **VALUE** зменшує значення, що відображається, на один крок вниз до мінімально дозволеного значення. На мінімальному значенні натискання стрілки вниз в **VALUE** дозволяє продовжити вибір параметру від максимального значення.



Наприклад, встановіть значення часу термінового повідомлення на 2,5 секунди. Натисніть відповідні цифрові клавіші в послідовності “2 . 5". Повідомлення на екрані змінюється відповідно до цифр, що вводяться.

До тих пір, поки не буде натиснута клавіша ENTER, зміни редагування не будуть зареєстровані реле. Натисніть клавішу ENTER, щоб зберегти нове значення в пам'яті. Це повідомлення на мить з'являється як підтвердження процесу зберігання. Числові значення, що містять десяткові знаки, округлюються, якщо введено більше десяткових знаків, ніж зазначено в значенні кроку.

Дані перерахування

Параметри перерахування мають значення даних, які є частиною набору, члени якого явно визначені ім'ям. Набір складається з двох або більше членів.

```
ACCESS LEVEL:
Restricted
```

Наприклад, для Рівня доступу (ACCESS LEVEL) доступні наступні параметри: "Обмежений", "Команда", "Налаштування" та "Заводське обслуговування".

Значення типу перерахування змінюються за допомогою ключів VALUE. Стрілка вгору VALUE відображає наступний вибір, а стрілка вниз **VALUE**відображає попередній вибір.

```
ACCESS LEVEL:
Setting
```

⇩

```
NEW SETTING
HAS BEEN STORED
```

Якщо Рівень доступу (ACCESS LEVEL) повинен бути "Налаштування", натискайте клавіші **VALUE** до тих пір, поки не з'явиться правильний вибір. Натисніть кнопку HELP в будь-який час для отримання контекстно-залежних довідкових повідомлень.

Зміни не реєструються реле до тих пір, поки не буде натиснута клавіша ENTER. Натискання клавіші ENTER зберігає нове значення в пам'яті. Це повідомлення на мить з'являється в якості підтвердження.

4

Буквено-цифровий текст

Параметри тексту мають значення даних, фіксовані по довжині, але визначаються користувачем в символах. Вони можуть бути великими літерами, малими літерами, цифрами та набором спеціальних символів.
Існує кілька місць, де текстові повідомлення можуть бути запрограмовані таким чином, щоб реле можна було налаштувати для конкретних додатків. Одним із прикладів є Блокнот для повідомлень (Message Scratchpad).
Для введення буквено-цифрових текстових повідомлень використовуйте наступну процедуру.
Наприклад, введіть текст "Вимикач № 1".

1. Натисніть десяткову крапку, щоб перейти в режим редагування тексту.
2. Натискайте клавіші **VALUE** до тих пір, поки не з'явиться символ "B"; натисніть десяткову клавішу, щоб перемістити курсор в наступну позицію.
3. Повторіть крок 2 для решти символів: r,e,a,k,e, r,,#, 1.
4. Натисніть клавішу **ENTER**, щоб зберегти текст.
5. Якщо у вас виникли будь-які проблеми, натисніть кнопку **HELP** , щоб переглянути контекстно-залежну довідку. Повідомлення з'являються послідовно протягом декількох секунд кожне. У разі текстового повідомлення про налаштування при натисканні кнопки **HELP** відображається, як редагувати та зберігати нові значення.

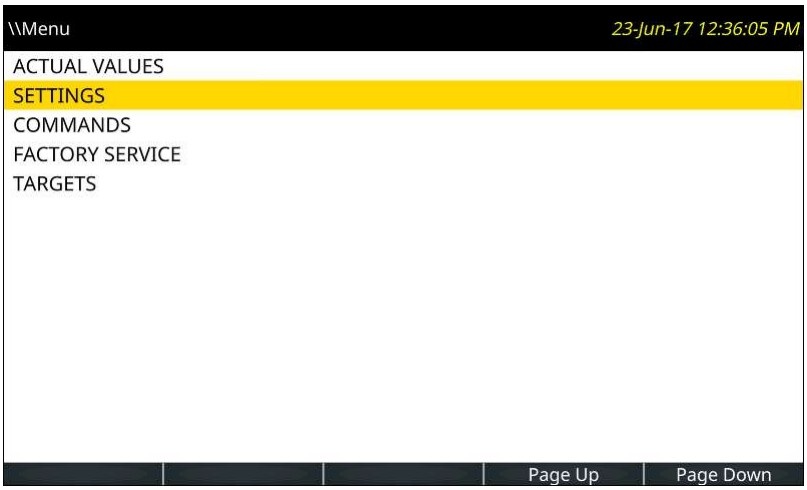
4.2.7.2 Графічна передня панель

При активації елемента в програмному забезпеченні EnerVista, який виводить фактичне значення, меню фактичних значень не оновлюється на графічній передній панелі через підключення Ethernet, коли це меню активне на графічній передній панелі. Для активації вийдіть з меню та поверніться в нього.

Числові дані

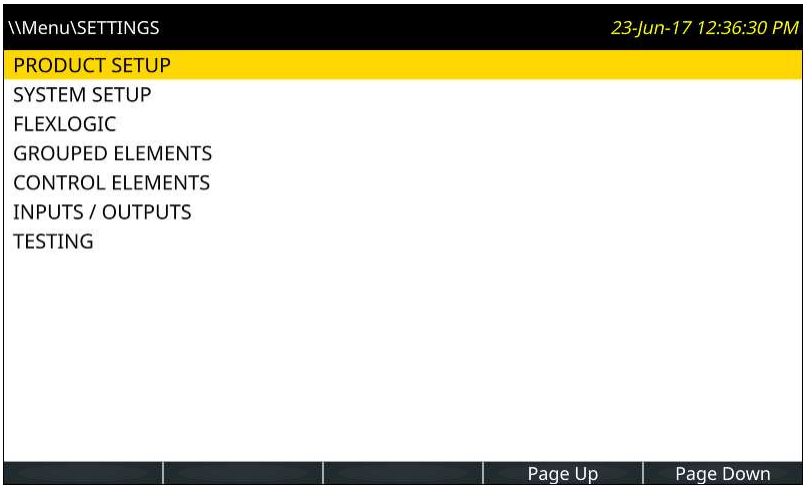
В цьому прикладі показано, як змінити налаштування ЧАСУ ТЕРМІНОВОГО ПОВІДОМЛЕННЯ. Термінове повідомлення - це повідомлення про стан, попередження, помилки та інформації, що відображаються у відповідь на певні натискання клавіш під час програмування налаштувань. Прикладом може служити повідомлення з підтвердженням при збереженні налаштувань. Цей параметр визначає, як довго буде відображатися повідомлення.
Натисніть кнопку Меню, щоб відкрити головне меню.

Рисунок 4-57: Головне меню



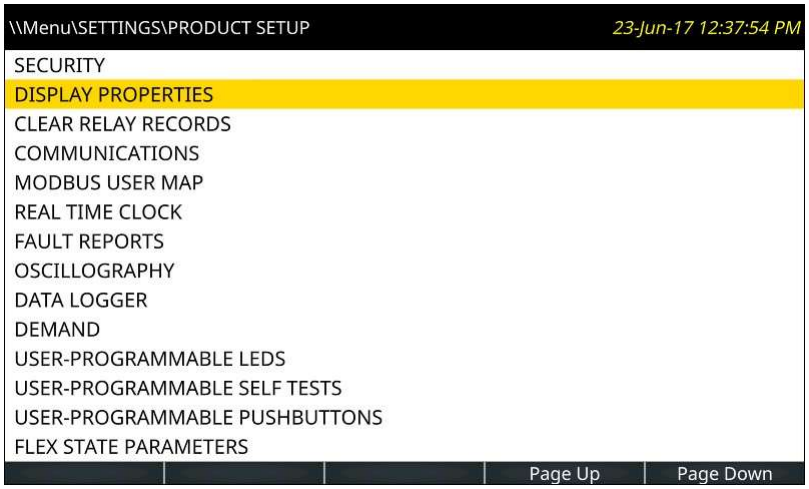
Використовуйте кнопку вгору або вниз, щоб вибрати **Налаштування (SETTINGS)**, потім натисніть кнопку вправо або **ENTER**.

Рисунок 4-58: Меню налаштувань



Якщо вибрано Налаштування пристрою, натисніть кнопку вправо або **ENTER**.

Рисунок 4-59: Меню налаштування пристрою



4

Використовуйте кнопку вгору або вниз, щоб вибрати **Властивості відображення (DISPLAY PROPERTIES)**, потім натисніть кнопку вправо або **ENTER**.

Рисунок 4-60: Меню Властивостей відображення

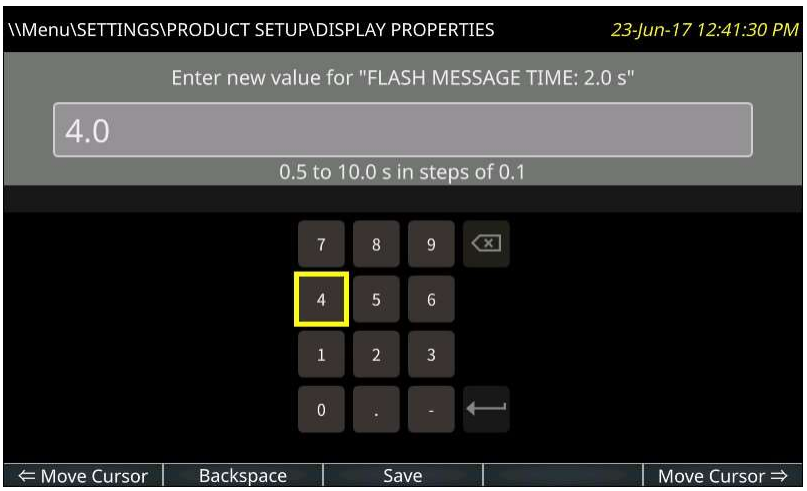
Використовуйте кнопку вгору або вниз, щоб вибрати час термінового повідомлення (FLASH MESSAGE TIME), потім натисніть кнопку вправо або **ENTER**. Якщо реле налаштоване таким чином, що для редагування параметрів потрібно увійти в систему, а користувач ще не увійшов в систему, з'явиться сторінка входу в систему. Коли користувач успішно увійшов в систему, параметр відкривається для редагування. Коли налаштування Часу термінового повідомлення приймає числове значення, з'являється клавіатура. Час має бути змінено на 4,0 секунди.

З'явиться поточне налаштування. Миготливий курсор визначає місце вставки, спочатку розташоване після останнього символу налаштування. Під текстом відображається діапазон налаштувань.

Натискайте кнопки < -- Перемістити курсор та **Перемістити курсор -->**, щоб перемістити місце вставки. Помістіть його після 2. Натисніть кнопку Backspace, щоб видалити символ зліва від курсора, в даному випадку 2.

За допомогою клавіш зі стрілками введіть інший час, наприклад 4 для чотирьох секунд. Ці кнопки вгору, вниз, вліво та вправо переміщують селектор клавіш клавіатури. Натискання кнопки ENTER з вибраною клавішею-інвертує знак. Натискання кнопки ENTER з вибраною десятковою крапкою вводить цей символ в місце вставки. Натисніть ENTER, щоб прийняти 4.

Рисунок 4-61: Сторінка налаштувань з цифровою клавіатурою

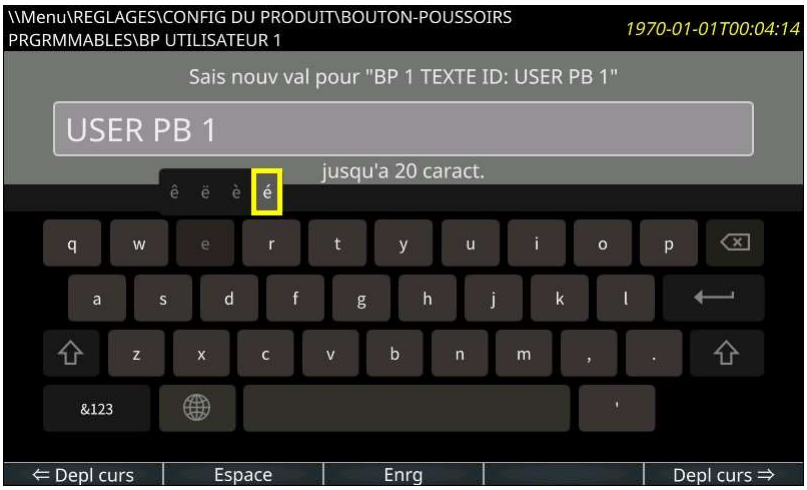


Натисніть кнопку **Зберегти (Save)**, яка виконує перевірку діапазону значення, зберігає налаштування, коли воно дійсне, закриває сторінку та відображає попередню сторінку.
Якщо параметр не зберігається через неприпустиме значення, повідомлення блимає, наприклад, про якщо значення знаходиться поза діапазоном. У тих випадках, коли реле необхідно перезапустити, щоб налаштування вступили в силу, рекомендується використовувати термінове повідомлення.
Введення налаштування можна скасувати без впливу на вихідне значення натисканням кнопки ESCAPE або **Home**.

Буквено-цифровий текст

Для налаштувань, що приймають буквено-цифрові значення, з'являється клавіатура. Прикладом може служити ім'я кнопки. Клавіша &123 виконує перемикання між текстом та цифрами.
Клавіша shift (стрілка вгору на клавіатурі) при активації стає зеленою, а букви клавіатури перемикаються у верхній регістр. Двічі натисніть клавішу shift, щоб заблокувати уведення великими літерами.
Клавіша глобуса (сірого кольору) перемикає мову клавіатури між англійською та іншою вибраною мовою відображення, наприклад між англійською та французькою. (Другу мову потрібно активувати в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Властивості відображення.)
Для японської та китайської мов в поле можна ввести до 10 символів, а не 20.
Щоб додати наголос, виділіть клавішу та утримуйте кнопку ENTER на графічній передній панелі.
Спеціальні символи, пов'язані з відображенням клавіші.
Щоб уникнути конфлікту з XML-програмуванням, не вводьте наступні символи на панелях Сповіщувача та Редактора вимірювань: "(лапки), ' (апостроф), < (Менше), > (Більше), & (амперсанд). При використанні текст після символу, не відображається або панелі Сповіщувача та Вимірювання не відображаються на графічній передній панелі.

Рисунок 4-62: Сторінка налаштувань з клавіатурою та наголосами



4

4.2.8 Перегляд фактичних значень

4.2.8.1 Графічна передня панель

На додаток до даних, які можна переглянути в меню Фактичні значення (Actual Values) на передній панелі, можуть відображатися діаграми фазора та виміряні дані. Виміряні дані можуть бути організовані у вигляді таблиці.

Частота оновлення виміряних значень становить 500 мс.

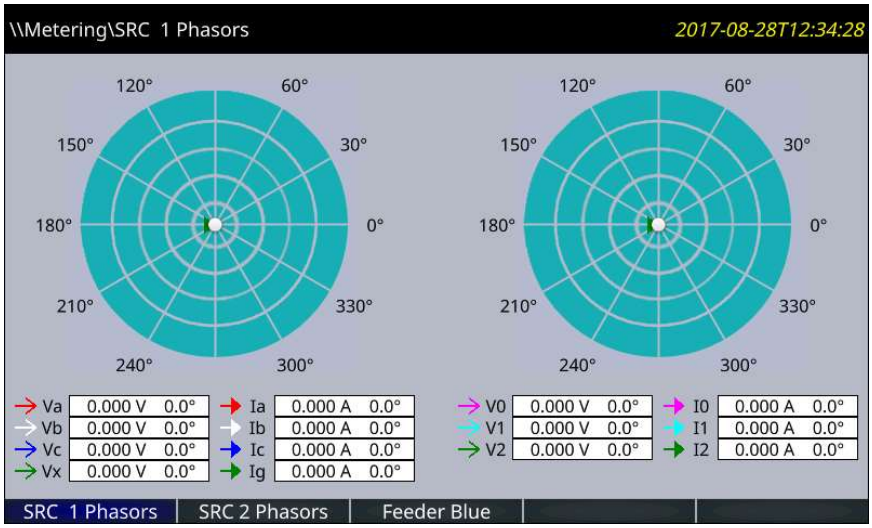
Можна відобразити сторінку фазора для кожного налаштованого джерела змінного струму і до п'яти налаштовуваних користувачем сторінок вимірювання. Сторінки фазора не налаштовуються. На кожній сторінці фазора відображається графік фазора та числові значення всіх струмів, напруг та симетричних компонентів одного джерела змінного струму.

Сторінки Сповіщувача та Вимірювання можуть бути налаштовані для відображення даних. Кожна з них має налаштовувану користувачем кількість рядків та стовпців. Кожне поле може містити або настроюваний статичний текст, або значення вибраного операнда FlexLogic, операнда FlexAnalog або фактичне значення.

Щоб відобразити сторінку вимірювання, натисніть кнопку Головний екран, потім кнопку **Вимірювання**. Відкриється перша сторінка вимірювання, де сторінки фазора перераховані перед табличними сторінками. Кнопки відображають будь-які інші сторінки вимірювання, як кнопки вгору, вниз, вліво та вправо. Поточна сторінка підсвічується синьою кнопкою.

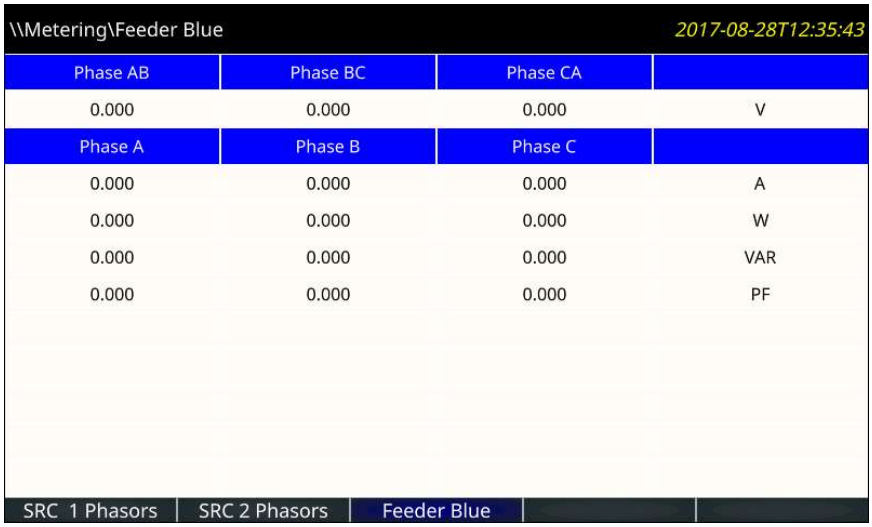
Кожна сторінка фазора має ім'я, яке складається із значення параметра SOURCE NAME #, доданого словом "Phasors". Сторінки фазора, у яких немає налаштованих CT або VT, не мають кнопки, а сторінки фазора, у яких немає налаштованих полів, не можуть відображатися.

Рисунок 4-63: Екран фазора



Налаштовуване ім'я відображається в заголовку та етикетці кнопки. Заводські імена за замовчуванням- Сторінка 1, Сторінка 2 тощо.

Рисунок 4-64: Виміряні фактичні значення



Джерела фазора налаштовуються в розділі Налаштування > Параметри системи > Джерела сигналу (Settings > System Setup > Signal Sources). Таблиці для відображення фактичних значень налаштовуються в програмному забезпеченні в розділі Налаштування > Параметри пристрою > графічна панель > Редактор вимірювань (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Metering Editor).

4.2.9 Керування вимикачами

F35 може взаємодіяти з відповідними автоматичними вимикачами. У багатьох випадках додаток відстежує стан вимикача, який може бути представлений на світлодіодах передньої панелі разом з індикацією несправності вимикача. Операції вимикача можуть бути ініційовані вручну з клавіатури передньої панелі або автоматично за допомогою операнда FlexLogic. Передбачено налаштування для присвоєння імен кожному вимикачу; це ім'я, присвоєне користувачем, призначене для відображення пов'язаних термінових повідомлень. Ці функції передбачені для двох вимикачів; користувач може використовувати тільки ті частини, які відносяться до одного вимикача, який повинен бути вимикачем 1. У наступному обговоренні передбачається, що параметр **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨⇩ **ПАРАМЕТРИ СИСТЕМИ** ⇨⇩ **ВИМИКАЧІ** ⇨ **ВИМИКАЧ 1(2)** ⇨ **ФУНКЦІЯ ВИМИКАЧА** "Увімкнений" для кожного вимикача.

4.2.9.1 Вибір та моніторинг режиму керування

Для установки може знадобитися, щоб вимикач працював тільки в триполюсному режимі (3 полюса) або в одно- та триполюсному (1 полюс) режимі, обраному параметром. Якщо режим обраний як триполюсний, один вхід відстежує замкнуте або розімкнуте положення вимикача. Якщо режим обраний як однополюсний, всі три стани полюсів вимикача повинні бути введені в реле. Ці входи повинні бути узгоджені, щоб вказати положення вимикача.

Для подальшого обговорення передбачається, що параметр **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨⇩ **ПАРАМЕТРИ СИСТЕМИ** ⇨⇩ **ВИМИКАЧІ** ⇨ **ВИМИКАЧ 1(2)** ⇨⇩ **ВИМИКАЧ 1(2) КЕРУВАННЯ КНОПКОЮ** “Увімкнений” для кожного вимикача.

4.2.9.2 Керування передньою панеллю (клавіша користувача)

Після 30-хвилинного інтервалу, протягом якого дозволені командні функції після правильного пароля команди, користувач не може замкнути або розімкнути вимикач за допомогою клавіатури. Наступні обговорення починаються з недозволеного стану.

4.2.9.3 Керування двома вимикачами

У наступному прикладі налаштування в полі (Ім'я) використовується ім'я змінної, запрограмованої користувачем.

У цьому прикладі реле підключене та запрограмоване як для вимикача 1, так і для вимикача 2. Клавіша USER 1 виконує вибір того, керування яким вимикачем повинне здійснюватись клавішами **USER 2** та **USER 3** . Клавіша USER 2 вручну замикає вимикач, а клавіша **USER 3** вручну розмикає вимикач.

4

```
ENTER COMMAND
PASSWORD
```

Це повідомлення з'являється, коли натиснута клавіша **USER 1**, **USER 2**, або **USER** 3 та потрібен **COMMAND PASSWORD** , тобто якщо**COMMAND PASSWORD** увімкнений та протягом останніх 30 хвилин не було видано жодної команди.

```
Press USER 1
To Select Breaker
```

Це повідомлення з'являється, якщо введений правильний пароль або якщо він не потрібен. Це повідомлення відображається протягом 30 секунд або до тих пір, поки не буде знову натиснута клавіша USER 1 .

```
BKR1-(Name) SELECTED
USER 2=CLS/USER 3=OP
```

Це повідомлення відображається після другого натискання клавіші USER 1 . В цьому стані протягом 30 секунд можна виконати три можливі дії відповідно до наступних пунктів (1), (2) і (3).

(1)

```
USER 2 OFF/ON
To Close BKR1-(Name)
```

Якщо натиснути клавішу **USER 2** , це повідомлення буде відображатися протягом 20 секунд. Якщо протягом цього часу знову натиснути клавішу USER 2 , створюється сигнал, який може бути запрограмований на спрацьовування вихідного реле для замикання вимикача 1.

(2)

```
USER 3 OFF/ON
To Open BKR1-(Name)
```

Якщо натиснути клавішу **USER 3** , це повідомлення буде відображатися протягом 20 секунд. Якщо протягом цього часу знову натиснути клавішу USER 3 , створюється сигнал, який може бути запрограмований на спрацьовування вихідного реле для розмикання вимикача 1.

(3)

```
BKR2-(Name) SELECTED
USER 2=CLS/USER 3=OP
```

Якщо на цьому кроці натиснута клавіша USER 1 , з'явиться повідомлення про те, що обраний інший вимикач. В цьому стані можна виконати три можливі дії відповідно до (1), (2) і (3). Багаторазове натискання клавіші USER 1 перемикає доступні вимикачі. Натискання клавіш, відмінних від клавіш USER 1, **2**, або **3** , в будь-який час скасовує функцію керування вимикачем.

4.2.9.4 Керування одним вимикачем

Для цього застосування реле підключене та запрограмоване тільки для вимикача 1. Операція для цього застосування ідентична описаній в попередньому розділі для двох вимикачів.

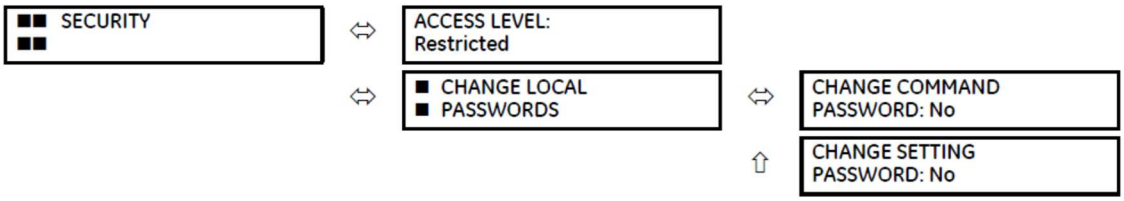
4.2.10 Зміна паролів

Інформація в цьому розділі стосується захисту паролем. Для отримання інформації про те, як вперше встановити пароль або змінити паролі CyberSentry, див. попередню главу або розділ Налаштування > Параметри пристрою > Безпека > CyberSentry в наступній главі.

F35 підтримує введення пароля з локального або віддаленого підключення.
Локальний доступ визначається як доступ до налаштувань або команд через передню панель. Це передбачає введення з клавіатури та порт RS232. Віддалений доступ визначається як доступ до налаштувань або команд через будь-який порт зв'язку на задній панелі. Сюди входять як підключення Ethernet, так і RS485. Будь-яка зміна локального або віддаленого пароля вмикає цю функцію.
Вводячи налаштування або пароль команди через EnerVista або будь-який послідовний інтерфейс, користувач повинен ввести відповідний пароль підключення. Якщо підключення знаходиться на задній панелі F35, необхідно використовувати віддалений пароль. Якщо підключення здійснюється до порту RS232 на передній панелі, необхідно використовувати локальний пароль.
Існує два рівні доступу користувача до захисту, налаштування та команда, для кожного з яких ви можете встановити пароль. Використання пароля для кожного рівня визначає, чи можуть користувачі вводити команди або змінювати налаштування. Інший варіант — вказати налаштування та/або доступ до команд для окремих облікових записів користувачів.

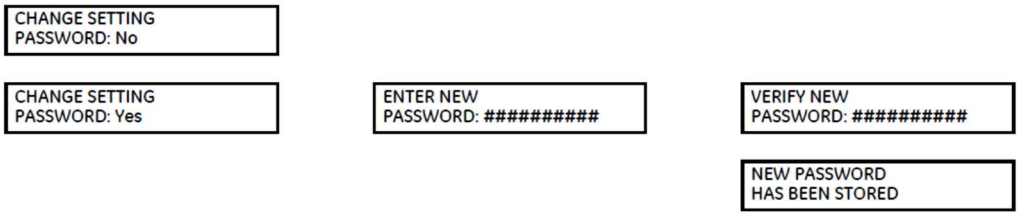
- **Налаштування**— дозволяє користувачеві вносити будь-які зміни в будь-яке із значень параметрів:
  - Зміна будь-яких налаштувань
  - Робота в тестовому режимі
- **Команда**— забороняє користувачеві вносити будь-які зміни в налаштування, але дозволяє користувачеві виконувати наступні операції:
  - Зміна стану віртуальних входів
  - Очищення записів подій
  - Очищення записів осцилографа
  - Зміна дати та часу
  - Очищення струму дуги вимикача
  - Очищення записів енергосистеми
  - Очищення реєстратора даних
- Очищення станів програмованих користувачем кнопок. Для введення початкового параметру або пароля команди:

1. Натискайте клавішу **MENU** до тих пір, поки заголовок **SETTINGS** не почне блимати і на дисплеї не з'явиться повідомлення **PRODUCT SETUP**.
2. Натискайте стрілку **MESSAGE** вправо до тих пір, поки на дисплеї не з'явиться повідомлення**ACCESS LEVEL**.
3. Натискайте стрілку **MESSAGE**вниз до тих пір, поки на дисплеї не з'явиться повідомлення **CHANGE LOCAL PASSWORDS**.
4. Натискайте стрілку **MESSAGE** вправо до тих пір, поки на дисплеї не з'явиться повідомлення **CHANGE SETTING PASSWORD** або **CHANGE COMMAND PASSWORD**.



5. Після того, як на дисплеї з'явиться повідомлення **CHANGE...PASSWORD**, натисніть стрілку**VALUE** вгору або вниз, щоб змінити вибір на “Так.”
6. Натисніть клавішу **ENTER**,і на дисплеї з'явиться запит **ENTER NEW PASSWORD**.
7. Введіть пароль і натисніть клавішу **ENTER**.

8. Коли з'явиться повідомлення **VERIFY NEW PASSWORD** , повторно введіть пароль і натисніть клавішу **ENTER.**



9. Коли з'явиться повідомлення**NEW PASSWORD HAS BEEN STORED**, ваш новий пароль налаштування (або команди) стане активним.

4.2.11 Невірний пароль

За замовчуванням, якщо невірна команда або пароль налаштування були введені через передню панель три рази протягом п'яти хвилин, операнд FlexLogic LOCAL ACCESS DENIED встановлюється в положення “On”, і F35 не дозволяє доступ до налаштувань або команд через передню панель протягом п'яти хвилин.
За замовчуванням, якщо невірна команда або пароль налаштування були введені через будь-який зовнішній інтерфейс зв'язку три рази протягом п'яти хвилин, операнд FlexLogic REMOTE ACCESS DENIED встановлюється в положення “On” , і F35 не дозволяє доступ до налаштувань або команд через будь-який зовнішній інтерфейс зв'язку протягом п'яти хвилин. Операнд FlexLogic REMOTE ACCESS DENIED встановлюється в положення “Off” через п'ять хвилин для пароля команди або через 30 хвилин для пароля налаштувань.
Ці налаштування за замовчуванням можна змінити в EnerVista в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Захист (Settings > Product Setup > Security).

4

4.3 Логічні схеми

Логічні схеми в цьому посібнику з експлуатації містять огляд функцій та налаштувань. Логічна схема заснована на

- входах з лівого боку, які є налаштуваннями та операндами
- Логічні елементи, які є булевою алгеброю для об'єднання логічних рядків з використанням AND, OR, NOT та інших елементів для отримання нового логічного стану
- Логічні оператори, які є таймерами, одноразовими операціями, блокіраторами тощо
- Виходи з правого боку, які є продуктами маніпуляцій із входами, логічними елементами та логічними операторами для створення нових операндів та визначення вихідного стану елемента

Значення True та false позначаються 1 та 0 відповідно. Якщо 1, функція зазвичай висока/увімкнена/активована.
Якщо дивитись справа наліво на наступній діаграмі операнди FlexLogic TRIP BUS 1 OP та TRIP BUS 1 PKP з правого боку спрацьовують при спрацьовуванні блокіратора налаштувань або скидання в середині діаграми. Якщо застосовується, операнд TRIP BUS 1 OP спрацьовує після затримки, заданої параметром **TRIP BUS 1 PICKUP DELAY** або **TRIP BUS 1 RESET DELAY** , в той час як операнд TRIP BUS 1 PKP ініціюється негайно. Блокіратор налаштувань або скидання в середині діаграми спрацьовує наступним чином.

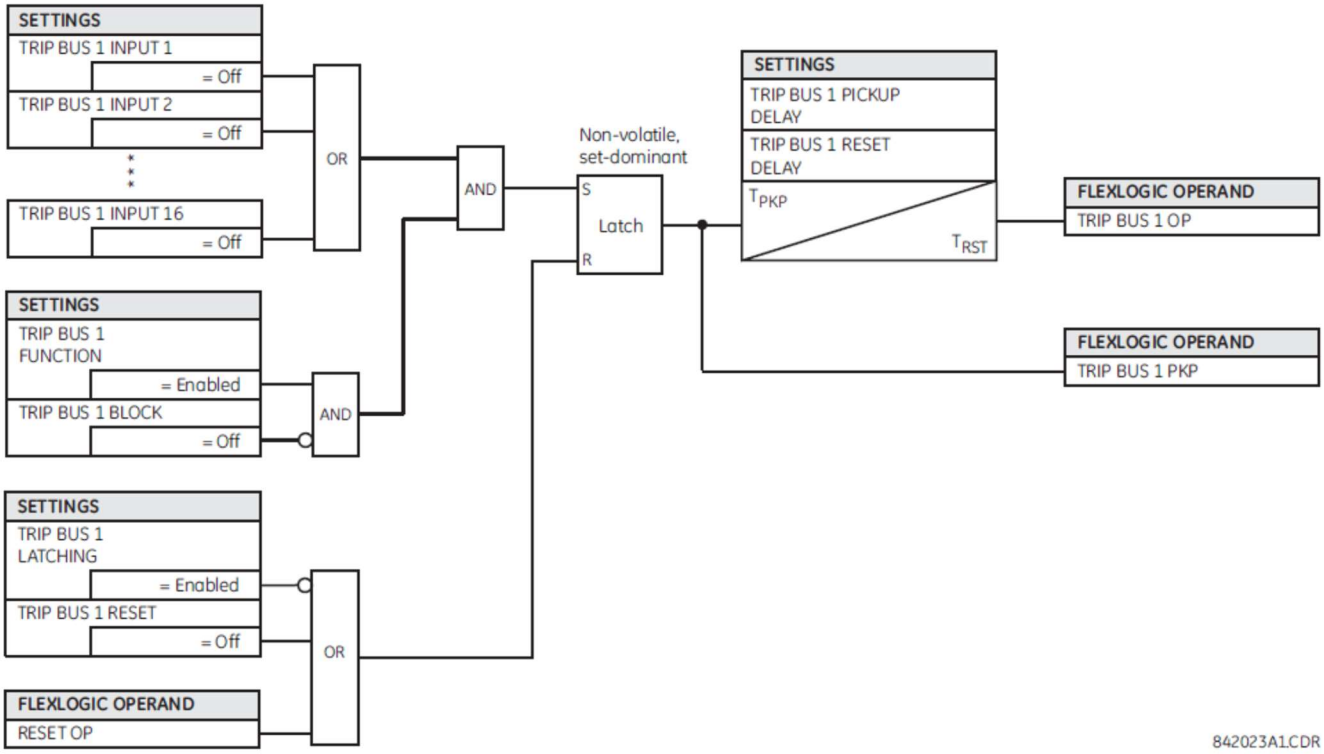
- Для скидання потрібна одна з трьох умов, щоб виконати вимогу АБО, показану в лівому нижньому куті. Тобто параметр **TRIP BUS 1 LATCHING** повинен бути 0=Вимкнено (що заперечується функцією NOT, щоб стати 1=Увімкнено), вихід з операнда FlexLogic TRIP BUS 1 RESET повинен бути 1, або вихід операнда FlexLogic RESET OP повинен бути 1.
- Для налаштувань має бути виконана одна із 16 вхідних умов в лівому верхньому куті для OR, **TRIP BUS 1 FUNCTION** повинне бути Увімкнене, а вихід TRIP BUS 1 BLOCK повинен виводитися як 0, який потім заперечується/скасовується, щоб NOT стало 1.

Таблиця 4-2: Символи логічної схеми

Символ	Опис
= Off	Вихід з операнда FlexLogic визначається користувачем
= Enabled	1 = Увімкнене та 0 = Вимкнене
OR	Будь-який функціональний вхід з лівого боку задовольняє умові
AND	Всі функціональні входи з лівого боку, необхідні для виконання умови

Символ	Опис
▫	Not. Заперечує/скасовує вихід, наприклад, 0 стає 1.
▫	Підключення
S, R	Встановити, Скинути
TPKP	Спрацьовування таймера. Спрацьовує за допомогою блокіратора налаштувань на схемі.
TRST	Скидання таймера. Спрацьовує при скиданні блокіратора на схемі.

Рисунок 4-65: Логічна схема



4.4 Проектування FlexLogic за допомогою Інженера

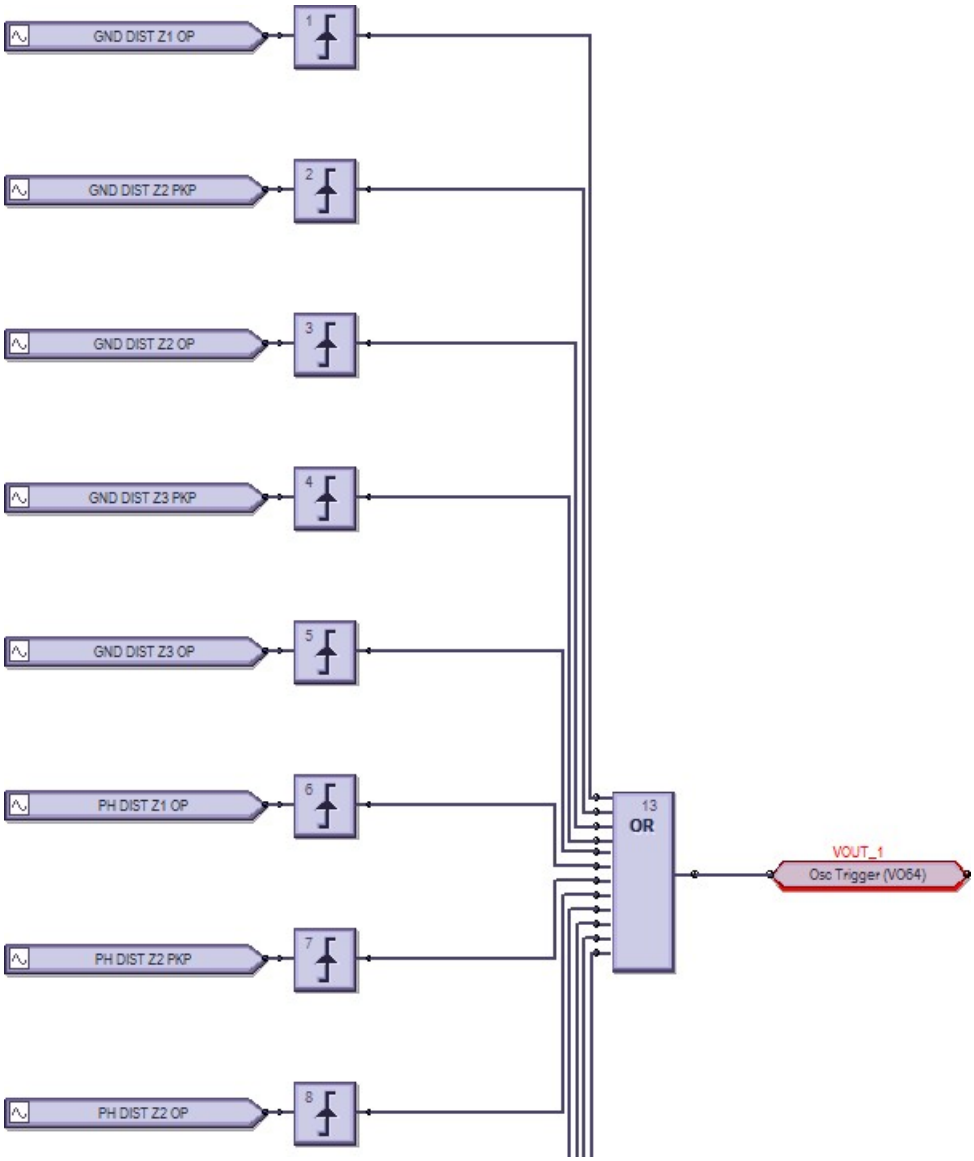
Частини програмного забезпечення EnerVista Viewpoint Engineer інтегровані в програмне забезпечення EnerVista UR Setup. Інженер може використовуватися для створення та зміни FlexLogic, що використовується пристроєм, наприклад, для моніторингу вихідних даних, тригерів та створення самоперевірки.

Функції

- Автоматично відображає існуючий FlexLogic
- Інтерфейс Drag-and-drop
- Одночасне відкривання та редагування кількох вкладок
- Відображення символів у форматах IEC, ISO або UR
- Експорт діаграм у вигляді файлу BMP або копіювання їх до буферу обміну для імпорту в інші програми
- Масштабування та друк файлів в різних розмірах паперу
- Працює з усіма версіями прошивки UR

На малюнку показаний приклад, в якому для активації виходу використовується кілька входів. За допомогою функції OR будь-який із входів може активувати вихід.

Рисунок 4-66: Входи, що активують вихід в Інженері



Процес полягає в наступному:

- Змініть або створіть логічну схему у вікні активних пристроїв програмного забезпечення EnerVista UR Setup
- Скомпілюйте її та усуньте будь-які помилки
- Логіка автоматично заповнюється в редакторі рівнянь FlexLogic
- Завантажте файл на активний пристрій
- Контролюйте вихід

У цьому розділі пояснюється, як використовувати Інженер. У ньому розглядаються наступні теми:

- Проектування логіки
- Відправка файлу на пристрій та з пристрою
- Монітор логіки
- Вигляд передньої панелі
- Генерувати звіт про з'єднання
- Переваги

- Панелі інструментів

4.4.1 Проектування логіки

FlexLogic можна створювати за допомогою блок-схеми. Зверніть увагу, що, хоча робота виконується у вікні автономних пристроїв програмного забезпечення, зв'язок відбувається з активним пристроєм, наприклад, при перемиканні в режим контролю.
Описуються наступні процедури:

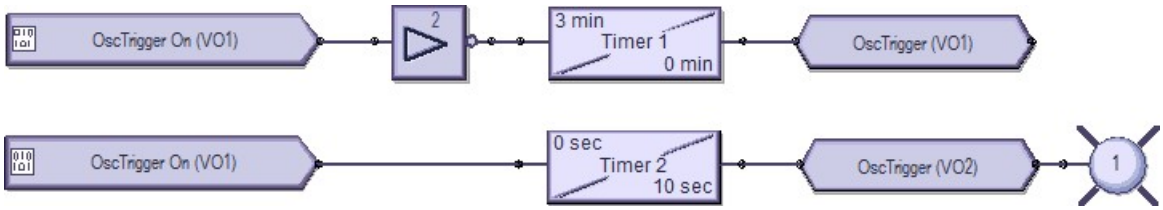
- Приклади
- Додавання існуючих рівнянь FlexLogic
- Створення логічної схеми/листа
- Швидке додавання логічних блоків в послідовність
- З'єднайте дві логічні схеми/листи
- Оптимізуйте логіку
- Зміна логічного порядку
- Пошук логіки
- Виключити лист з компіляції

4.4.1.1 Приклади

Символи відображаються у форматі UR.

Створити тригер осцилографа кожні три хвилини

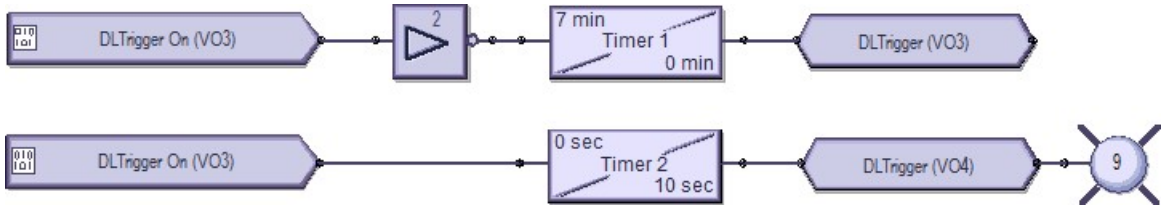
Рисунок 4-67: Трихвилинний таймер вмикає світлодіод на 10 секунд



Підготовка — у розділі Налаштування > Входи/виходи > Віртуальні виходи перший та другий віртуальні виходи називаються OscTrigger
Верхня логіка — тригер із трихвилинним таймером
Нижня логіка — активація світлодіода 1 на 10 секунд при запуску тригера

Створення тригера реєстратора даних кожні сім хвилин

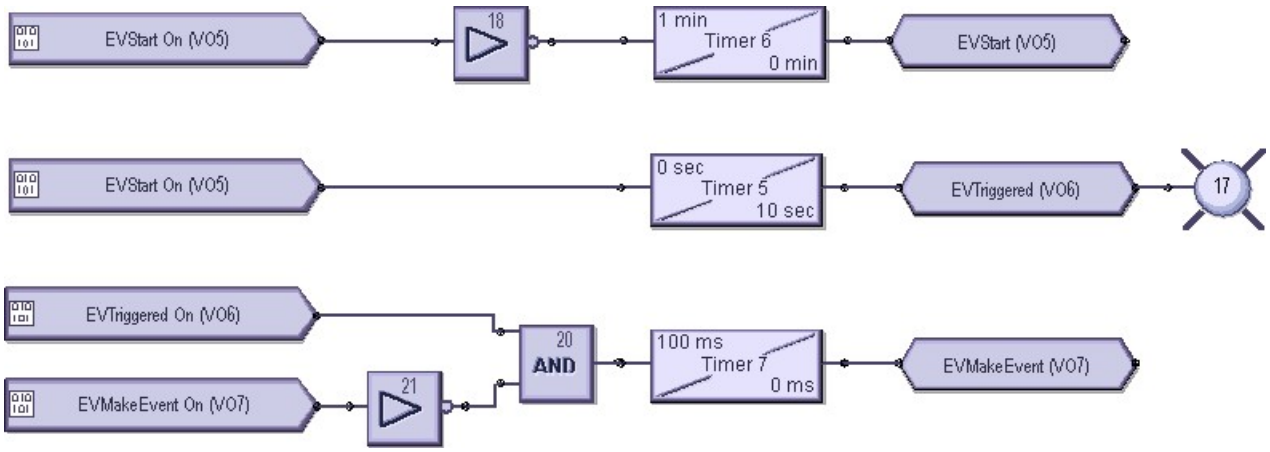
Рисунок 4-68: Семихвилинний таймер вмикає світлодіод на 10 секунд



Підготовка — у розділі Налаштування > Входи/виходи > Віртуальні виходи 3 і 4 називаються Dltrigger Top logic — тригер із семихвилинним таймером
Нижня логіка — активація світлодіода 9 на 10 секунд при запуску тригера

Створення подій кожну хвилину, а потім кожні 100 мс

Рисунок 4-69: Однохвилинний таймер вмикає світлодіод та створює події кожні 100 мс



Підготовка — у розділі **Налаштування > Входи/виходи > Віртуальні виходи** віртуальний вихід 5 називається EVStart, 6-EVTriggered, а 7-EVMakeEvent
Верхня логіка — тригер із однохвилинним таймером
Середня логіка — активація світлодіода 17 на 10 секунд при запуску тригера
Нижня логіка — створення подій з інтервалом в 100 мс для одного і того ж 10-секундного періоду

4.4.1.2 Додавання існуючих рівнянь FlexLogic

Логічна схема може бути створена за допомогою існуючих рівнянь FlexLogic (цей розділ) або шляхом створення нових (наступний розділ).
Використовуючи існуючі рівняння, ви змінюєте їх у редакторі рівнянь FlexLogic у вікні автономних пристроїв, а потім застосовуєте їх.

NOTE

Вікно редактора рівнянь FlexLogic знаходиться в режимі тільки для перегляду, коли відкритий конструктор логіки. Щоб замість цього працювати в редакторі рівнянь FlexLogic, закрийте вікно конструктора логіки, а потім знову відкрийте редактор рівнянь FlexLogic.

Створення логічної схеми з використанням існуючих рівнянь FlexLogic:

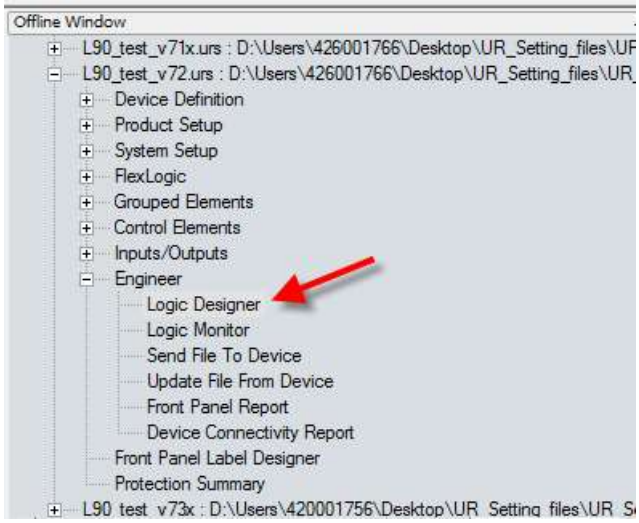
1. У вікні автономних пристроїв змініть FlexLogic для пристрою в розділі FlexLogic > Редактор рівнянь FlexLogic. Якщо пристрій не вказано в списку, натисніть на нього правою кнопкою миші у вікні активних пристроїв та виберіть опцію Додати пристрій у вікно автономних пристроїв (Add Device to Offline Window).
   Після збереження зміненого FlexLogic для пристрою у вікні автономних пристроїв з'явиться жовта піктограма, яка вказує на те, що логіка відрізняється від активного пристрою.
2. У вікні автономних пристроїв виберіть Engineer дял доступу для пристрою, потім **Конструктор логіки**. Логіка відкривається.
3. Виберіть пункт меню Правка > Автоматичне заповнення книги (Edit > Auto Populate Workbook). Якщо програмне забезпечення запитує, чи хочете ви зберегти або видалити існуючі аркуші, при цьому старіші виключені аркуші позначаються дужками, наприклад < Лист 1 >. Логіка відображається на різних вкладках. Наприклад, FlexLogic, створений у редакторі рівнянь, відображається на Аркуші 1.

4.4.1.3 Створення логічної схеми

Після переходу до Конструктора логіки відображаються рівняння FlexLogic для пристрою. Ви можете створити нову логіку на нових аркушах або змінити відображувані.
Ця процедура як приклад використовує логіку вводу-виводу.

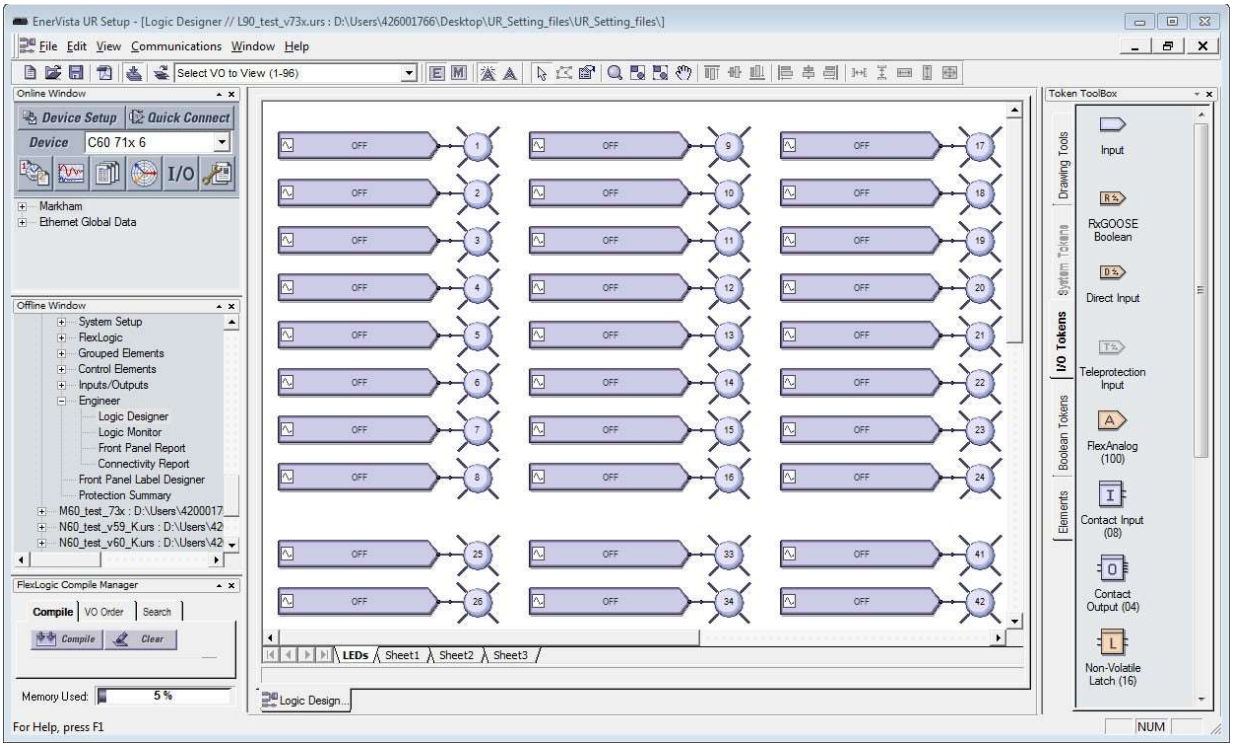
1. У вікні автономних пристроїв виберіть Engineer дял доступу для пристрою, потім **Конструктор логіки**. Якщо пристрій не вказано в списку, натисніть на нього правою кнопкою миші у вікні активних пристроїв та виберіть опцію Додати пристрій у вікно автономних пристроїв (Add Device to Offline Window).

Рисунок 4-70: Перейдіть в Інженер у вікні автономних пристроїв



Відкриється блок-схема за замовчуванням, на якій показані 48 входів (прямокутники) та 48 програмованих користувачем світлодіодів (кола).
Для графічної передньої панелі світлодіоди не можуть бути додані у вікно та видаляються при відкритті будь-яких існуючих файлів. Для цих існуючих файлів із виключеними світлодіодами файл зберігається без них.

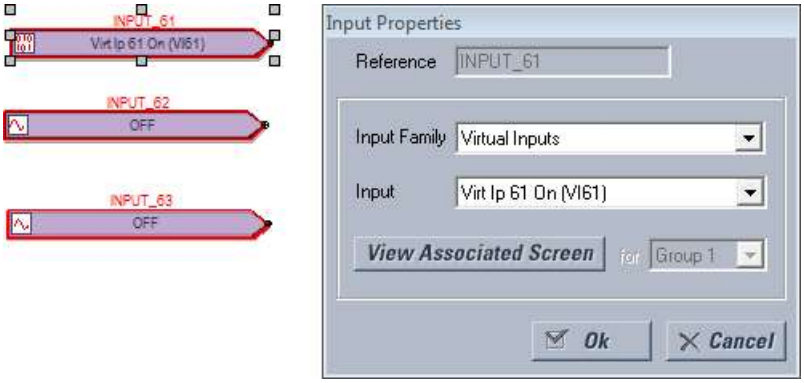
Рисунок 4-71: Вигляд за замовчуванням конструктора FlexLogic



2. При необхідності видаліть логічну схему за замовчуванням, для цього натисніть правою кнопкою миші вкладку в нижній частині вікна та виберіть Видалити (Delete).
3. Щоб додати порожній аркуш, натисніть Правка > Додати аркуш (Edit > Add Sheet). Відкриється нова вкладка. Або скористайтеся останньою відображеною вкладкою, яка є чистим аркушем.
4. При необхідності натисніть правою кнопкою миші на нову вкладку та Перейменуйте (Rename) її.
5. Додайте в логічну схему вхідні блоки. Наприклад, перейдіть на вкладку Символи вводу-виводу (I/O Tokens) справа, натисніть елемент **Вхід (Input)**, а потім на аркуші логіки, щоб додати його. Або перетягніть його.

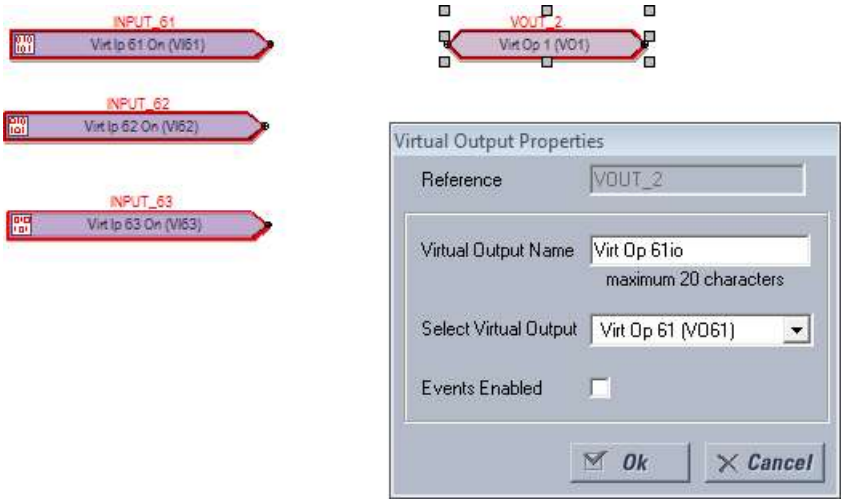
6. Двічі натисніть на блок на аркуші, щоб налаштувати його. Ви можете вибрати один з двох спадних списків. На малюнку показано, що додається віртуальний вхід 61. Кнопка Перегляд пов'язаного екрану (View Associated Screen) відкриває вікно налаштувань.

Рисунок 4-72: Налаштування блоку входу



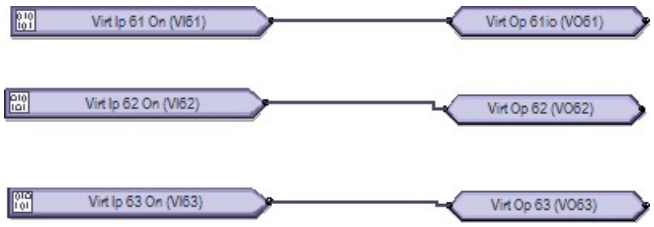
7. Додайте в логічну схему блоки виходу. Наприклад, перейдіть на вкладку Символи вводу-виводу (I/O Tokens), натисніть елемент **Віртуальний вихід (Virtual Output)**, а потім на аркуші логіки, щоб додати його. Двічі натисніть блок на аркуші, щоб налаштувати його. Ім'я повинне бути унікальним. На малюнку показано, що додається віртуальний вихід 61 з суфіксом "io", доданим до імені, щоб зробити його унікальним. Зверніть увагу, що колір контуру блоку червоний до тих пір, поки він не буде налаштований, і що це вікно властивостей залежить від блоку та параметрів, що обираються відповідно до коду замовлення.

Рисунок 4-73: Налаштування блоку виходу



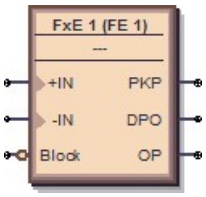
8. З'єднайте вхідні блоки з вихідними блоками лінією наступним чином. Натисніть кнопкою в кінці одного блоку та перетягніть лінію в наступний блок. Або перейдіть на вкладку Інструменти креслення (Drawing Tools), а потім виберіть параметр **Лінія (Line)**. Щоб закінчити лінію, курсор повинен знаходитися в точці з'єднання, а не в іншому місці блоку. Зверніть увагу, що колір контуру на блоках більше не червоний.

Рисунок 4-74: Аналогові входи та виходи



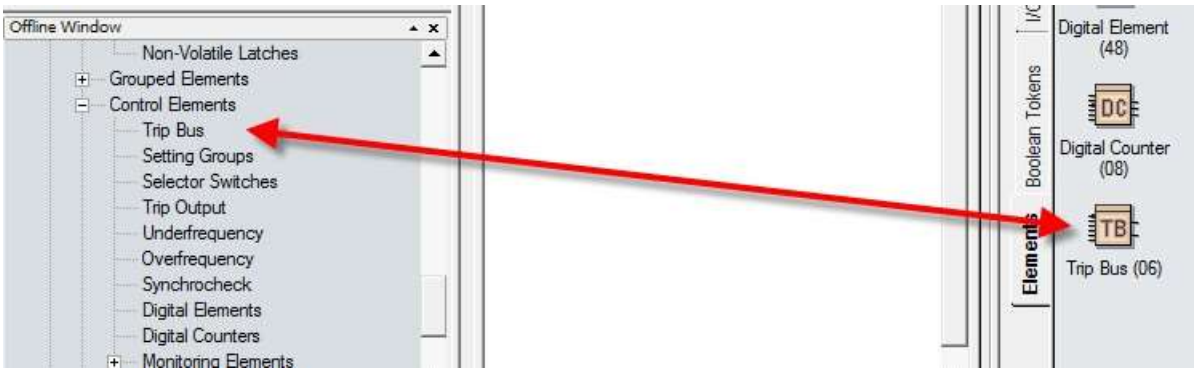
9. Додайте будь-які блоки або інформацію, що залишились. Натисніть правою кнопкою миші на блок, щоб скопіювати і вставити його. Примітки. Додати текстове поле — Інструменти креслення > Текст
Додати FlexElement — Елементи > FlexElement. Очікується аналоговий вхід, на якому в полі відображається невелика стрілка.

Рисунок 4-75: FlexElement приймає аналогові входи з лівого боку, де відображаються стрілки



Додати елемент — вкладка Елементи (Elements). Доступні елементи відображають пристрій, наприклад категорію Елементи керування (Control Elements).

Рисунок 4-76: Елементи відображають елементи керування

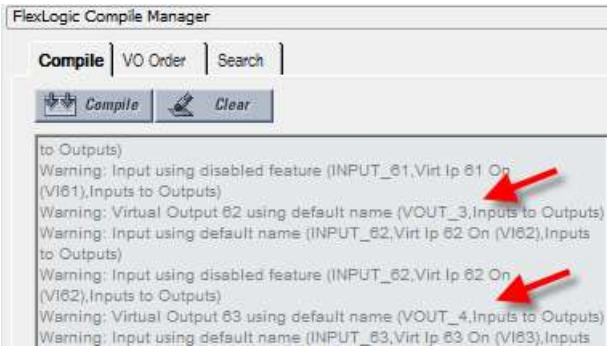


10. Перевірте, чи немає блоків з червоним контуром. Вони недійсні. Виправте їх, перш ніж продовжити, наприклад, налаштуйте.
11. Скомпілюйте логічну схему, щоб перевірити наявність помилок, натиснувши кнопку Компіляція (Compile) в лівому нижньому куті або натисніть клавішу **F7**.

Коли з'явиться запит про сортування, натисніть кнопку Так (Yes), щоб застосувати значення за замовчуванням (для цього прикладу), яке може бути автоматичним сортуванням на основі алгоритму, який застосовує найшвидший час виконання.
При успішній компіляції файл зберігається, а рівняння FlexLogic заповнюються автоматично.
Прокрутіть вгору повідомлення про компіляцію, причому червоні помилки є єдиними повідомленнями, які вимагають виправлення перед продовженням.
На малюнку показано, що ми забули додати суфікс "Io" до імен віртуальних виходів 62 і 63, як зазначено в "Попередження: Віртуальний вихід xx з використанням імені за замовчуванням". Це попередження є незначним попередженням.
Попередження "вхід з використанням вимкненої функції" означає, що вхід повинен бути увімкнений.
Двічі натисніть на блок, натисніть кнопку Переглянути пов'язаний екран (View Associated Screen), увімкніть налаштування, збережіть та повторіть компіляцію. Виходи та повідомлення описані в наступному розділі.

Деякі відомості, що відображаються в повідомленнях компіляції, оновлюються автоматично, наприклад повідомлення після від'єднання пристрою від мережі.

Рисунок 4-77: Скомпілюйте та перевірте логіку



12. Перегляньте рівняння FlexLogic у вікні автономних пристроїв в розділі **FlexLogic > Редактор рівнянь FlexLogic**. Відкриється вікно із записами, що відображаються на наступній вкладці.

Рисунок 4-78: Логіка, що відображається в редакторі рівнянь FlexLogic

FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Virt Ip 61 On (VI61)
FlexLogic Entry 2	Assign Virtual Output	= Virt Op 61io (VO61)
FlexLogic Entry 3	Virtual Inputs On	Virt Ip 62 On (VI62)
FlexLogic Entry 4	Assign Virtual Output	= Virt Op 62io (VO62)
FlexLogic Entry 5	Virtual Inputs On	Virt Ip 63 On (VI63)
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 63io (VO63)

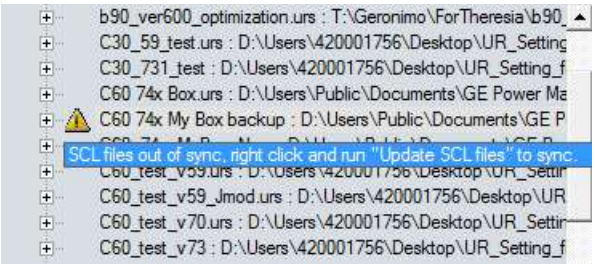
13. Збережіть роботу.

Була створена логічна схема і заповнені рівняння FlexLogic. Наступні кроки: завантажити файл на пристрій для його контролю.

4.4.1.4 Скомпільовані результати та попереджувальні повідомлення

Коли у вікні автономних пристроїв відображається жовтий символ попередження, це означає, що файл налаштувань не синхронізований з підключеним пристроєм. Натисніть правою кнопкою миші на пристрій у вікні автономних пристроїв та виберіть опцію Оновити файли SCL (Update SCL files). SCL означає Мову конфігурації підстанції. Файл опису можливостей створення екземпляра IED (IID) є прикладом файлу SCL і містить фактичні налаштування на пристрої UR.

Рисунок 4-79: Файли налаштувань не синхронізовані між файлами автономних та підключених пристроїв



Якщо вибрано параметр Оновити файли SCL, файли CID та IID в папці пристрою оновлюються конфігурацією користувача на панелі IEC 61850 і, таким чином, синхронізуються. Файли CID та IID (залежно від уподобання "Не оновлювати файл IID при оновленні файлів SCL") оновлюються. Якщо файл CID ще не існує, він генерується.

Розташування цих файлів C:\ProgramData\GE Power Management\urpc, наприклад, в папках Offline та Online. Всі рівняння FlexLogic, введені у вікні автономних пристроїв, видаляються. Логіка, показана у вікні Інженера логіки в Інженері у вікні автономних пристроїв, залишається. Піктограма попередження зникає після оновлення.
У вікні компіляції міститься наступна інформація.

Рисунок 4-80: Скомпільовані результати

Кількість збережених рядків (Number of Lines Saved)— кількість скомпільованих логічних рядків, виключених за допомогою алгоритму оптимізації, як зазначено параметром **Оптимізувати скомпільований вихід (Optimize Compiled Output)** в Налаштуваннях. У наведеному прикладі рядки не були збережені, оскільки оптимізатор відключений.
Рядки FlexLogic (FlexLogic Lines) — кількість рядків, використовуваних скомпільованої логікою, наприклад, сім з 512 доступних.
Рівняння віртуальних виходів (Virtual Output equations) — кількість рівнянь FlexLogic, що використовуються у вікні Конструктора логіки.
Використовувані таймери (Timers used)— кількість таймерів, використовуваних у вікні Конструктора логіки.
Використовувана пам'ять (Memory Used)— відсоток пам'яті, використовуваної у вікні Конструктора логіки.

Помилки

Таблиця 4-3: Помилки при компіляції

Категорія	Відповідний блок або логічний елемент	Повідомлення	Опис
Помилка	All	Number of lines (nnn) exceeds maximum limit of 512	Скомпільований результат перевищує межу 512. Зменшіть кількість рівнянь до 512 або менше.
Помилка	Tag-In	Tag-in not configured (TAG_ID, SheetReference)	Tag-In підключений до ланцюга, але Tag-In не посилається на існуючий Tag-In
Помилка	1 Shots	One Shot is over limit (SYMBOL_ID, SheetReference)	Кількість One-Shots, що містяться у всіх блоках VO, перевищила максимально допустиму для версії прошивки. Це значення може бути або 0, або 32.
Помилка	=VO	VO has no inputs (VO_ID, SheetReference)	Блок віртуального виходу розташований в діаграмі FlexLogic, і до нього немає блоку, підключеного в якості входу. Підключіть та визначте входи.

Категорія	Відповідний блок або логічний елемент	Повідомлення	Опис
Помилка	Timer	Timer used more than once (TIMER_ID, SheetReference)	Однаковий таймер використовується в декількох місцях редактора. Це означає, що або ланцюг, до якого належить Таймер, був розгалужений, або Таймер був продубльований.
Помилка	Input	Unrecognized Parameter (SYMBOL_ID,Name,SheetRefer e nce)	Вхідний символ налаштовується для елемента, який не розпізнається поточним кодом та версією замовлення. Можлива причина: Код замовлення та/або версія файлу налаштувань були перетворені, в результаті чого вхідний параметр став недоступний.

Попередження

При використанні операнда "Reset OP" може з'явитися попередження, яке вказує, що ця функція вимкнена. Це означає, що для операнда FlexLogic скидання налаштування встановлено значення OFF. Можна скинути реле, для цього натисніть кнопку скидання на передній панелі реле або відправити команду скидання по каналах зв'язку.

Таблиця 4-4: Попереджувальні повідомлення від компіляції

Категорія	Відповідний блок або логічний елемент	Повідомлення	Опис
Незначне попередження	Input	Input set to unused VO (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Символ входу використовує непризначений віртуальний вихід
Значне попередження	Tag-Out	Tag-out not connected (TAG_ID,Sheet)	Символ Tag-Out не має входу
Значне попередження	All	Symbol not connected (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Вхід та/або вихід символу не підключені і не є частиною блоку VO. Намалюйте вхід та/або вихід для блоку.
Незначне попередження	=VO	Virtual Output n using default name (VO_ID,Sheet)	Призначений віртуальний вихід використовує ім'я за замовчуванням. Змінити ім’я пристрою
Незначне попередження	Input	Input using default name (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Символ входу використовує контактний вхід, контактний вихід, цифровий елемент, гнучкий елемент FlexElement або цифровий лічильник, із встановленим ім'ям за замовчуванням. Змініть ім'я таким чином, щоб воно було унікальним.
Встановлення попередження	Input	Input using disabled feature (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Символ входу використовує відключений віртуальний вхід, контактний вхід, цифровий елемент, гнучкий елемент FlexElement, цифровий лічильник, кнопку керування, програмовану кнопку, контактний вихід або елемент захисту/контролю. Увімкніть його і повторіть спробу.
Значне попередження	Input	Input set to OFF (SYMBOL_ID,Sheet)	Символ входу встановлений в положення OFF
Значне попередження	Input	Input set to ON (SYMBOL_ID,Sheet)	Символ входу встановлений в положення ON
Встановлення попередження	Input	Contact Output Operate is OFF (SYMBOL_ID, Contacts)	У блоці символів використовується значення за замовчуванням OFF
Встановлення попередження	Input	Contact Output Seal-In is OFF (SYMBOL_ID, Contacts)	У блоці символів використовується значення за замовчуванням OFF

4.4.1.5 Швидке додавання логічних блоків в послідовність

Блоки додаються натисканням на елемент, а потім в області креслення або перетягуванням елемента на полотно. Блоки можна швидко додавати послідовно, наприклад, коли у вас є входи від 1 до 10, без необхідності кожен раз вибирати елемент.

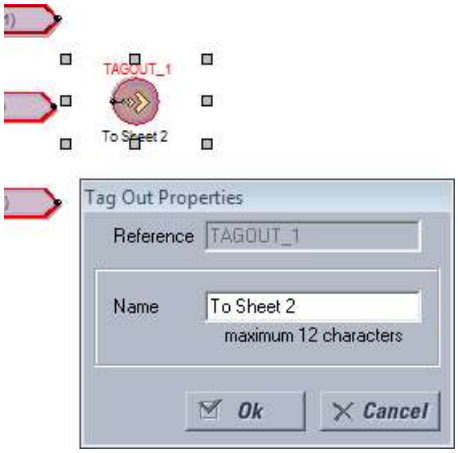
1. В Інженері виберіть Файл > Налаштування (File > Preferences). Відкриється вікно.
2. Натисніть на запис Редактор (Editor).
3. Встановіть прапорець Повторювати символ (Repeat Symbol).
4. Натисніть кнопку Ок, щоб зберегти та вийти з вікна.
5. В логічній схемі виберіть елемент, потім натисніть в області креслення, щоб додати його, натисніть ще раз, щоб додати друге поле, і так далі.

4.4.1.6 З'єднайте дві логічні схеми

Коли логіка складна і вимагає, наприклад, двох аркушів, ці два аркуші можуть бути з'єднані. При їх поєднанні логіка стає безперервною від одного аркуша до іншого.

1. На першому аркуші перейдіть на вкладку I/O Tokens.
2. Прокрутіть сторінку вниз, натисніть та перетягніть елемент Tag Out на аркуш, до якого повинен під'єднуватись наступний аркуш.
3. Двічі натисніть на елемент та у вікні, що відкриється, надайте йому ім'я, наприклад "To Sheet 2" або "To IO Sheet 2."

Рисунок 4-81: З'єднання аркуша 1 з аркушем 2



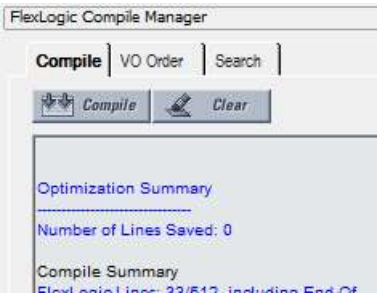
4. На другому аркуші натисніть та перетягніть елемент **Tag In** на аркуш, до якого повинен під'єднуватись перший аркуш.
5. Двічі натисніть елемент та у вікні, що відкриється, виберіть перший аркуш зі спадного списку, щоб з'єднати два аркуші.
6. Збережіть роботу.

4.4.1.7 Оптимізуйте логіку

Кількість доступних записів FlexLogic залежить від прошивки, наприклад 515 або 1024 рядків. Програмне забезпечення може автоматично оптимізувати логічну схему, щоб зменшити простір та звільнити записи.

1. В Інженері в розділі Файл > Налаштування виберіть параметр **Компілятор**. Переконайтеся, що увімкнена опція Оптимізувати скомпільований вихід (Optimize Compiled Output).
2. Запустіть компілятор ще раз, наприклад, натиснувши кнопку Компіляція (Compile) в лівому нижньому куті програмного забезпечення. Результати відображаються в зведенні оптимізації. Зміни також відображаються при переході до Редактора рівнянь FlexLogic. Логічна схема не змінюється. У наведеному прикладі не було збережено жодного рядка, щоб звільнити місце.

Рисунок 4-82: Результати оптимізації коду



4.4.1.8 Зміна логічного порядку

Порядок заповнення FlexLogic у вікні Редактора рівнянь FlexLogic залежить від налаштувань.

По-перше, коли автоматичне сортування не увімкнене, виконується послідовність, в якій були накреслені блоки. По-друге, порядок, в якому виконуються рівняння, може бути змінений вручну, як описано тут. По-третє, автоматичне сортування може бути встановлене в налаштуваннях, як описано тут. Він увімкнений за замовчуванням і означає, що алгоритм реалізований для досягнення найкращих результатів та максимальної продуктивності, наприклад, блок з найшвидшим часом виконання вводиться першим в FlexLogic. Коли дві функції блоку мають однаковий час виконання, у FlexLogic спочатку відображається блок накреслений першим. Наприклад, креслення входу 61 для виходу 61, а потім вхід 62 для виходу 62 призводить до того, що у FlexLogic спочатку вводиться вхід/вихід 61. Автоматичне сортування має пріоритет над ручним сортуванням; якщо ви увімкнете цей параметр, ручне сортування не буде реалізоване.
Щоб вручну змінити порядок логіки:

1. В області компіляції перейдіть на вкладку Порядок VO (VO Order).
2. Якщо вікно порожнє, натисніть кнопку Оновити (Refresh).
3. Виберіть запис та натисніть стрілку вгору або вниз. Щоб скасувати будь-які зміни, внесені вручну, натисніть кнопку Сортувати або **Оновити**.
4. Повторна компіляція. Зміни не виконуються та не зберігаються, якщо увімкнене автоматичне сортування.

Рисунок 4-83: Впорядковування записів FlexLogic

Налаштування автоматичного сортування:

1. В Інженері в розділі Файл > Налаштування виберіть параметр **Компілятор**. Параметр Автоматичне сортування VO (Automatically Sort VOs) означає, що першим в FlexLogic вводиться блок з найшвидшим часом виконання. Коли дві функції блоку мають однаковий час виконання, у FlexLogic спочатку відображається блок накреслений першим. Наприклад, креслення входу 61 для виходу 61, а потім вхід 62 для виходу 62 призводить до того, що у FlexLogic спочатку вводиться вхід/вихід 61.

4.4.1.9 Логіка пошуку

Елементи, які можна шукати в логічній схемі, включають шлюз, вхід, контактний вхід, контактний вихід, таймер, віртуальний вихід, Tag In, Tag Out, а також програмований користувачем світлодіод. Пошук може бути виконаний під час проектування або моніторингу.

1. В області компілятора Інженера перейдіть на вкладку Пошук (Search).
2. Для завдання критеріїв пошуку використовуйте один з наступних методів:

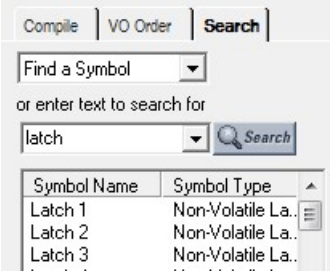
- Виберіть елемент з першого спадного списку. Результати відображаються автоматично.
- Введіть другий текстовий рядок або виберіть будь-який з 32 попередніх пошуків зі спадного списку. Натисніть кнопку

Пошук. Будуть відображені будь-які результати.

Пошук застосовується до всіх вкладок, а не тільки до активної вкладки.

3. Двічі натисніть на результат пошуку, щоб переглянути елемент.

Рисунок 4-84: Функція пошуку



NOTE

Ви також можете вибрати елемент зі спадного списку на панелі інструментів. Він підсвічується на логічній діаграмі.

4.4.1.10 Виключити лист з компіляції

При розробці рівнянь FlexLogic з логіки компіляції можуть бути видалені цілі аркуші. Це дозволяє користувачеві тестувати різні схеми, розміщуючи їх на окремих аркушах та додавати будь-який аркуш під час компіляції.

1. У вікні конструктора логіки натисніть правою кнопкою миші вкладку та виберіть параметр Виключити з компіляції (Exclude from Compile), щоб з'явився прапорець. Коли аркуші виключаються, при кожній компіляції відображається повідомлення про те, що "виключені листи не будуть відображені в RPN". Виключений аркуш позначається кінцевими дужками, аналогічно < Аркушу 1 >.

Рисунок 4-85: Виключення вкладки з компіляції

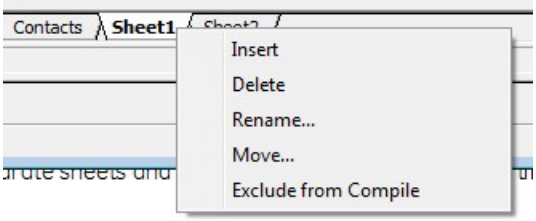
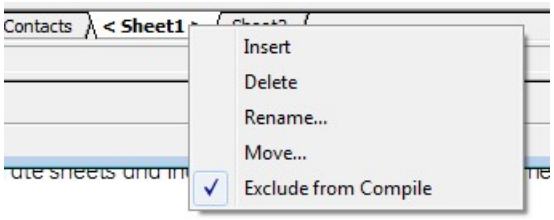


Рисунок 4-86: Вкладка виключена з компіляції



4.4.2 Відправка файлу на пристрій та з пристрою

Після створення, компіляції та усунення помилок логічної схеми FlexLogic можна відправити на активний пристрій. І, навпаки, файл з активного пристрою може бути доданий у вікно автономних пристроїв для додаткової роботи.

Щоб відправити файл на пристрій:

1. У вікні автономних пристроїв програмного забезпечення натисніть правою кнопкою миші на ім'я пристрою та виберіть Параметри запису на пристрій (Write Settings to Device). Може з'явитися повідомлення про те, що файл URS був відновлений; підтвердіть повідомлення.
2. Коли відкриється вікно, виберіть пристрій, на який ви хочете відправити файл, потім натисніть кнопку Відправити (Send) та підтвердіть. Коди замовлення та версія IEC 61850 повинні збігатися. Файл відправляється на активний пристрій. Будь-які помилки можна переглянути у файлі журналу.

Щоб імпортувати файл з пристрою:

1. Закрийте в Інженері всі відкриті файли, пов'язані з пристроєм, інакше з'явиться повідомлення, наприклад, щоб закрити FlexLogic, пов'язаний з файлом. Якщо файл не пов'язаний з активним пристроєм, відображається відповідне повідомлення; вам необхідно визначити пристрій, на який ви хочете відправити файл. Коди замовлень повинні збігатися.
2. Натисніть правою кнопкою миші на пристрій у вікні підключених пристроїв, та виберіть параметр Додати пристрій у вікно автономних пристроїв (Add Device to Offline Window). Після введення імені файлу він записується у вікно автономних пристроїв.

4.4.3 Монітор логіки

Після створення логічної схеми, її перевірки та завантаження FlexLogic на пристрій можна переглянути результати роботи пристрою.

Наступні перевірки виконуються автоматично при перемиканні з розробки на моніторинг, та при необхідності з'являються запрошення:

- Переконайтеся, що код замовлення прив'язаного реле відповідає файлу налаштувань
- Переконайтеся, що версія прив'язаного реле відповідає файлу налаштувань
- Переконайтеся, що редактор рівнянь FlexLogic прив'язаного реле відповідає файлу налаштувань. Рішення Скомпілюйте логічну схему FlexLogic та відправте файл налаштувань до реле.
- Переконайтеся, що таймери FlexLogic прив'язаного реле відповідають файлу налаштувань. Рішення Скомпілюйте логічну схему FlexLogic та відправте файл налаштувань до реле.
- Якщо файл налаштувань містить блокування серійного номера, переконайтеся, що серійний номер прив'язаного реле відповідає файлу налаштувань

Для перегляду результатів:

1. У вікні автономних пристроїв програмного забезпечення розгорніть запис **Інженер** для пристрою.
2. Двічі натисніть запис Конструктор логіки та **1** логіку.
3. Двічі натисніть запис Монітор логіки або натисніть кнопку **M** на панелі інструментів у верхній частині вікна. При успішному запуску відображається логіка та зелений індикатор в нижній частині вкладки.

Якщо файл не пов'язаний з активним пристроєм, відображається відповідне повідомлення; вам необхідно визначити пристрій, на який ви хочете відправити файл. Коди замовлень дял вікон автономних та підключених пристроїв повинні збігатися.

Коли пристрій знаходиться в автономному режимі, з'являється повідомлення про проблеми з підключенням до пристрою.

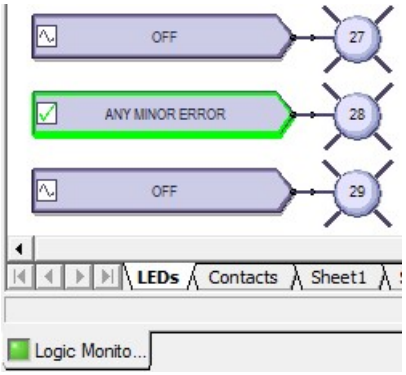
Коли пристрої не синхронізовані, з'являється повідомлення про те, що FlexLogic не відповідає файлу налаштувань. Щоб відправити автономний файл на пристрій, натисніть правою кнопкою миші на ім'я пристрою та виберіть параметр Запис параметрів на пристрій (Write Settings to Device).

Коли стан символу OFF, символ відображається в кольорі за замовчуванням або без кольору. Коли стан символу змінюється на ON, символ та з'єднувальна лінія стають зеленими.

Стан деяких символів може бути або невідомий, або стан переходить швидше, ніж інтервал оновлення. У цих двох випадках стан символу вважається "UNKNOWN", а символ обведений червоним кольором. Кольори для стану ON та Unknown можна налаштовувати в Налаштуваннях.

На малюнку показано, що програмне забезпечення взаємодіє з пристроями (квадратний зелений індикатор) та що присутня незначна помилка (зелений контур прямокутника). У цьому випадку батарея розріджена та потребує заміни. Це можна побачити як повідомлення про заміну батареї на передній панелі пристрою та в програмному забезпеченні EnerVista в розділі Фактичні значення > Передня панель > Передня панель або **Дисплей /клавіатура**.

Рисунок 4-87: Моніторинг пристрою з незначною помилкою, викликаною розрядженою батареєю



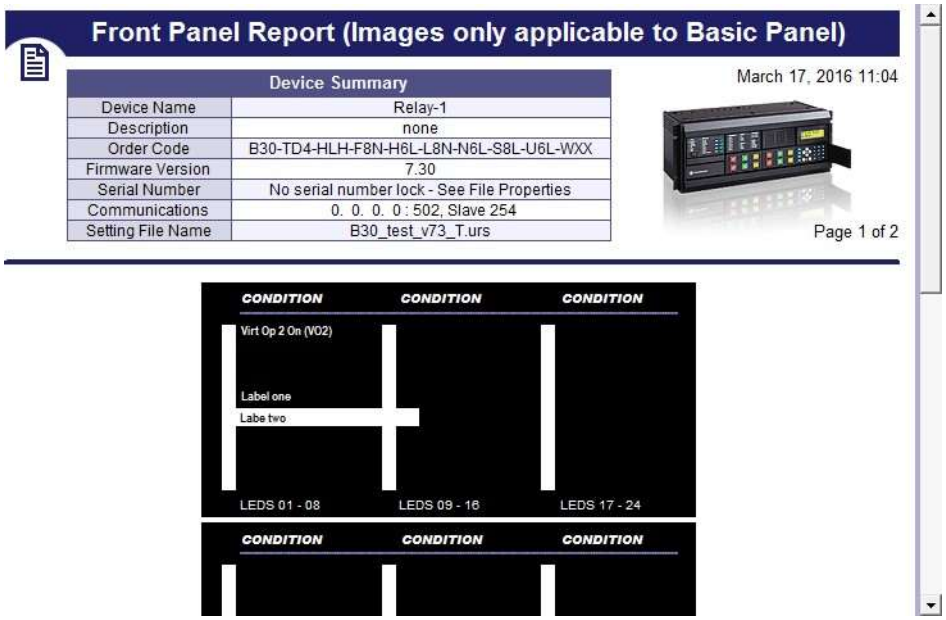
4.4.4 Перегляд передньої панелі та друк етикеток

У цьому вікні відображаються світлодіоди, розташовані на передній панелі. Ви можете створювати етикетки та друкувати їх для пристрою. Ви не використовуєте вікно для додавання текстових етикеток та завантаження їх на пристрій. Користувацькі етикетки також описані раніше в цьому розділі; див. розділ Етикетки на передній панелі.

Для перегляду передньої панелі.

1. У вікні автономних пристроїв програмного забезпечення розгорніть запис Інженер для пристрою.
2. Двічі натисніть на запис Звіт на передній панелі. З'явиться звіт. Зведення пристрою зчитується з файлу налаштувань та не може бути змінене. Світлодіоди та кнопки відображаються під зведенням.
3. Щоб зберегти звіт, натисніть Файл > Зберегти як, введіть ім'я файлу та виберіть звіт на передній панелі (FPR), формат JPG або PDF.

Рисунок 4-88: Дисплей передньої панелі в Інженері



Для друку етикеток:

1. У вікні Звіт на передній панелі двічі натисніть на світлодіод або кнопку та введіть текст.
2. Щоб надрукувати етикетки, натисніть піктограму Друк на панелі інструментів.
3. Щоб зберегти звіт та етикетки, натисніть Файл > Зберегти як, введіть ім'я файлу та виберіть формат FPR, JPG або PDF.
4. Використовуйте інструкції на другій вкладці вікна, щоб додати етикетки на фізичний пристрій.

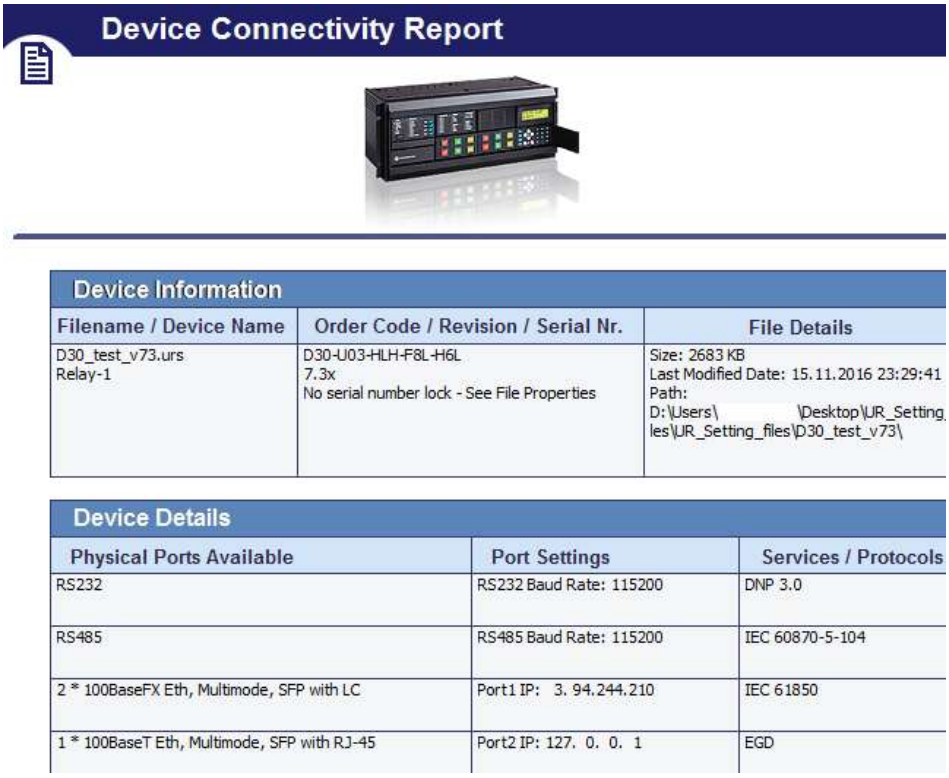
4.4.5 Генерувати звіт про з’єднання

У цьому звіті відображаються основні відомості про пристрій, такі як код замовлення, номери портів, входи та виходи. Ви можете використовувати його для створення PDF-файлу з основною інформацією. Звіт базується на файлах CID та/або IID, а не на системі або повному SCD. Вказуються всі деталі пристрою, в тому числі віддалені входи, віддалені виходи та аналогові входи/виходи, в тому числі використовувані та доступні кількості.

Для відображення звіту про пристрій:

1. У вікні автономних пристроїв програмного забезпечення розгорніть запис Інженер для пристрою.
2. Двічі натисніть на запис Звіт про підключення пристрою. З'явиться звіт.
3. Щоб зберегти файл у форматі PDF, виберіть Файл > Зберегти як.

Рисунок 4-89: Звіт про підключення пристрою



Device Connectivity Report

Device Information		
Filename / Device Name	Order Code / Revision / Serial Nr.	File Details
D30_test_v73.urs Relay-1	D30-U03-HLH-F8L-H6L 7.3x No serial number lock - See File Properties	Size: 2683 KB Last Modified Date: 15.11.2016 23:29:41 Path: D:\Users\ \Desktop\UR_Setting les\UR_Setting_files\D30_test_v73\

Device Details		
Physical Ports Available	Port Settings	Services / Protocols
RS232	RS232 Baud Rate: 115200	DNP 3.0
RS485	RS485 Baud Rate: 115200	IEC 60870-5-104
2 * 100BaseFX Eth, Multimode, SFP with LC	Port1 IP: 3. 94.244.210	IEC 61850
1 * 100BaseT Eth, Multimode, SFP with RJ-45	Port2 IP: 127. 0. 0. 1	EGD

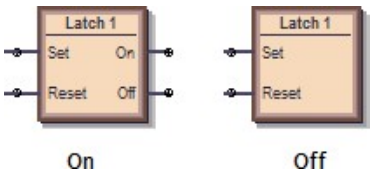
4.4.6 Переваги

Налаштування визначають функціональність. Тому рекомендується ознайомитися з ними. У цьому розділі описуються деякі параметри, доступні в меню та панелях налаштувань.
Доступ до них можна отримати на панелі Конструктора логіки в меню **Вигляд** та в розділі **Файл > Налаштування**. Тут описані налаштування Конструктора логіки та Монітора логіки, а не всі налаштування для пристрою.

4.4.6.1 Меню вигляду

Вигляд > Панель інструментів > Додаткові дії— активний в Конструкторі логіки. Перемикає панель інструментів для переміщення, повороту, перевертання або зміни порядку елементів.
Вигляд > Показати невикористовувані контакти— вмикання відображення непід'єднаних контактів. Вимкніть, щоб виключити з перегляду непід'єднані контакти, наприклад, при друку.

Рисунок 4-90: Невикористовувані контакти вмикаються та вимикаються



4.4.6.2 Конструктор логіки

Шлях Файл > Налаштування > Конструктор логіки.

Налаштування робочої книги

Розмір та одиниці виміру
Розмір та одиниці виміру (Size and Units)— змінює розмір області діаграми, що відображається в Інженері. Якщо ви задасте розмір менше, ніж існуюча логічна схема, вміст буде обрізаний.

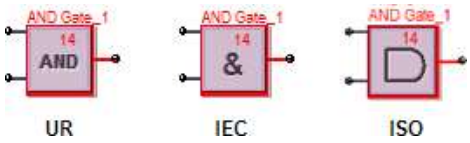
Робоча книга (WorkBook)
Масштаб друку (Print Scale)— Масштаб логічної схеми при друку. Наприклад, масштабування великої діаграми до 200 відсотків призводить до того, що діаграма обрізається.
Захист від ізольованих рядків (Orphan Protection) — якщо параметр увімкнений, вивід на друк не дозволяє віртуальним виходам займати більше однієї сторінки. Найбільша схема віртуального виходу масштабується таким чином, щоб зайняти одну сторінку, а всі інші схеми віртуальних виходів масштабуються таким чином, щоб всі схеми друкувалися з використанням однакового масштабу.
Показувати блок заголовка (Show Title Block)— якщо цей параметр увімкнений, при друку в правому нижньому куті діаграми знаходиться інформаційне поле. Введіть інформацію на панелі Відомості про файл.
Показувати ім'я аркуша (Show Sheet Name) — при увімкнені відображається Sheet 1, Sheet 2 або будь-яке інше ім'я у верхній частині логічної схеми при друку.
Починати аркуш з нової сторінки— переносить аркуш на наступну сторінку при друку.
Показати вибір приміток (Show Notes Selection) — якщо не Немає, друкує текст з будь-яких інформаційних приміток, доданих до документа (у розділі
Інструменти креслення > **Примітка**). Текст друкується після логічної схеми.

Інформація про файл
Введений тут текст відображається в правому нижньому куті діаграми при друку за умови, що увімкнений параметр Показувати блок заголовка (Show Title Block). Зверніть увагу на можливість змінити логотип GE на логотип вашої компанії.

Дисплей

Панель задає спосіб відображення полів елементів. На малюнку показано відображення логічного елемента AND, коли вибрано тип символу UR, IEC або ISO за замовчуванням.

Рисунок 4-91: Логічний елемент AND залежить від обраного стандарту



Стиль символів (Symbol Style)—**IEC, ISO, UR Setup** — задає спосіб відображення елементів на логічній схемі.
Колір символу (Symbol Color) - при встановленні чорно-білого кольору тільки логічні блоки з проблемами продовжують відображатися червоним кольором.
Операція масштабування— визначає, що відбувається при використанні функцій **Вигляд > Масштабування**. При встановленні Тільки аркуш (Sheet Only) та зміні масштабу змінюється тільки одна вкладка. При встановленні в Робочу книгу змінюються всі вкладки.

Редактор

Повторювати символ (Repeat Symbol)— Увімкніть цю функцію, щоб швидко додавати в послідовність блоки елементів, наприклад, коли у вас є входи від 1 до 10, без необхідності кожен раз вибирати елемент. Виберіть блок елементів на панелі інструментів, натисніть на діаграму, а потім продовжуйте натискати, щоб додати додаткові блоки.
Використовувати перший доступний VO / Таймер (Use first available VO / Timer)— якщо параметр увімкнений, коли ви копіюєте та вставляєте віртуальний вихід або елемента таймер, нумерація продовжується послідовно. Наприклад, ви копіюєте таймер 5 та вставляєте його як таймер 6. Якщо функція вимкнена, а ви копіюєте та вставляєте віртуальний вихід або елемент таймера, використовується той же номер. Наприклад, ви копіюєте таймер 5 та вставляєте його як таймер 5.
Автоматичне збереження конструктора логіки кожні X хвилин (Auto-Save Logic Designer every x minutes)— Логічні діаграми зі змінами автоматично зберігаються відповідно до встановленого інтервалу. Діапазон становить від 5 хвилин (за замовчуванням) до 30 хвилин. При автоматичному збереженні розширення збереженого файлу .auto. Цей файл залишається до тих пір, поки ви не збережете його вручну.

Автоматичне заповнення

Ці параметри знаходяться у функції Правка > Автоматичне заповнення робочої книги.
VO на робочий аркуш (VOs per Worksheet) — при відкритті існуючого файлу налаштувань в конструкторі логіки Конструктор логіки заповнює полотно та намагається рівномірно розподілити схеми віртуальних виходів по декількох аркушах. Значення 100 в цьому параметрі поміщає всі рівняння FlexLogic на один аркуш до тих пір, поки їх не стане 100, а наступні рівняння потім переходять на інший лист. Значення 1 переносить кожну схему віртуального виходу на окремий аркуш.
Показати/ **Злиття FlexLogic** / **Показати невикористовувані**— якщо вибрано, наприклад, Показувати контактні виходи та Показувати світлодіоди, функція поміщає символи контактного входу та програмованих користувачем світлодіодів для налаштування параметрів. Якщо ви знімете прапорці LED, вкладка/лист LED не відображатиметься при наступному відкритті вікна Конструктора логіки. Налаштування застосовуються до всіх пристроїв, а не тільки до активного вікна при його наступному відкритті. Закрийте, а потім знову відкрийте вікно конструктора логіки, щоб цей параметр вступив в силу.

Компілятор

Показувати попередження (Show Warnings) - параметри фільтрації повідомлень, що відображаються при компіляції логіки.
Незначні— увімкнути відображення незначних помилок. Прикладом може служити використання значень за замовчуванням елемента, доданого в діаграму, таких як ім'я елемента. Прикладом може служити "Попередження: Віртуальний вихід xx з використанням імені за замовчуванням", для якого ви просто натискаєте на елемент, щоб перейменувати його.
Значні— увімкнути відображення значних помилок. Прикладами є вхід, який не має відповідного виходу, використання відключених функцій та неможливість підключення символу. Виправте ці помилки.
Налаштування — дозволяє відображати повідомлення про помилку, пов'язане з налаштуваннями, такими як неправильно налаштовані параметри, наприклад ON або OFF.
Автоматичне сортування VO (Automatically Sort VOs) - при увімкнені логіка компілюється за допомогою алгоритму, що забезпечує найкращі результати та максимальну продуктивність, наприклад, спочатку найшвидша логіка. Найшвидша логіка відображається у виході редактора рівнянь FlexLogic у вигляді перших записів в таблиці. Використовуйте сортування, коли віртуальні виходи залежать від інших віртуальних виходів. Цей параметр має пріоритет над порядком, встановленим вручну на вкладці Порядок VO (VO Order) в компіляторі.
При відключенні виконується послідовність, в якій були накреслені блоки.
Оптимізація скомпільованого виходу (Optimize Compiled Output) - при увімкнені цього параметру програмне забезпечення автоматично оптимізує логічну схему, щоб зменшити простір та звільнити записи FlexLogic. Запустіть компілятор ще раз, наприклад, натиснувши кнопку Компіляція (Compile) в лівому нижньому куті програмного забезпечення. Кількість збережених рядків відображається у зведенні оптимізації. Зміни також відображаються при переході до Редактора рівнянь FlexLogic. Логічна схема не змінюється.

4.4.6.3 Дисплей монітора логіки

Програмне забезпечення відображає колір, вказаний при увімкнені елемента. Коли елемент вимкнений, колір відсутній. Програмне забезпечення відображає інший колір, коли стан не може бути визначений і невідомий.

Синхронізація

Після цього у вікні моніторинга відобразиться інформація про синхронізацію. Ця інформація про синхронізацію є лише приблизним уявленням того, як Інженер бачить переходи. Використовуйте запис подій пристрою для перегляду точної інформації про синхронізацію.
Інформація про синхронізацію також може передаватися в електронну таблицю значень, розділених комами (CSV).
Відображувана та записана інформація про синхронізацію може бути відфільтрована за шістьма категоріями. Якщо категорія не вибрана, будь-яка інформація про синхронізацію, що відноситься до цієї категорії, не відображається та не записується у файл CSV.
Показати інформацію про синхронізацію у вікні виходу (Show Timing Information in Output Window)— увімкнути відображення часу у вікні моніторингу.
Через частоту оновлення моніторингу логіки інформація про синхронізацію не може використовуватися в якості точного представлення подій, що відбуваються в реле. Замість цього використовуйте запис подій пристрою. Інформація про синхронізацію може бути затримана на 30 секунд.

Збереження інформації про синхронізацію в CSV файл (Save Timing Information to CSV File)— дозволяє записувати інформацію про синхронізацію в електронну таблицю. Інформація про час записується в текстовий файл, який використовує коми для розділу полів. Цей файл використовує розширення CSV, яке підтримується будь-яким додатком для роботи з електронними таблицями.
Кожна зміна, записана в CSV-файл, вимагає мітки часу.
Формат інформації про синхронізацію у вікні виходу виглядає наступним чином:

yyyy/mm/dd hh:dd:ss
devicename offline
yyyy/mm/dd hh:dd:ss
devicename ONLINE
yyyy/mm/dd hh:dd:ss
VO1: Virt Out 1- 0
VI4: Virt In 4- 1
DI3: Direct In 3- 0
RI2: Remote In 2- 1
H5a: Contact In 1- 1
H1: Contact Output 1- 0

Дані додаються тільки в CSV-файл. Формат даних виглядає наступним чином:
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, devicename, offline
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, devicename, ONLINE
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, VO1: Virt
Out 1, 0 yyyy/mm/dd hh:dd:ss, VI4: Virt In
4, 1
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, DI3: Direct In
3, 0
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, RI2: Remote In
2, 1
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, H5a: Contact In
1, 1
yyyy/mm/dd hh:dd:ss, H1: Contact Output 1, 0

Відображаються параметри фільтрації, такі як час запису для віртуальних входів та виходів, але не стан зв'язку.

4.4.6.4 Сигнали COMTRADE

Файли осцилограм доступні для перегляду в програмному забезпеченні EnerVista. Переваги не пов'язані з Інженером та описані в керівництві комунікацій сімейства UR.

4.4.7 Панелі інструментів

Вони перемикаються в меню Вигляд > Панель інструментів.
Символи UR відображаються для піктограм панелі інструментів. Вони змінюються, коли значення за замовчуванням змінюється на символи IEC або ISO. Символи, що відображаються на панелі інструментів, також відрізняються залежно від версії прошивки, щоб відображувати те, що підтримується для кожного випуску.

4.4.7.1 Панель інструментів редактора FlexLogic

	Новий пристрій	Створити новий файл налаштувань
	Відкрити місце розташування файлу	Відкрити існуючий файл налаштувань у форматі URS, CID або IID
	Зберегти FlexLogic	Зберегти схему конструктора логіки
	Звіти PDF	Створити PDF-документ з діаграм конструктора логіки. Налаштування можна змінити в розділі Файл > Налаштування > Налаштування робочої книги.
	Переключити вікно компіляції	Відображення або приховування області вікна компіляції
	Порядок сортування	Виберіть, щоб змінити порядок сортування списку віртуальних виходів праворуч від піктограми. Віртуальні виходи можуть бути відсортовані чисельно в порядку зростання та убування на основі чисел та імен.
Select VO to View (1-96)	Виберіть VO для перегляду (x-x)	Виберіть віртуальний вихід для пошуку та виберіть його в робочій книзі. Кожен віртуальний вихід у списку також містить ім'я аркуша, на якому знаходиться віртуальний вихід.
	Редагування режиму конструктора логіки	Перейдіть в режим конструктора логіки
	Контроль режиму монітора логіки	Перейдіть в режим монітора логіки
	Увімкніть всі комунікації	Увімкніть всі комунікації з усіма схемами конструктора логіки, які знаходяться в режимі моніторингу. За замовчуванням при кожному запуску Інженера.
	Вимкніть всі комунікації	Вимкніть всі комунікації з усіма схемами конструктора логіки, які знаходяться в режимі моніторингу. Це застаріла функція послідовного зв'язку для відключення зв'язку з пристроями. Відключення зв'язку застосовується тільки до поточного сеансу. При повторному запуску програмного забезпечення EnerVista зв'язок за замовчуванням увімкнений.

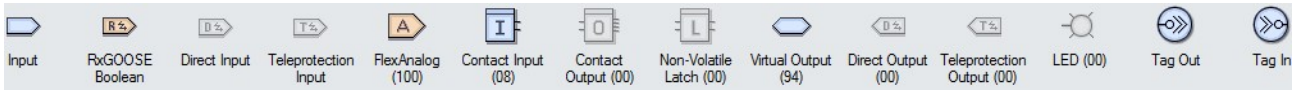
4.4.7.2 Інструменти креслення набору інструментів символів

Line	Намалюйте лінію. Натисніть та перетягніть, щоб намалювати.
Polyline	Намалюйте кілька з'єднаних ліній. Натисніть та перетягніть для кожного рядка. Двічі натисніть, щоб закінчити.
Polygon	Намалюйте багатогранний об'єкт. Натисніть для кожного рядка. Двічі натисніть, щоб закінчити.
Rectangle	Намалюйте чотиригранний об'єкт. Натисніть та перетягніть, щоб намалювати.

Polycurve	Намалюйте кілька кривих. Натисніть для кожного рядка. Двічі натисніть, щоб закінчити.
Closed Curve	Намалюйте кілька замкнутих кривих. Натисніть для кожного рядка. Двічі натисніть, щоб закінчити.
Ellipse	Намалюйте овал або коло. Натисніть та перетягніть, щоб намалювати.
Text	Додайте текстове поле з прямокутником навколо нього. Натисніть, щоб додати. Двічі натисніть, щоб змінити текст.
Image	Додайте малюнок. Виберіть файл у вікні, потім натисніть на полотно діаграми, щоб додати малюнок.
Note	Додайте піктограму та текст. Натисніть, щоб додати. Двічі натисніть, щоб відредагувати заголовок та текст.

Символи вводу/виводу

Це елементи, що використовуються в рівняннях FlexLogic. Вони є входами та виходами рівнянь віртуальних виходів. Вигляд може відрізнятися від показаного.



Input	Символ входу, який може бути налаштований на будь-яке значення операнда FlexLogic
RxGOOSE Boolean	Віддалені входи з інших пристроїв
Direct Input	Вхід з іншого пристрою UR. Входи/виходи телемеханічного захисту та прямі входи/виходи є взаємовиключними і не можуть використовуватися одночасно.
Teleprotection Input	Входи/виходи телемеханічного захисту та прямі входи/виходи є взаємовиключними і не можуть використовуватися одночасно.
FlexAnalog (100)	Символ FlexAnalog, який можна використовувати як вхід для елемента FlexElement або використовувати символ FlexAnalog для відстеження фактичного значення в режимі моніторингу логіки
Contact Input (24)	Логічний елемент контактного входу подібний символу входу, але обмежений операндами, пов'язаними з контактним входом

Contact Output (00)	Логічний елемент контактного виходу подібний символу входу, але обмежений операндами, пов'язаними з контактним виходом Параметри роботи та замикання можна налаштувати графічно.
Non-Volatile Latch (00)	Енергонезалежний блокіратор подібний символу входу, але обмежений операндами, пов'язаними з енергонезалежним блокіратором. Налаштування встановлення та скидання можна налаштувати графічно.
Virtual Output (96)	Кінцевим виходом рівняння є нумерований регістр, званий віртуальним виходом. Віртуальні виходи можуть використовуватися в якості вхідного операнда в будь-якому рівнянні, в тому числі рівнянні, яке генерує вихід, в якості замикання або іншого типу зворотного зв'язку.
Remote Output (00)	Розмістіть та налаштуйте віддалений вихід. Доступність віддаленого виходу визначають код замовлення UR та версія вбудованого ПЗ .
Direct Output (00)	Розмістіть та налаштуйте прямий вихід. Доступність прямого виходу до іншого пристрою UR визначають код замовлення UR та версія вбудованого ПЗ .
Teleprotection Output (00)	Розмістіть та налаштуйте вихід телемеханічного захисту. Доступність телемеханічного захисту визначають код замовлення UR та версія вбудованого ПЗ .
LED (00)	Помістіть програмований користувачем світлодіод на діаграму конструктора логіки. Не застосовується при використанні графічної передньої панелі.
Tag Out	Tag Out можна використовувати 1 з 2 способів. Перший варіант використання Tag Out - це розбиття логіки, яка повинна охоплювати кілька аркушів. Другий варіант використання Tag Out полягає в тому, щоб зв'язати часто використовуваний блок коду з Tag Out, а потім повторно використовувати один і той же блок коду за допомогою Tag In. Коли на Tag Out посилаються більше одного разу, він замінюється віртуальним виходом на етапі компіляції.
Tag In	Tag-In може використовуватися для посилання на існуючий Tag-Out Він з'єднує іншу діаграму з попередньою діаграмою.

Логічні символи

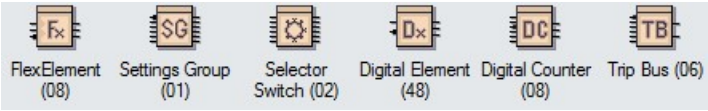
Ці символи використовуються для створення рівнянь FlexLogic. Використовуйте їх як проміжну логіку для рівнянь віртуальних виходів. Вигляд може відрізнятися від показаного.

OR Gate	Помістіть логічний елемент OR на діаграму конструктора логіки. Має відбутися тільки одна дія. Будь-яке введення функції з лівого боку задовольняє умові. Кількість входів налаштовується від двох до 16.
AND Gate	Помістіть логічний елемент AND на діаграму конструктора логіки. Має відбутися кілька дій. Для виконання умови необхідні всі функції, введені з лівого боку. Кількість входів налаштовується від двох до 16.

NOR Gate	Помістіть логічний елемент NOR на діаграму конструктора логіки. Дає значення одиниці, коли всі вхідні операнди мають нульове значення, а в іншому випадку дає нульове значення. Він видає вихідний сигнал, коли немає вхідних сигналів. Інвертор, який змінює стан логіки на протилежний. Кількість входів налаштовується від двох до 16.
NAND Gate	Помістіть логічний елемент NAND на діаграму конструктора логіки. Дає значення нуля, коли всі вхідні операнди мають значення одиниці, а в іншому випадку дає значення одиниці. Він видає вихідний сигнал до тих пір, поки на його входах не з'являться всі сигнали. Інвертор, який змінює стан логіки на протилежний. Кількість входів налаштовується від двох до 16.
XOR Gate	Помістіть логічний елемент XOR на діаграму конструктора логіки, який являє собою два виключних логічних елемента OR. Має відбутися тільки одна дія. Якщо є два входи або немає входу, немає і виходу.
NOT Gate	Помістіть логічний елемент NOT на діаграму конструктора логіки. Дає значення одиниці, коли вхідний операнд має нульове значення, а в іншому випадку дає нульове значення. Він видає вихідний сигнал, коли немає вхідного сигналу. Інвертор, який змінює стан логіки на протилежний.
Latch	Помістіть блокіратор на діаграму конструктора логіки. Блокіратор має два входи та один вихід. Один вхід - це вхід Set, а інший вхід - вхід Reset.
Positive One Shot	Помістіть позитивний одноразовий символ, який реагує на позитивну межу на діаграмі конструктора логіки. "Одноразовий" - це один вхідний логічний елемент, який генерує імпульс у відповідь на межу на вході.
Negative One Shot	Помістіть негативний одноразовий символ, який реагує на негативну межу на діаграмі конструктора логіки.
Dual One Shot	Помістіть позитивний та негативний одноразовий символи на діаграму конструктора логіки
Timer (32)	Помістіть таймер на діаграму конструктора логіки

Елементи

Ці блоки налаштовують властивості елемента або використовують операнди елементів як вхідні дані для рівнянь FlexLogic.



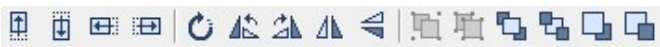
FlexElement (08)	Помістіть та налаштуйте FlexElement. FlexElement - це універсальний компаратор, який використовується для контролю будь-якого аналогового фактичного значення, розрахованого реле, або чистої різниці будь-яких двох аналогових фактичних значень однакового типу.
Settings Group (01)	Помістіть та налаштуйте параметри Групи параметрів

Selector Switch (02)	Помістіть та налаштуйте елемент селекторного перемикача. Доступність функцій визначає версія вбудованого ПЗ. Елемент селекторного перемикача призначений для заміни механічного перемикача. Типові застосування включають групове керування налаштуваннями або керування декількома логічними підсистемами в програмованій користувачем логіці. Елемент забезпечує два входи керування.
Digital Element (48)	Помістіть та налаштуйте Цифровий елемент. Цифровий елемент може відстежувати будь-який операнд FlexLogic та представляти цільове повідомлення та/або вмикати запис подій в залежності від стану вихідного операнда.
Digital Counter (08)	Помістіть та налаштуйте елемент Цифрового лічильника. Цифровий лічильник підраховує кількість переходів станів від логіки 0 до логіки 1. Лічильник використовується для підрахунку операцій, таких як спрацьовування елементів.

4.4.7.3 Панель інструментів основних дій

	Вибрати	Виберіть компоненти. Натисніть на один компонент та утримуйте клавішу CTRL, щоб вибрати інші. Або затисніть і перетягніть область для вибору кількох компонентів.
	Редагування вершин	Показує точки вершин для вибраного компонента (якщо компонент підтримує маніпуляції з вершинами)
	Властивості	Показує властивості вибраного компонента
	Нормальний масштаб	Збільшіть масштаб та відцентруйте екран в обраному місці
	Масштабування за розміром	Збільшіть масштаб до величини, яка відповідає всій схемі на повному екрані
	Користувацьке масштабування	Збільшіть масштаб вибраних компонентів
	Поворот	Переміщайте видиму область екрану навколо схеми. Для активації виберіть цей інструмент, а потім помістіть піктограму руки на частині схеми. Натисніть та перетягніть руку в напрямку переміщення по схемі.
	Вирівняти по верху, середині, низу	Вирівняйте вибрані компоненти по верхній, середній або нижній частині відповідного компонента
	Вирівняти зліва, по центру, праворуч	Вирівняйте вибрані компоненти по лівому боку, середині або правому боку відповідного компонента
	Вирівнювання по горизонталі	Рівномірно розподіліть вибрані компоненти по горизонтальній осі, починаючи з крайнього лівого компонента і закінчуючи крайнім правим компонентом
	Вирівнювання по вертикалі	Рівномірно розподіліть вибрані компоненти по вертикальній осі, починаючи з верхнього компонента і закінчуючи нижнім компонентом
	Однакова ширина	Встановіть для вибраних компонентів ширину відповідного компонента
	Однакова висота	Встановіть для вибраних компонентів висоту відповідного компонента
	Однаковий розмір	Встановіть для вибраних компонентів ширину та висоту відповідного компонента

4.4.7.4 Розширена панель дій



Обертати та перевертати можна тільки основні об'єкти (лінії, прямокутники, еліпси).

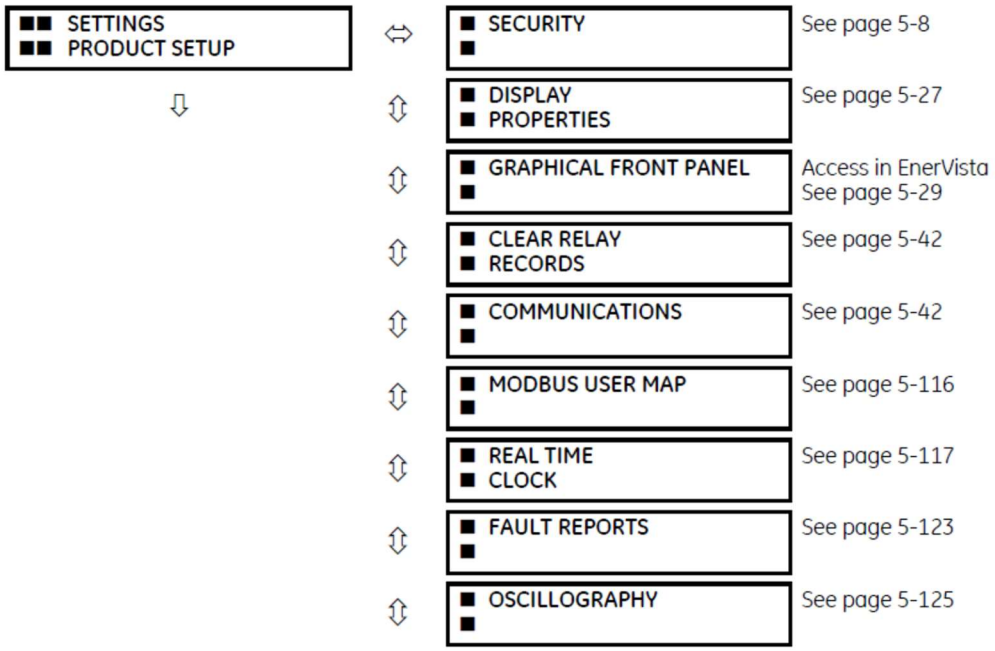
Структурувати можна тільки об'єкти з панелі інструментів креслення (згруповані, негруповані, вперед, назад).

	Поштовх вгору, вниз, вліво, вправо	Переміщує вибраний компонент на один піксель вгору, вниз, вліво, вправо
	Обертання	Вільно обертає обраний компонент. Після вибору наведіть курсор миші на компонент і повертайте його за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки в залежності від того, що вам потрібно.
	Поворот вліво, вправо	Повертає вибраний компонент на 90 градусів проти годинникової стрілки або за годинниковою стрілкою
	Вертикальне перевертання	Перевертає обраний компонент по вертикальній осі
	Горизонтальне перевертання	Перевертає обраний компонент по горизонтальній осі
	Групування, розгрупування	Об'єднує всі вибрані компоненти в один об'єднаний об'єкт. Розгрупує на окремі компоненти.
	На передній, задній план	Переміщує поточні компоненти на абсолютний передній або задній план всіх відображуваних слоїв
	Вперед, Назад	Переміщує поточні компоненти на слой вище або нижче вихідної ієрархії слоїв

Система захисту декількох фідерів F35
Глава 5: Налаштування

У цьому розділі описуються налаштування передньої панелі та/або програмного забезпечення. Реле не припиняє роботу при збереженні налаштувань; реле припиняє роботу при записі в нього файлу налаштувань.
Налаштування можна переглядати віддалено в веб-браузері. Для цього потрібно ввести IP-адресу реле, перейти до меню Інформація про пристрій, а потім в **Звіт на передній панелі**.
Якщо вказано, що для набуття чинності зміни налаштувань потрібне перезавантаження, використовуйте команду Технічне обслуговування > Перезавантажити реле в програмному забезпеченні.
Підтримується перетворення файлів налаштувань з попередніх версій прошивки. Див. розділ Технічне обслуговування.

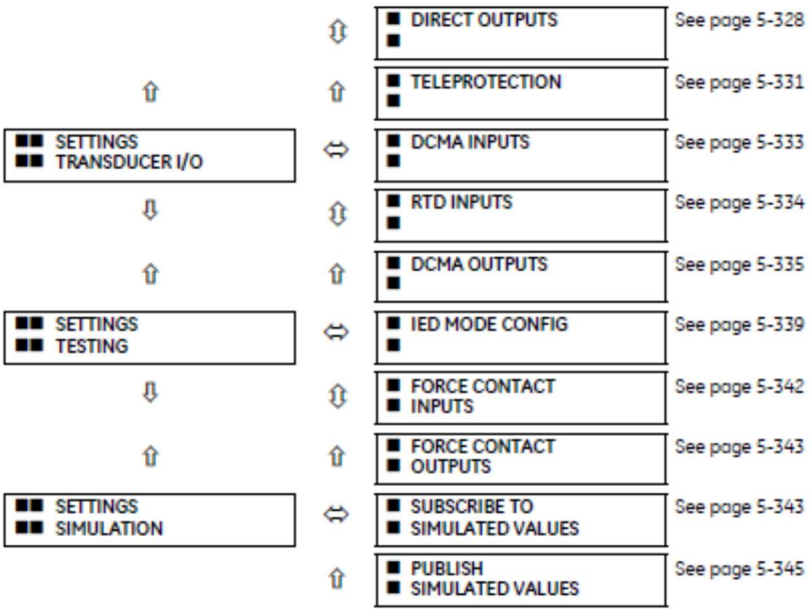
5.1 Меню налаштувань



	⇧	■ DATA LOGGER ■	See page 5-127
	⇧	■ DEMAND ■	See page 5-129
	⇧	■ USER-PROGRAMMABLE ■ LEDS	See page 5-130
	⇧	■ USER-PROGRAMMABLE ■ SELF TESTS	See page 5-134
	⇧	■ CONTROL ■ PUSHBUTTONS	See page 5-135
	⇧	■ USER-PROGRAMMABLE ■ PUSHBUTTONS	See page 5-137
	⇧	■ FLEX STATE ■ PARAMETERS	See page 5-143
	⇧	■ USER-DEFINABLE ■ DISPLAYS	See page 5-144
	⇧	■ DIRECT I/O ■	See page 5-146
	⇧	■ TELEPROTECTION ■	See page 5-152
⇧	⇧	■ INSTALLATION ■	See page 5-153
■■ REMOTE RESOURCES ■■	⇔	■ ■	Access in EnerVista See page 5-154
■■ SETTINGS ■■ SYSTEM SETUP	⇔	■ AC INPUTS ■	See page 5-155
⇩	⇧	■ POWER SYSTEM ■	See page 5-156
	⇧	■ SIGNAL SOURCES ■	See page 5-157
	⇧	■ BREAKERS ■	See page 5-162
	⇧	■ SWITCHES ■	See page 5-169
⇧	⇧	■ FLEXCURVES ■	See page 5-176
■■ PROCESS BUS ■■ MODULE	⇔	■ GENERAL ■	See page 5-183
⇩	⇧	■ PBM PTP ■	See page 5-188
⇧	⇧	■ SV STREAM CONFIG ■	Access in EnerVista See page 5-191
■■ SETTINGS ■■ FLEXLOGIC	⇔	■ FLEXLOGIC ■ EQUATION EDITOR	See page 5-224
⇩	⇧	■ FLEXLOGIC ■ TIMERS	See page 5-224
	⇧	■ FLEXELEMENTS ■	See page 5-224

⇧	⇧	■ NON-VOLATILE ■ LATCHES	See page 5-228
■■ SETTINGS ■■ GROUPED ELEMENTS	⇔	■ SETTING GROUP 1 ■	See page 5-229
⇩	⇧	■ SETTING GROUP 2 ■	
	⇧	■ SETTING GROUP 3 ■	
	⇧	■ SETTING GROUP 4 ■	
	⇧	■ SETTING GROUP 5 ■	
⇧	⇧	■ SETTING GROUP 6 ■	
■■ SETTINGS ■■ CONTROL ELEMENTS	⇔	■ TRIP BUS ■	See page 5-266
⇩	⇧	■ SETTING GROUPS ■	See page 5-268
	⇧	■ SELECTOR SWITCH ■	See page 5-270
	⇧	■ UNDERFREQUENCY ■	See page 5-277
	⇧	■ AUTORECLOSE ■	See page 5-278
	⇧	■ DIGITAL ELEMENTS ■	See page 5-285
	⇧	■ DIGITAL COUNTERS ■	See page 5-288
	⇧	■ 8-BIT SWITCHES ■	See page 5-290
	⇧	■ MONITORING ■ ELEMENTS	See page 5-292
	⇧	■ COLD LOAD PICKUP ■	See page 5-315
⇧	⇧	■ PID REGULATOR ■	See page 5-317
■■ SETTINGS ■■ INPUTS / OUTPUTS	⇔	■ CONTACT INPUTS ■	See page 5-320
⇩	⇧	■ VIRTUAL INPUTS ■	See page 5-322
	⇧	■ CONTACT OUTPUTS ■	See page 5-323
	⇧	■ VIRTUAL OUTPUTS ■	See page 5-326
	⇧	■ RESETTING ■	See page 5-327
	⇧	■ DIRECT INPUTS ■	See page 5-328

5



5

5.2 Огляд

5.2.1 Введення в елементи

Для UR термін елемент використовується для опису функції, заснованої на компараторі. Компаратор оснащений входом (або набором входів), який перевіряється на відповідність запрограмованому параметру (або групі налаштувань), щоб визначити, чи знаходиться вхід в заданому діапазоні, який встановлює вихід на логіку 1, також звану встановленням прапорця. Один компаратор може виконувати кілька тестів та забезпечувати кілька виходів. Наприклад, компаратор перевантаження по часу встановлює прапорець датчика, коли вхідний струм знаходиться вище заданого значення, та встановлює прапорець спрацьовування, коли вхідний струм знаходиться на рівні вище заданого значення протягом часу, зазначеного в налаштуваннях кривої струм-час. Всі компаратори в якості вхідних даних використовують аналогові фактичні значення.

NOTE

Винятком з цього правила є цифрові елементи, які як вхідні дані використовують логічні стани.

Елементи організовані в два згруповані класи. Кожен елемент, класифікований як згрупований елемент, має шість альтернативних наборів налаштувань в групах налаштувань з номерами від 1 до 6. Продуктивність згрупованого елемента визначається групою налаштувань, яка активна в даний момент часу. Продуктивність елемента керування не залежить від вибраної групи активних налаштувань.
Основні характеристики елемента показані на логічній схемі. Це включає в себе вхідні дані, налаштування, фіксовану логіку та згенеровані вихідні операнди. У попередньому розділі пояснюється, як читати логічну діаграму, а скорочення, що використовуються в діаграмі, визначені в розділі Скорочення.
Деякі налаштування вказані в розрахункових кількостях на одиницю (pu) :
кількість pu = (фактична кількість) / (базова кількість)
Якщо джерело струму походить від одного трансформатора струму (CT), базовим значенням є номінальний вторинний або первинний струм CT. Використовуйте базу вторинного струму для перетворення параметрів на одиницю виміру в/вз значення вторинного струму та використовуйте базу первинного струму для перетворення в/із значення первинного струму.

Якщо джерело струму являє собою суму двох або більше CT з різним номінальним первинним струмом, то величина первинної бази є найбільшим номінальним первинним струмом. Наприклад, якщо CT1 = 300/5 A, а CT2 = 100/1 A, то для їх підсумовування CT2 масштабується до співвідношення CT1. У цьому випадку базова кількість становить 300 первинних, 5 вторинних для CT1 та 300/(100/1) = 3 вторинних для CT2.
Для елементів напруги первинною базовою величиною є номінальна первинна напруга фаза-фаза захищеної системи за умови, що співвідношення VT встановлене на номінальне відношення VT, а вторинна напруга встановлена на напругу фаза-фаза, що спостерігається реле при номінальній напрузі захищеної системи. В UR використовується угода про те, що номінальні напруги в трифазній системі є міжфазними напругами. Наприклад, в системі з номінальною первинною напругою 13,8 кВ базова величина становить 13800 В. при 14400:120 в підключених трикутником VT, налаштування кількості вторинної бази та вторинної напруги :

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115\ \text{V} \qquad \text{Eq. 5-1}$$

Для підключених зіркою VT первинні та вторинні базові величини залишаються попередніми, але налаштування вторинної напруги (тут значення фаза-земля) :

Деякі параметри є загальними для багатьох елементів, описаних нижче:

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66.4\ \text{V} \qquad \text{Eq. 5-2}$$

- Параметр FUNCTION — Цей параметр програмує елемент для роботи, якщо він обраний як "Увімкнений”. Заводське значення за замовчуванням — "Вимкнений”. Після "Вмикання" будь-який елемент, пов'язаний з функцією, стає активним, а всі параметри стають доступними.
- Параметр NAME— цей параметр використовується для унікальної ідентифікації елемента.
- Параметр SOURCE — цей параметр використовується для вибору джерела змінного струму для моніторингу. Див. розділ Введення до джерела змінного струму.
- Параметр PICKUP — для простих елементів цей параметр використовується для програмування рівня вимірюваного параметра, вище або нижче якого встановлюється стан спрацьовування. У більш складних елементах може бути передбачений набір налаштувань для визначення діапазону вимірюваних параметрів, які змушують елемент спрацьовувати.
- Параметр PICKUP DELAY — цей параметр встановлює тимчасову затримку спрацьовування або затримку на час між спрацьовуванням та роботою виходу.
- Параметр RESET DELAY - цей параметр використовується для встановлення затримки при відключенні або затримки вимкнення протягом часу між станом роботи виходу та поверненням до логіки 0 після того, як вхід виходить за межі певного діапазону спрацьовування.
- Параметр BLOCK — стан операнда виходу за замовчуванням для всіх компараторів є логікою 0 або "прапорець не встановлений.” Компаратор залишається в цьому стані за замовчуванням до тих пір, поки на вході RUN не буде затверджена логіка 1, що дозволяє виконати тест. Якщо вхід RUN в будь-який момент зміниться на логіку 0, компаратор повернеться в стан за замовчуванням. Вхід RUN використовується для керування компаратором. Вхід BLOCK використовується в якості одного з входів для запуску керування.
- Параметр TARGET — цей параметр використовується для визначення роботи цільового повідомлення елемента. Якщо встановлено значення "Вимкнений", при роботі елемента не видається цільове повідомлення та відсутнє підсвічування світлодіодного індикатора на передній панелі. Якщо встановлено значення "Самостійне скидання", цільове повідомлення та світлодіодна індикація відповідають робочому стану елемента та самоскидаються, як тільки очищається стан робочого елемента. Якщо встановлено значення "Заблокований", цільове повідомлення та світлодіодна індикація залишаються після того, як вихід елемента повертається до логіки 0, поки реле не отримає команду RESET.
- Параметр EVENTS— цей параметр використовується для керування тим, чи записуються стани спрацьовування, відпадіння або роботи реєстратором подій. Якщо встановлено значення "Вимкнений", спрацьовування, відпадіння та робота елемента не записуються як події. Якщо встановлено значення "Увімкнений", події створюються для
  <Element> PKP (спрацьовування)
  <Element> DPO (відпадіння)
  <Element> OP (робота)

Подія DPO створюється, коли вихід компаратора вимірювання та рішення переходить зі стану спрацьовування (логіка 1) в стан відпадіння (логіка 0). Це може статися, коли елемент знаходиться в робочому стані, якщо час затримки скидання не дорівнює нулю.

Не кожен операнд даного елемента в реле UR генерує події, а тільки основні вихідні операнди. Елементи, які стверджують вихід на фазу, реєструють тільки вихід робочої фази, не стверджуючи загальні події трифазного операнда.

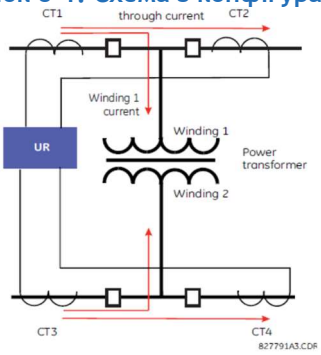
5.2.2 Введення в джерела постійного струму

5.2.2.1 Передумови

Механізм, званий джерелом, налаштовує маршрутизацію вхідних каналів CT та VT в вимірювальні підсистеми. Джерела, в контексті реле серії UR, відносяться до логічного групування сигналів струму та напруги таким чином, щоб одне джерело містило всі сигнали, необхідні для вимірювання навантаження або несправності в конкретному силовому пристрої. Дане джерело може містити всі або деякі з наступних сигналів: трифазні струми, однофазний струм заземлення, трифазні напруги та допоміжну напругу від одного VT для перевірки синхронності.

Основна ідея джерела змінного струму полягає в тому, щоб вибрати точку в енергосистемі, де напруги та струми представляють інтерес. Щоб проілюструвати концепцію джерел, застосовувану тільки до входів току, розглянемо нижченаведену схему з конфігурацією півтора вимикача на приєднання. (Схема півтора вимикача на приєднання використовується в ілюстративних цілях і доступна на деяких пристроях UR.) У цьому додатку струм проходить в напрямах, показаних стрілками. Частина струму проходить через верхню шину в інше місце або силове обладнання, а частина струму надходить в обмотку трансформатора 1. Струм в обмотці 1 - це сума (або різниця) фазорів струмів в CT1 та CT2 (якщо використовувана сума або різниця залежить від відносної полярності з'єднань CT). Ті ж міркування застосовні й до обмотки трансформатора 2. Елементи захисту вимагають доступу до мережевого струму для захисту трансформатора, але деяким елементам може знадобитися доступ до окремих струмів від CT1 та CT2.

Рисунок 5-1: Схема з конфігурацією півтора вимикача на приєднання



У звичайних аналогових або електронних реле сума струмів виходить з відповідного зовнішнього приєднання всіх CT, через яке може проходити будь-яка частина струму для захищеного елемента. Допоміжні CT необхідні для зіставлення коефіцієнтів, якщо коефіцієнти основних CT, що підлягають підсумовуванню, не ідентичні. У реле серії UR були включені положення для передачі всіх поточних сигналів на пристрій UR, де групування, корекція співвідношення та підсумовування застосовуються всередині за допомогою налаштувань конфігурації.

Основною перевагою використання внутрішнього підсумовування є те, що окремі струми доступні пристрою захисту, наприклад, в якості додаткової інформації для розрахунку струму обмеження або для забезпечення додаткових функцій захисту, які працюють на окремих струмах, таких як відмова вимикача.

Враховуючи гнучкість цього підходу, виникає необхідність додати в платформу параметри конфігурації, щоб користувач міг вибрати, які набори входів CT повинні бути додані для формування мережевого струму в захищений пристрій.

Внутрішнє групування сигналів струму та напруги формує джерело змінного струму. Цьому джерелу можна присвоїти певне ім'я через налаштування і він стає доступним для елементів захисту та вимірювання в платформі UR. Кожному джерелу можуть бути присвоєні окремі імена для ідентифікації в подальшому використанні. Наприклад, у схемі, показаній на попередньому малюнку, користувач налаштовує одне джерело як суму CT1 та CT2 і може назвати це джерело як " Wdg1 I.”
Після налаштування джерел користувач отримує їх в якості варіантів вибору вхідного сигналу для елементів захисту та у вигляді виміряних кількостей.

5.2.2.2 Конфігурація модуля CT/VT

Вхідні канали CT та трансформатора напруги (VT) містяться в модулях CT/VT. Тип вхідного каналу може бути фазною/нейтральною /іншою напругою, фазним струмом/струмом заземлення або чутливим струмом заземлення. Модулі CT/VT розраховують загальні середньоквадратичні рівні сигналу, фазори основної частоти, симетричні компоненти та гармоніки для напруги або струму, як це дозволено обладнанням в кожному каналі. Ці модулі можуть обчислювати інші параметри відповідно до вказівок модуля процесора.
Модуль CT/VT містить до восьми вхідних каналів, пронумерованих від 1 до 8. Нумерація каналів відповідає нумерації клем модуля з 1 по 8 та організована наступним чином. Канали 1, 2, 3 і 4 завжди надаються як група, надалі звана "банком", і всі чотири є або струмом, або напругою, як і канали 5, 6, 7 і 8. Канали 1, 2, 3 і 5, 6, 7 розташовані як фази A, B і C відповідно. Канали 4 і 8 - це або інший струм, або напруга.
Банки впорядковуються послідовно від блоку каналів з нижчим номером до блоку каналів з більш високим номером та від модуля CT/VT з найнижчою літерою позиції слота до модуля з найвищою літерою позиції слота наступним чином.

Збільшення літери позиції слота -->		
CT/VT модуль 1	**CT/VT модуль 2**	**CT/VT модуль 3**
< банк 1 >	< банк 3 >	< банк 5 >
< банк 2 >	< банк 4 >	< банк 6 >

Платформа UR допускає максимум шість наборів трифазних напруг та шість наборів трифазних струмів. В результаті цих обмежень максимальна кількість модулів CT/VT в шасі збільшується до трьох. Максимальна кількість джерел — шість. Нижче наводиться короткий опис конфігурацій модулів CT/VT.

Елемент	**Максимальна кількість**
Модуль CT/VT	3
Банк CT (3 фазові канали, 1 канал заземлення)	6
Банк VT (3 фазові канали, 1 допоміжний канал)	3

5.2.2.3 Конфігурація вхідного каналу CT/VT

При запуску реле параметри конфігурації для кожного банку вхідних каналів струму або напруги в реле автоматично генеруються з коду замовлення. У кожному банку кожному банку каналів в даному пристрої автоматично присвоюється ідентифікаційна мітка каналу. Угода про іменування банків заснована на фізичному розташуванні каналів, необхідному користувачем, щоб знати, як підключити реле до зовнішніх ланцюгів. Ідентифікація банків складається з буквеного позначення слота, в якому встановлений модуль CT/VT в якості першого символу, за яким слідують цифри, що вказують канал, або 1, або 5. Див. позначення блоків напруги та струму HardFiber в посібнику з експлуатації HardFiber .
Для трифазних каналів номер каналу з найменшим номером ідентифікує набір. Наприклад, F1 являє собою набір трифазних каналів F1/F2 / F3, де F-літера слота, а 1 — перший канал з трьох каналів.
При запуску процесор налаштовує параметри, необхідні для характеристики входів струму та напруги, і відображає їх у відповідному розділі в послідовності банків (як описано раніше) наступним чином для максимальної конфігурації: F1, F5, M1, M5, U1 та U5.

5.3 Параметри пристрою

5.3.1 Безпека

5.3.1.1 Огляд безпеки

Доступні наступні функції захисту:

- Захист паролем — за замовчуванням встановлений базовий захист
- Захист EnerVista — рольовий доступ до різних екранів та елементів конфігурації програмного забезпечення EnerVista. Ця функція встановлена за замовчуванням у програмному забезпеченні EnerVista.
- Захист CyberSentry — Розширений захист, доступний за допомогою опції програмного забезпечення. При придбанні опція вмикається автоматично, а захист паролем за замовчуванням та захист EnerVista вимикаються.

Щоб максимізувати безпеку, див. Посібник із розгортання UR Family Secure.

Втрачений пароль

Якщо всі паролі втрачені, відновлення можливо шляхом скидання пристрою до значень за замовчуванням. Зверніть увагу, що на значення за замовчуванням скидається реле, а не тільки паролі.

Скидання пристрою після втрати пароля:

1. Напишіть в службу підтримки клієнтів GE за адресою multilin.tech@ge.com, вкажіть серійний номер та використовуйте впізнавану адресу корпоративної електронної пошти. Служба підтримки клієнтів надає код для скидання реле до заводських налаштувань за замовчуванням.
2. Введіть код скидання на передній панелі в розділі **КОМАНДИ ⇨⇩ ОБСЛУГОВУВАННЯ РЕЛЕ ⇨ СЕРВІСНІ КОМАНДИ**.
3. Змініть пароль за замовчуванням ChangeMe1#, як описано в розділі Налаштування CyberSentry та Зміна пароля за замовчуванням в кінці глави Встановлення.

5

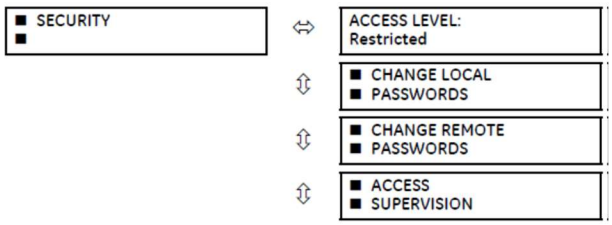
Вимоги до паролю

Для облікового запису користувача потрібен буквено-цифровий пароль, який відповідає наступним вимогам:

- Пароль чутливий до регістру
- Пароль не може містити ім'я облікового запису користувача або частини облікового запису користувача, які перевищують два послідовних символи
- Довжина пароля повинна становити від 8 до 20 символів
- Пароль повинен містити символи наступних категорій:
  - Англійські великі літери (від A до Z)
  - Англійські малі літери (від a до z)
  - Базові 10 цифр (від 0 до 9)
  - Символи, що не є літерами (наприклад, ~, !, @, #, $,%, &)
  -

5.3.1.2 Захист паролем

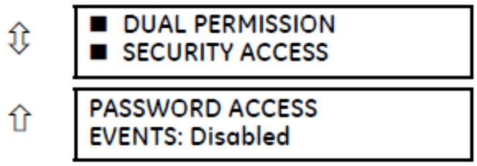
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА



Діапазон: Обмеження, Команда, Налаштування, Заводське обслуговування (тільки для заводського використання)
Див. стор. 5-10

Див. стор. 5-10

Див. стор. 5-11



Див. стор. 5-12
Діапазон: Вимкнено, увімкнено

F35 підтримує введення пароля з локального або віддаленого підключення.
Локальний доступ визначається як доступ до налаштувань або команд через передню панель. Це передбачає введення з клавіатури та порт RS232. Віддалений доступ визначається як доступ до налаштувань або команд через будь-який порт зв'язку на задній панелі. Сюди входять як підключення Ethernet, так і RS485. Будь-яка зміна локального або віддаленого пароля вмикає цю функцію.

NOTE

Для реле без програмного забезпечення CyberSentry будь-який користувач може активувати кнопку **RESET** або скинути/підтвердити аварійний сигнал в графічному сповіщувачі на передній панелі без введення пароля.

Рівень доступу (ACCESS LEVEL) — цей параметр доступний для перегляду на передній панелі. Налаштування та паролі команд можна змінити в інтерфейсі EnerVista.
Параметр "Обмежено" означає, що доступ до налаштувань та команд можливий, але немає доступу до заводської конфігурації. Доступ автоматично повертається до обмеженого рівня відповідно до значень Часу очікування рівня доступу (ACCESS LEVEL TIMEOUTS). Рівень доступу встановлюється на обмежений при циклічному увімкнені живлення керування.
Рівень "Заводське обслуговування" призначений для заводських функцій.
Існує два рівні доступу користувача до захисту: параметри та команди, для кожного з яких ви можете встановити пароль. Використання пароля для кожного рівня визначає, чи можуть користувачі вводити команди або змінювати налаштування. Інший варіант — вказати налаштування та/або доступ до команд для окремих облікових записів користувачів.

- **Налаштування**— дозволяє користувачеві вносити будь-які зміни в будь-яке із значень параметрів:
  - Зміна будь-якого параметра
  - Робота в тестовому режимі
- **Команда**— забороняє користувачеві вносити будь-які зміни в налаштування, але дозволяє користувачеві виконувати наступні операції:
  - Зміна стану віртуальних входів
  - Очищення записів подій
  - Очищення записів осцилографа
  - Зміна дати та часу
  - Очищення записів енергосистеми
  - Очищення реєстратора даних
  - Очищення стану програмованих користувачем кнопок

Вводячи налаштування або пароль команди через EnerVista або будь-який послідовний інтерфейс, користувач повинен ввести відповідний пароль підключення. Якщо підключення знаходиться на задній панелі F35, використовуйте віддалений пароль. Якщо підключення здійснюється до порту RS232 на передній панелі, використовуйте локальний пароль.
Сеанси локальних налаштувань та команд ініціюються користувачем через дисплей на передній панелі та вимикаються або користувачем, або по за часом очікування (через налаштування часу очікування доступу на рівні параметрів та команд). Сеанси віддалених параметрів та команд ініціюються користувачем у програмному забезпеченні EnerVista та вимикаються користувачем або за часом очікування.
Стан сеансу (локальний або віддалений, параметр або команда) визначає стан наступних операндів FlexLogic:

- ACCESS LOC SETG OFF — встановлюється, коли вимкнений локальний доступ до налаштувань
- ACCESS LOC SETG ON — встановлюється, коли увімкнений локальний доступ до налаштувань
- ACCESS LOC CMND OFF — встановлюється, коли вимкнений локальний доступ до команд
- ACCESS LOC CMND ON — встановлюється, коли увімкнений локальний доступ до команд
- ACCESS REM SETG OFF — встановлюється, коли вимкнений віддалений доступ до параметрів
- ACCESS REM SETG ON — встановлюється, коли увімкнений віддалений доступ до параметрів
- ACCESS REM CMND OFF — встановлюється, коли вимкнений віддалений доступ до команд

- ACCESS REM CMND ON — встановлюється, коли увімкнений віддалений доступ до команд

NOTE

Для оновлення стану перерахованих віддалених та локальних операндів безпеки потрібна операція запису команди або параметра.
При встановленні або оновленні пароля параметра або команди доступ користувача з графічної передньої панелі видаляється. Просто знову увійдіть в систему на графічній передній панелі.
Коли пароль параметру встановлений або оновлений, рівень доступу на графічній передній панелі відображається як команда. Це пов'язано з тим, що графічна передня панель є клієнтом Modbus та не має автоматичного доступу до зміни пароля.

PASSWORD ACCESS EVENTS — цей параметр дозволяє записувати події парольного доступу в реєстратор подій.

Зміна локальних паролей.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇩ ЗМІНА ЛОКАЛЬНИХ ПАРОЛЕЙ

■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS	⇔	CHANGE SETTING PASSWORD: No	Діапазон: Ні, Так
	⇧	CHANGE COMMAND PASSWORD: No	Діапазон: Ні, Так

Як описано в попередньому розділі, існує два рівні доступу користувача до захисту: параметри та команди. Використання пароля для кожного рівня визначає, чи можуть користувачі вводити команди або змінювати налаштування.
Для активації кожного рівня доступу потрібні відповідні коди паролів. Якщо команда **ЗМІНИТИ ПАРОЛЬ КОМАНДИ (CHANGE COMMAND PASSWORD)** або **ЗМІНИТИ ПАРОЛЬ ПАРАМЕТРА** запрограмована на "Так" через інтерфейс передньої панелі, викликається наступна послідовність повідомлень:

1. ВВЕДІТЬ НОВИЙ ПАРОЛЬ._____
2. ВВЕДІТЬ НОВИЙ ПАРОЛЬ ЩЕ РАЗ
3. НОВИЙ ПАРОЛЬ БУВ ЗБЕРЕЖЕНИЙ.

Щоб отримати доступ до запису "Обмеженого" параметру, запрограмуйте параметр ACCESS LEVEL в головному меню захисту на "Параметр", а потім змініть параметр або спробуйте змінити параметр і дотримуйтесь підказок для введення запрограмованого пароля. Якщо пароль введений правильно, доступ дозволений. Доступ автоматично повертається до "Обмеженого" рівня відповідно до значень часу очікування рівня доступу, а також при циклічному вмиканні живлення.

NOTE

Якщо паролі параметрів та команд однакові, то цей пароль дозволяє отримати доступ як до команд, так і до параметрів.
Якщо встановлено віддалене з'єднання, локальні коди доступу не відображаються.

Зміна віддалених паролей.

Для активації доступу на рівні кожної команди або параметра потрібні відповідні паролі, які описані в попередньому розділі.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇩ ЗМІНА ВІДДАЛЕНИХ ПАРОЛЕЙ

■ CHANGE REMOTE ■ PASSWORDS	⇔	CHANGE SETTING PASSWORD: No	Діапазон: Ні, Так
	⇧	CHANGE COMMAND PASSWORD: No	Діапазон: Ні, Так

1. В програмному забезпеченні EnerVista або на передній панелі перейдіть в пункт меню Налаштування > Параметри пристрою > Захист, щоб відкрити вікно налаштування віддаленого пароля.
2. Натисніть кнопку Змінити (Change) пароль команди або параметру.
3. Введіть новий пароль у поле Новий пароль (New Password). Вимоги описані в розділі Вимоги до паролів раніше в цьому розділі.

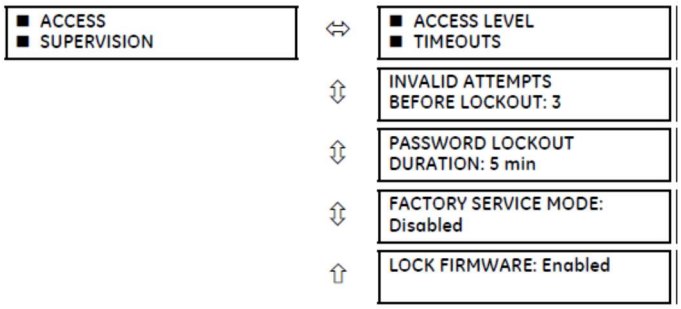
Якщо оригінальний пароль вже був використаний, введіть його в поле Введіть пароль та натисніть кнопку **Відправити пароль на пристрій (Send Password to Device)**.

4. Повторно введіть пароль у полі Введіть пароль ще раз (Confirm Password).
5. Натисніть кнопку Ok. Пароль перевіряється на відповідність вимогам.

NOTE Якщо ви встановите локальне (послідовне) з'єднання з реле, ви не зможете переглядати видалені коди доступу.

Контроль доступу

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨ **ЗАХИСТ**
⇨⇩ **КОНТРОЛЬ ДОСТУПУ**



Див. далі

Діапазон: від 2 до 5 з кроком 1

Діапазон: від 5 до 60 хвилин з кроком в 1
Діапазон: Увімкнено, Вимкнено
Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Це меню відображається, якщо параметр ACCESS LEVEL відрізняється від Обмежено або Команда. Доступні наступні параметри контролю доступу.
INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT — цей параметр визначає кількість разів, коли неправильний пароль може бути введений протягом трьох хвилин до блокування. Коли відбувається блокування, операнди FlexLogic LOCAL ACCESS DENIED або REMOTE ACCESS DENIED приймають значення "On". Ці операнди повертаються в стан “Off” після закінчення терміну блокування.
PASSWORD LOCKOUT DURATION — цей параметр визначає час, протягом якого f35 блокує доступ до пароля після кількості неприпустимих записів пароля, зазначених у параметрі **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT** . F35 забезпечує засіб для виклику аварійного сигналу при невдалому введенні пароля. Якщо перевірка пароля не виконується при доступі до захищеного паролем рівня реле (параметри або команди), застосовується операнд FlexLogic UNAUTHORIZED ACCESS . Операнд може бути запрограмований на подачу аварійного сигналу через контактні виходи або засоби зв'язку. Ця функція може використовуватися для захисту як від несанкціонованих, так і від випадкових спроб доступу.
Операнд UNAUTHORIZED ACCESS скидається за допомогою **КОМАНДИ** ⇨⇩ **ОЧИЩЕННЯ ЗАПИСІВ** ⇨⇩ **СКИДАННЯ АВАРІЙНОГО СИГНАЛА НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ** . Таким чином, щоб застосувати цю функцію, захистіть паролем рівень Команди. Операнд не генерує події або цілі.
Якщо потрібні події або цілі, операнд UNAUTHORIZED ACCESS може бути призначений цифровому елементу, запрограмованому із активованими журналами подій або цілями.

FACTORY SERVICE MODE — Користувач заводського обслуговування може виконувати додаткові операції, призначені тільки для нього. Цей параметр дозволяє вмикати та вимикати доступ співробітників служби підтримки GE. Користувач заводського обслуговування може увійти в систему тільки в тому випадку, якщо цей параметр налаштований як активний. За замовчуванням він не активний. При активації реле реєструє події та активує TROUBLE LED.
GE рекомендує вимикати режим заводського обслуговування, якщо заводські операції не призначені для виконання. Індикатор несправності TROUBLE LED вимикається, коли користувач вимикає режим заводського обслуговування.
Для цього користувача потрібне ім'я користувача, а пароль унікальний для кожного реле.
Користувач заводського обслуговування виходить з системи при будь-якій з наступних обставин:

- Перезавантаження UR
- FACTORY SERVICE MODE параметр вимикається адміністратором або користувачем заводського обслуговування
- **ACCESS LEVEL параметр змінюється із "Заводське обслуговування" через передню панель або послідовне з'єднання**

LOCK FIRMWARE — цей параметр визначає, чи буде пристрій приймати або блокувати оновлення вбудованого ПЗ. При відключенні вбудоване ПЗ може бути оновлено. Якщо цей параметр включений, прошивка не може бути оновлена. При включенні/блокування та спробі оновлення вбудованого ПЗ за допомогою програмного забезпечення операнд FlexLogic UNAUTH FW ATTEMPT не встановлюється. При блокуванні та спробі оновлення вбудованого ПЗ без використання програмного забезпечення операнд встановлюється. Користувач з рівнем доступу "Параметр" може змінити цей параметр.

У наступній таблиці наведено параметри часу очікування рівня доступу.
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ ЗАХИСТУ ⇨⇩ КОНТРОЛЬ ДОСТУПУ ⇨⇩ ЧАС ОЧІКУВАННЯ РІВНЯ ДОСТУПУ

■ ACCESS LEVEL ■ TIMEOUTS	⇔	COMMAND LEVEL ACCESS TIMEOUT: 5 min	Діапазон: від 5 до 480 хвилин з кроком 1
	⇧	SETTING LEVEL ACCESS TIMEOUT: 30 min	Діапазон: від 5 до 480 хвилин з кроком 1

5

Ці параметри дозволяють користувачеві вказати тривалість бездіяльності, необхідну для повернення до рівня обмеженого доступу. Зверніть увагу, що рівень доступу встановлений на обмежений при циклічному вмиканні живлення керування.
COMMAND LEVEL ACCESS TIMEOUT — цей параметр визначає тривалість бездіяльності (без локального або віддаленого доступу), необхідну для повернення до обмеженого доступу з Рівня пароля команди.
SETTING LEVEL ACCESS TIMEOUT — цей параметр визначає тривалість бездіяльності (без локального або віддаленого доступу), необхідну для повернення до обмеженого доступу з Рівня пароля налаштувань.

Доступ з подвійним дозволом безпеки

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ ЗАХИСТ ⇨⇩ ДОСТУП З ПОДВІЙНИМ ДОЗВОЛОМ БЕЗПЕКИ

■ DUAL PERMISSION ■ SECURITY ACCESS	⇔	LOCAL SETTING AUTH: On	Діапазон: вибрані операнди FlexLogic (див. далі)
	⇩	REMOTE SETTING AUTH: On	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇧	ACCESS AUTH TIMEOUT: 30 min	Діапазон: від 5 до 480 хвилин з кроком 1

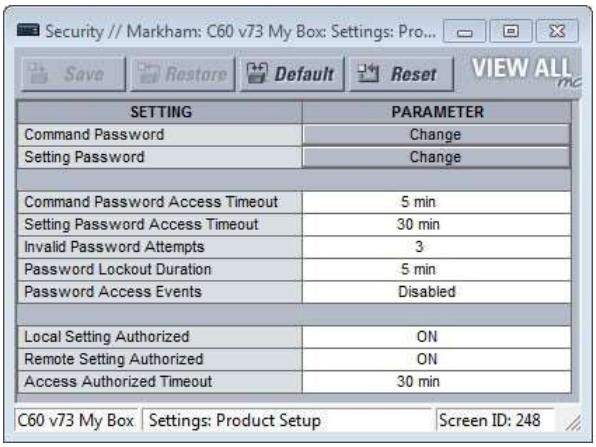
Це меню відображається, якщо параметр ACCESS LEVEL відрізняється від Обмежено або Команда.
Ця функція забезпечує механізм запобігання несанкціонованому або ненавмисному завантаженню налаштувань в реле через локальний або віддалений інтерфейс.
Наступні налаштування доступні тільки через локальний інтерфейс (передня панель).

- LOCAL SETTING AUTH — Цей параметр використовується для локального (передня панель або інтерфейс RS232) наоаштування контролю доступу. Допустимими значеннями для операндів FlexLogic є або "On" (за замовчуванням), або будь-яке фізичне значення "Contact Input ~~ On".
  Якщо цей параметр “On“, то локальний доступ до налаштування працює в звичайному режимі; тобто потрібен пароль локального налаштування. Якщо цей параметр є будь-яким контактним входом в операнді FlexLogic, то операнд повинен бути застосований (увімкнений) до надання пароля локального налаштування для отримання доступу до налаштування.

Якщо доступ до налаштувань не дозволений для локальної роботи (передня панель або інтерфейс RS232) і користувач намагається отримати доступ до налаштувань, на передній панелі відображається повідомлення про несанкціонований доступ.
Якщо цей параметр "Off", оновлення вбудованого ПЗ блокується. Якщо цей параметр "On", оновлення вбудованого ПЗ дозволено.

- REMOTE SETTING AUTH — Цей параметр використовується для віддаленого контролю доступу (інтерфейс Ethernet або RS485).
  Якщо цей параметр “On” (значення за замовчуванням), то віддалений доступ до налаштувань працює в звичайному режимі; тобто потрібен віддалений пароль. Якщо цей параметр "Off", то доступ до віддаленого налаштування блокується, навіть якщо вказано правильний пароль для віддаленого налаштування. Якщо цей параметр є будь-яким іншим операндом FlexLogic, то операнд повинен бути застосований (встановлений як увімкнений) до надання пароля віддаленого налаштування для отримання доступу до налаштування.
  Якщо цей параметр "Off", оновлення вбудованого ПЗ блокується. Якщо цей параметр "On", оновлення вбудованого ПЗ дозволено.
- ACCESS AUTH TIMEOUT — цей параметр представляє затримку часу очікування для доступу до локального налаштування. Цей параметр може бути застосований, якщо параметр**LOCAL SETTING AUTH** запрограмований на будь-який операнд, крім “On”. Стан операнда FlexLogic безперервно відстежується для переходу від вимкнення до увімкнення. Коли це відбувається, локальний доступ дозволений, і запускається таймер, запрограмований зі значенням **ACCESS AUTH TIMEOUT**. Коли цей таймер закінчується, доступ до локальних налаштувань негайно стає забороненим. Якщо доступ дозволений та виявлено перехід операнда FlexLogic від вимкнення до увімкнення, час очікування перезапускається. Стан цього таймера оновлюється кожні п'ять секунд.

Наступні налаштування доступні тільки через віддалений інтерфейс (EnerVista UR Setup). Виберіть пункт меню Налаштування > Параметри пристрою > Захист, щоб відкрити вікно параметрів захисту.



Параметр Remote Settings Authorized використовується для віддаленого контролю доступу (інтерфейс Ethernet або RS485). Якщо цей параметр “On” (значення за замовчуванням), то віддалений доступ до налаштувань працює в звичайному режимі; тобто потрібен віддалений пароль. Якщо цей параметр "Off", то доступ до віддаленого налаштування блокується, навіть якщо вказано правильний пароль для віддаленого налаштування. Якщо цей параметр є будь-яким іншим операндом FlexLogic, то операнд повинен бути застосований (увімкнений) до надання пароля віддаленого налаштування для отримання доступу до налаштування.
Параметр Access Authorized Timeout являє собою доступ до віддаленого налаштування затримки часу очікування. Він застосовується, якщо запрограмований параметр Remote Settings Authorized на будь-який операнд, крім “On” або “Off”. Стан операнда FlexLogic постійно контролюється на перехід від вимкнення до увімкнення. Коли це відбувається, віддалений доступ до налаштувань дозволений, і запускається таймер, запрограмований зі значенням Access Authorized Timeout. Коли цей таймер закінчується, доступ до віддалених налаштувань негайно стає забороненим. Якщо доступ дозволений та виявлено перехід операнда FlexLogic від вимкнення до увімкнення, час очікування перезапускається. Стан цього таймера оновлюється кожні п'ять секунд.

5.3.1.3 Захист EnerVista

Увімкніть систему керування захистом

Доступ до файлів контролюється операційною системою та програмним забезпеченням EnerVista наступним чином:

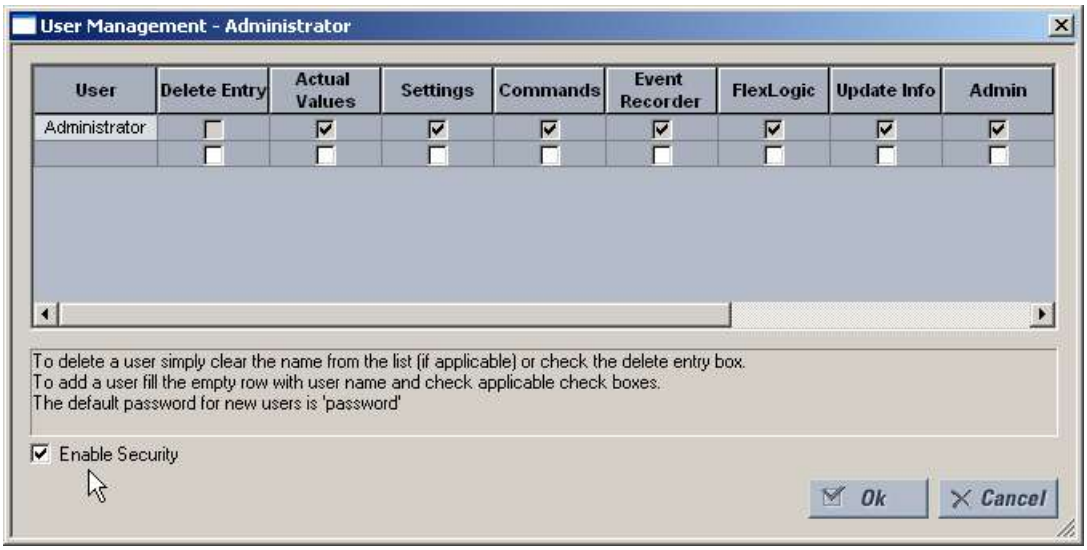
- Права доступу до файлів визначаються операційною системою Windows. Звичайний користувач не має доступу до файлу, створеного адміністратором або іншим користувачем.

- Коли система захисту програмного забезпечення EnerVista UR Setup вимкнена (паролі не потрібні), всі користувачі мають доступ адміністратора

Система захисту EnerVista дозволяє адміністратору керувати правами доступу декількох користувачів EnerVista. За замовчуванням він вимкнений, щоб дозволити доступ до пристрою відразу після встановлення. Коли захист вимкнений, всі користувачі мають доступ адміністратора. GE рекомендує вмикати захист EnerVista перед введенням пристрою в експлуатацію.

Щоб увімкнути систему захисту та вимагати використання пароля:

1. Перейдіть до меню Захист > Керування користувачами, щоб відкрити вікно керування користувачами.



2. Встановіть прапорець **Увімкнути захист (Enable Security)** в нижньому лівому куті, щоб увімкнути систему керування захистом.
3. Натисніть кнопку Ok.

NOTE

Якщо ви примусово вмикаєте введення паролю за допомогою цієї функції, переконайтеся, що ви знаєте пароль адміністратора. Якщо ви не знаєте пароль та заблоковані в програмному забезпеченні, зверніться в GE Grid Solutions за паролем за замовчуванням для пристрою UR. При використанні CyberSentry пароль за замовчуванням "ChangeMe1#".

Захист тепер увімкнений для програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Після запуску програмного забезпечення користувачам тепер необхідно ввести ім'я користувача та пароль.

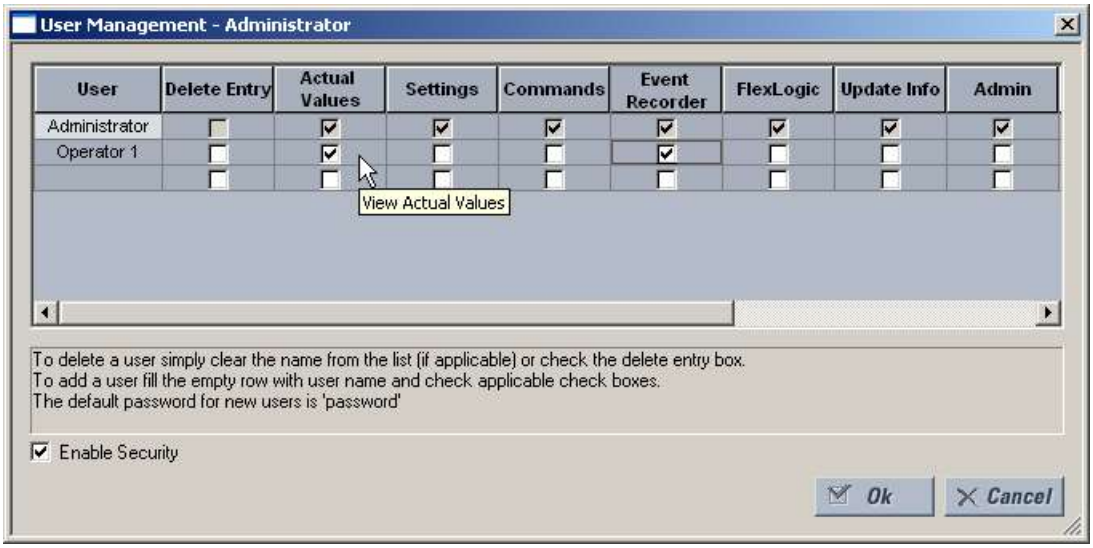
Додавання нових критеріїв

Для додавання облікових записів користувачів до системи керування захистом EnerVista потрібні наступні попередні умови:

- Користувач, який додає обліковий запис, повинен мати права адміністратора
- Для додавання облікового запису користувача повинна бути увімкнена система керування захистом EnerVista (попередній розділ):

1. Виберіть пункт Захист > Керування користувачами у верхньому меню, щоб відкрити вікно керування користувачами.
2. Введіть ім'я користувача в поле Користувач (User). Ім'я користувача повинно містити від чотирьох до 20 символів.

3. Виберіть права доступу користувача, встановивши прапорець для одного або декількох полів.



В таблиці вказані права доступу.

Таблиця 5-1: Короткий опис прав доступу

Поле	Опис
Delete Entry	Видаляє обліковий запис користувача при виході з вікна керування користувачами
Actual Values	Дозволяє користувачеві зчитувати Фактичні значення
Settings	Дозволяє користувачеві зчитувати значення Налаштувань
Commands	Дозволяє користувачеві виконувати Команди
Event Recorder	Дозволяє користувачеві використовувати Реєстратор подій
FlexLogic	Дозволяє користувачеві зчитувати значення FlexLogic
Update Info	Дозволяє користувачеві виконувати запис в будь-яку функцію, для якої у нього є права на читання. Якщо будь-які з прапорців Налаштування, **Запис подій** та **FlexLogic** встановлені самі по собі, користувачеві надається доступ на читання. Якщо який-небудь з них встановлений в поєднанні з полем Інформація про оновлення, їм надається доступ на читання та запис. Користувачеві не надається доступ на запис до функцій, які не увімкнені, навіть якщо активоване поле Інформація про оновлення.
Admin	Якщо прапорець встановлений, користувач стає адміністратором EnerVista UR Setup та має всі права адміністратора. Будьте обережні при наданні прав адміністратора.

4. Натисніть кнопку OK, щоб додати обліковий запис користувача в систему.

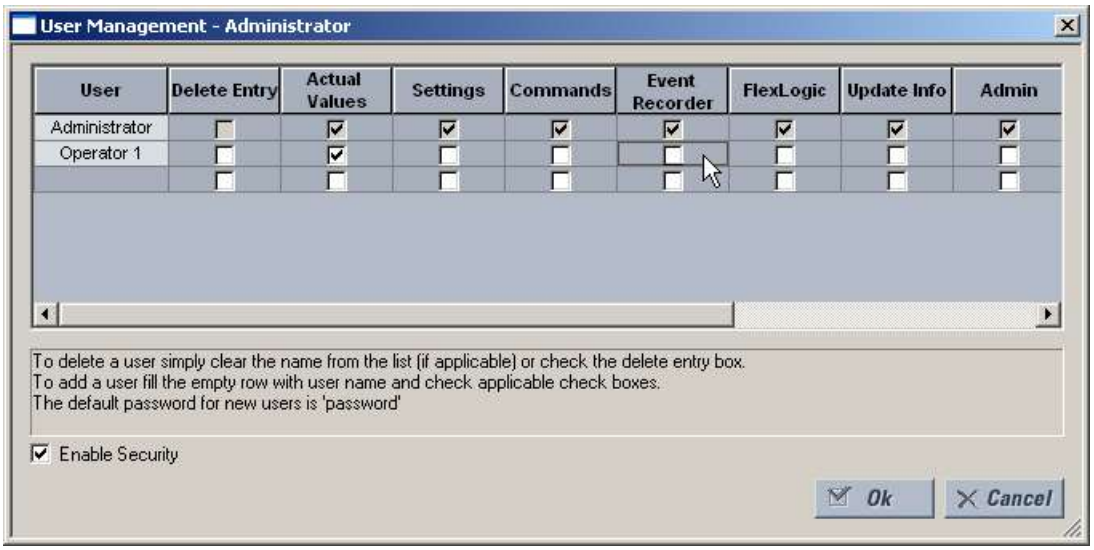
Зміна користувача

Для зміни прав користувача в системі керування захистом EnerVista потрібні наступні попередні умови:

- Користувач, який змінює привілеї, повинен мати права адміністратора
- Щоб змінити права користувача, повинна бути увімкнена система керування захистом EnerVista (прапорець Enable Security встановлений):

1. Виберіть пункт Захист > Керування користувачами у верхньому меню, щоб відкрити вікно керування користувачами.
2. Знайдіть ім'я користувача в полі User .

3. Змініть права доступу користувача, для чого потрібно встановити або прибрати один або кілька прапорців.



В таблиці вказані права доступу.

Таблиця 5-2: Короткий опис прав доступу

4. Натисніть кнопку OK, щоб зберегти зміни.

Поле	Опис
	Видаляє обліковий запис користувача при виході з вікна керування користувачами
	Дозволяє користувачеві зчитувати фактичні значення
	Дозволяє користувачеві зчитувати значення налаштувань
	Дозволяє користувачеві виконувати команди
	Дозволяє користувачеві використовувати цифровий реєстратор несправностей
	Дозволяє користувачеві зчитувати значення FlexLogic
	Дозволяє користувачеві виконувати запис в будь-яку функцію, для якої у нього є права на читання. Якщо будь-які з прапорців Налаштування, **Запис подій** та **FlexLogic** встановлені самі по собі, користувачеві надається доступ на читання. Якщо який-небудь з них встановлений в поєднанні з полем Інформація про оновлення, їм надається доступ на читання та запис. Користувачеві не надається доступ на запис до функцій, які не увімкнені, навіть якщо активоване поле Інформація про оновлення.
	Якщо цей прапорець встановлений, користувач стає адміністратором EnerVista UR Setup та має всі права адміністратора. Будьте обережні при наданні прав адміністратора.

5.3.1.4 Захист CyberSentry

SOFTWARE OPTION

Для цієї функції потрібна версія програмного забезпечення CyberSentry, зазначена при оформленні замовлення.

Програмне забезпечення EnerVista надає засоби для налаштування та аутентифікації доступу F35 за допомогою сервера або пристрою. Доступ до функцій залежить від ролі користувача.
На екрані входу в систему EnerVista є два варіанти доступу до F35: автентифікація сервера та пристрою.

Рисунок 5-2: Екран входу в систему для CyberSentry

Якщо вибрано Тип автентифікації "Сервер", F35 використовує сервер RADIUS, а не свою локальну базу даних автентифікації для автентифікації користувача.
Коли вибрано кнопку "Пристрій", F35 використовує свою локальну базу даних автентифікації, а не сервер RADIUS для аутентифікації користувача. У цьому випадку він використовує вбудовані ролі (Адміністратор, Інженер, Супервізор, Оператор, Спостерігач або Адміністратор та Супервізор, коли автентифікація пристрою вимкнена), оскільки облікові записи входу та пов'язані паролі зберігаються на пристрої F35. У цьому випадку доступ не залежить від користувача. У тих випадках, коли потрібен доступ, пов'язаний з користувачем, особливо для процесів з міркувань відповідності, використовуйте тільки перевірку автентичності сервера (RADIUS).
Жоден пароль або інформація про захист не відображаються у вигляді звичайного тексту програмним забезпеченням EnerVista або пристроєм UR, і вони ніколи не передаються без криптографічного захисту.

NOTE

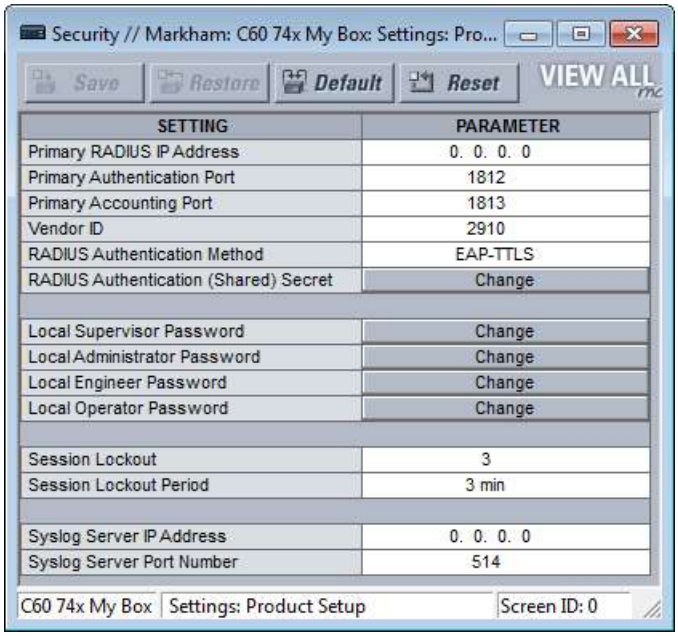
Відкриті тільки порти та служби (TCP/UDP), необхідні для Параметри пристрою та для функцій, підтримуваних клієнтом. Всі інші порти закриті. Наприклад, Modbus увімкнений за замовчуванням, тому TCP-порт 502 відкритий. Але якщо Modbus вимкнений, порт 502 закритий. Ця функція була протестована, і жоден невикористаний порт не був знайдений відкритим.

При увімкнені CyberSentry зв'язок Modbus по Ethernet шифрується, що не завжди допускається системами SCADA. Для таких ситуацій UR має функцію байпасного доступу, яка дозволяє використовувати незашифрований Modbus по Ethernet. **Налаштування байпасного доступу знаходиться на екрані НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ⇨ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ БЕЗПЕКА КОНТРОЛЬ .** Зверніть увагу, що інші протоколи (DNP, 101, 103, 104, EGD) не шифруються, і вони є хорошими варіантами зв'язку для систем SCADA, коли увімкнений CyberSentry.
При використанні заднього порту RS485 та CyberSentry регістри можуть зчитуватися з максимальним буфером 64 байта. Налаштування можуть бути не записані, тому використовуйте інший порт або налаштуйте значення SERIAL INACTIVITY TIMEOUT на високе значення, наприклад на вісім хвилин, щоб дати реле достатньо часу для виконання завдання.

Налаштування CyberSentry через EnerVista

Параметри безпеки CyberSentry налаштовуються в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Безпека.

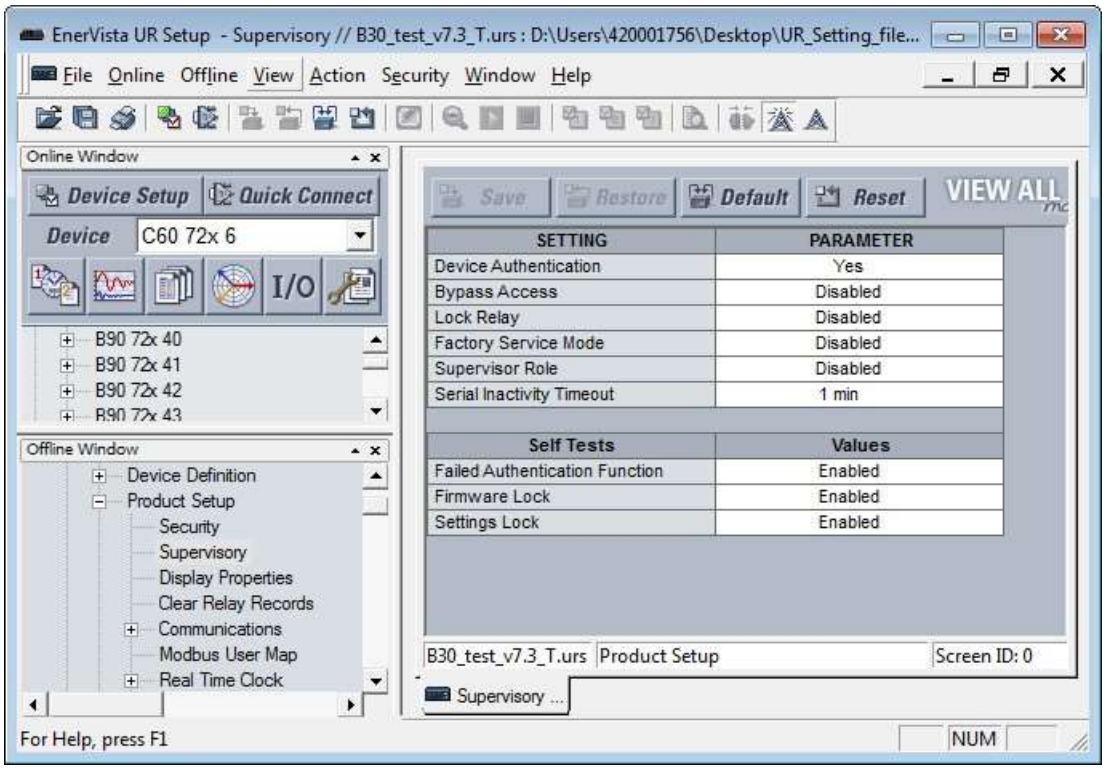
Рисунок 5-3: Панель безпеки в разі встановлення CyberSentry



5

Для параметра **Пристрій > Налаштування > Параметри пристрою > Контроль** панель виглядає наступним чином.

Рисунок 5-4: Панель контролю (версія 7.3)



Для панелі безпеки доступні наступні налаштування.

Таблиця 5-3: Налаштування сервера RADIUS

Ім'я налаштування	Опис	Мінімальний	Максимальний	За замовчуванням	Одиниці	Мінімальний дозвіл
IP-адреса основного RADIUS	IP-адреса основного сервера RADIUS. Значення за замовчуванням вказує, що основний сервер RADIUS не налаштований, і, отже, RADIUS вимкнений. Перезавантажте реле, щоб будь-які зміни вступили в силу.	0.0.0.0	223.255.255.254	0.0.0.0	-	Адміністратор
Основний порт автентифікації	Порт автентифікації RADIUS	1	65535	1812	-	Адміністратор
Первинний порт обліку	Порт обліку RADIUS	1	65535	1813	-	Адміністратор
Ідентифікатор постачальника	Ідентифікатор, що визначає атрибути Постачальника RADIUS, що використовуються з протоколом			Значення, що відноситься до General Electric		Адміністратор
Метод автентифікації RADIUS	Метод автентифікації, який використовується сервером RADIUS	EAP-TTLS	PAP	EAP-TTLS	-	Адміністратор
Пароль перевірки автентичності RADIUS (загальний)	Загальний пароль, який використовується при аутентифікації. Він відображається у вигляді зірочок. Цей параметр повинен відповідати вимогам до пароля CyberSentry.	Див. розділ Вимоги до пароля раніше в цьому розділі	Вимоги див. у наступному розділі пароля	N/A	-	Адміністратор
Підтвердьте пароль перевірки автентичності RADIUS (загальний)	Підтвердження загального пароля. Запис відображається у вигляді зірочок.	См. розділ Вимоги до паролю	245 символів	N/A	-	Адміністратор

Таблиця 5-4: Загальні параметри безпеки

Ім'я налаштування	Опис	Мінімальний	Максимальний	За замовчуванням	Одиниці	Мінімальний дозвіл
Блокування сеансу	Кількість невдалих автентифікацій до того, як пристрій заблокує наступні спроби автентифікації на період блокування	0 (блокування вимкнено)	99	3	-	Адміністратор
Період блокування сеансу	Період у хвилинах, протягом якого користувач не може увійти в систему після блокування	0 (без періоду)	9999	3	min	Адміністратор
IP-адреса сервера системного журналу	IP-адреса цільового сервера системного журналу, на який передаються всі події безпеки	0.0.0.0	223.255.255.254	0.0.0.0	-	Адміністратор
Номер порту сервера системного журналу	Номер порту UDP цільового сервера системного журналу, на який передаються всі події безпеки	1	65535	514	-	Адміністратор
Автентифікація пристрою	Якщо цей параметр увімкнений, дозволена автентифікація локального пристрою з ролями. Якщо цей параметр вимкнено, UR автентифікується лише на сервері AAA (RADIUS). **ПРИМІТКА:** Адміністратор та Супервізор (якщо вони все ще активовані) залишаються активними навіть після відключення перевірки автентичності пристрою. Єдиний дозвіл для локального Адміністратора - повторно увімкнути перевірку автентичності пристрою, коли перевірка автентичності пристрою вимкнена. Щоб повторно увімкнути перевірку автентичності пристрою, Супервізор розблокує пристрій для зміни налаштувань, після чого Адміністратор може повторно увімкнути перевірку автентичності пристрою.	Вимкнути	Увімкнути	Увімкнути	-	Адміністратор
Режим заводського обслуговування	Якщо функція активна, пристрій може перейти в режим заводського обслуговування. Для активації необхідна автентифікація Супервізора.	Вимкнути	Увімкнути	Вимкнути	-	Супервізор (Адміністратор, коли Супервізор не активний)

Ім'я налаштування	Опис	Мінімальний	Максимальний	За замовчуванням	Одиниці	Мінімальний дозвіл
Налаштування блокування	Якщо функція не активна, пристрій дозволяє змінювати налаштування. Для активації необхідна автентифікація Супервізора.	Вимкнути	Увімкнути	Вимкнути	-	Супервізор (Адміністратор, коли Супервізор не активний)
Блокування прошивки	Якщо цей параметр увімкнений, пристрій забороняє завантаження вбудованого ПЗ. Щоб змінити налаштування, необхідна автентифікація Супервізора.	Вимкнути	Увімкнути	Вимкнути	-	Супервізор (Адміністратор, коли Супервізор не активний)
Відновлення значень за замовчуванням	Встановлює для пристрою заводські значення за замовчуванням	Ні	Так	Ні	-	Адміністратор
Роль Супервізора	Якщо ця функція увімкнена, роль Супервізора активна. Для увімкнення необхідна перевірка автентичності Адміністратора. Якщо функція вимкнена, роль Супервізора неактивна. Для вимкнення необхідна автентифікація Супервізора.	Вимкнути	Увімкнути	Увімкнути	-	Адміністратор для увімкнення та Супервізор для вимкнення
Імена користувачів RADIUS	Гарантує, що імена користувачів RADIUS не збігаються з іменами ролей локальних/пристроїв	Див. документи сервера RADIUS	См. документ сервера RADIUS		-	Адміністратор
Пароль	Локальні ролі/ролі пристроїв, за винятком Спостерігача, захищені паролем. Всі користувачі RADIUS захищені паролем.	Див. розділ Вимоги до пароля раніше в цьому розділі	Вимоги див. у наступному розділі пароля	Change Me1#	Text	Зазначена роль та Адміністратор, за винятком Супервізора, де він є тільки самим собою

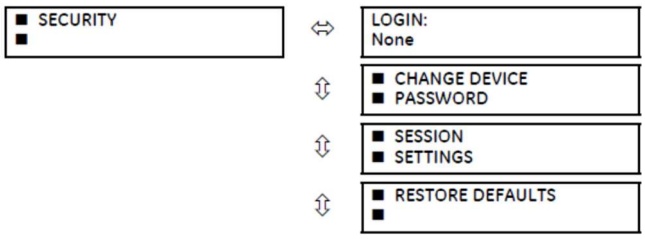
5

Таблиця 5-5: Налаштування аварійних сигналів безпеки

Ім'я налаштування	Опис/Подробиці	Мін.	Макс.	За замовчуванням	Одиниці	Мінімальні дозволи
Невдалі перевірки автентичності	Порогове число, що вказує, коли аварійний сигнал відключений, щоб вказати на занадто багато невдалих спроб автентифікації	Вимкнути	Увімкнути	Увімкнути	-	Адміністратор
Блокування прошивки	Значення, яке вказує, чи може пристрій отримати оновлення вбудованого ПЗ. Якщо функція активна та зроблена спроба оновлення вбудованого ПЗ, активується аварійний сигнал пристрою. Якщо функція вимкнена, аварійний сигнал пристрою не активується. При кожному оновленні прошивки цей параметр повертається до значення за замовчуванням.	Вимкнути	Увімкнути	Увімкнути	-	Адміністратор
Блокування налаштувань	Значення, яке вказує, чи може пристрій прийняти будь-які зміни налаштувань. Якщо функція активна та зроблена спроба зміни налаштувань, активується аварійний сигнал пристрою. Якщо функція вимкнена, аварійний сигнал пристрою не активується.	Вимкнути	Увімкнути	Увімкнути	-	Супервізор (Адміністратор, якщо Супервізор був відключений)

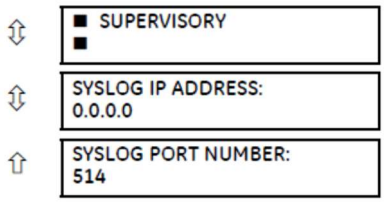
Налаштування CyberSentry через передню панель

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨ **БЕЗПЕКА**



Діапазон: Адміністратор, Інженер, Супервізор, Оператор, Завод (тільки для заводського використання), Немає
Див. стор. 5-21
Див. стор. 5-22

Див. стор. 5-22



Див. стор. 5-22
Діапазон: 0.0.0.0, 255.255.255.255

LOGIN — цей параметр використовується тільки для перевірки автентичності пристрою. Цей параметр дозволяє користувачеві увійти в систему з певною роллю, як описано тут. Для ролі Супервізора увімкніть параметр "Роль супервізора". Вийдіть з системи: натисніть правою кнопкою миші пристрій в EnerVista та виберіть опцію Відключити (Disconnect).
При кожному вході в систему з новою роллю користувачеві пропонується ввести пароль. Паролі повинні відповідати вимогам, зазначеним раніше в розділі Вимоги до паролів. Пристрій UR підтримує п'ять ролей. Ролі мають відповідні паролі, за винятком ролі Спостерігача, яка не вимагає пароля. При вході в систему за допомогою передньої панелі у Адміністратора, Інженера, Оператора та Супервізора немає часу очікування; вийдіть з системи вручну або використовуйте Команди > Безпека в програмному забезпеченні.
Ролі визначаються наступним чином:

- Адміністратор - повний доступ на читання/запис для всіх налаштувань та команд. Ця роль не дозволяє одночасний доступ. Ця роль має операнд, який вказує на вхід в систему.
- Інженер - повний доступ на читання/запис для всіх налаштувань та команд, за винятком налаштування параметрів безпеки та оновлення вбудованого ПЗ. Ця роль не дозволяє одночасний доступ.
- Оператор — Оператор має доступ на читання/запис для всіх налаштувань в меню/розділі Команди. Ця роль не існує в автономному режимі.
- Супервізор — це тільки стверджуюча роль. Перевірка автентичності цієї ролі фіксує зміни параметрів, внесені адміністратором або інженером. Роль супервізора автентифікується, щоб розблокувати реле UR для зміни налаштувань та не затверджувати зміни за фактом. Тільки супервізор може встановити блокування налаштувань та прошивки в налаштуваннях безпеки. Ця роль також має можливість примусово вийти з будь-якої іншої ролі та очистити журнал подій безпеки. Цю роль також можна вимкнути, але тільки за допомогою перевірки автентичності Супервізора. Коли ця роль вимкнена, її дозволи призначаються ролі адміністратора.
- Спостерігач — ця роль має доступ тільки читання для всіх налаштувань F35. Ця роль дозволяє одночасний доступ спостерігача, але не має доступу для завантаження для будь-яких файлів на пристрої. Спостерігач — це роль за замовчуванням, якщо перевірка автентичності на пристрої не проводилася. Ця роль відображається як "Немає" на передній панелі. При використанні локальної автентифікації пароль для цієї ролі не потрібен. При використанні автентифікації RADIUS-сервера потрібен пароль.

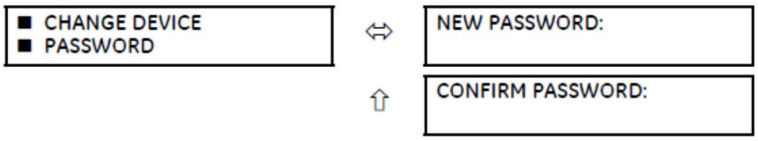
NOTE

Роль заводського обслуговування недоступна. Вона призначена тільки для заводського використання. Для доступу повинна бути увімкнений параметр FACTORY SERVICE MODE. Повідомлення про відмову в локальному доступі на передній панелі може означати, що вам необхідно увійти в UR, щоб завершити дію.

Зміна паролю пристрою

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇩ ЗМІНА ПАРОЛЮ ПРИСТРОЮ

Діапазон: 20 буквено-цифрових символів



Діапазон: 20 буквено-цифрових символів

Меню відображається на передній панелі після успішного входу в систему з роллю адміністратора. Паролі зберігаються в текстовому форматі. Шифрування не застосовується.

NOTE

В режимі автентифікації пристрою роль спостерігача не має пов'язаного з нею пароля. В режимі автентифікації сервера роль спостерігача вимагає пароля.
Якщо ви заблоковані в програмному забезпеченні, зверніться в GE Grid Solutions за паролем за замовчуванням. При використанні CyberSentry пароль за замовчуванням "ChangeMe1#".
Після встановлення паролів адміністратор із схваленням супервізора може змінити пароль, пов'язаний з роллю. В CyberSentry шифрування паролів не підтримується.

Налаштування сеансу

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨ **БЕЗПЕКА** ⇨⇩ **ПАРАМЕТРИ СЕАНСУ**

■ SESSION ■ SETTINGS	⇔	SESSION LOCKOUT: 3	Діапазон: 0 – 99
	⇧	SESSION LOCKOUT PERIOD: 3 min	Діапазон: від 0 до 9999 хвилин

SESSION LOCKOUT — цей параметр визначає кількість невдалих перевірок автентичності до того, як пристрій заблокує подальші спроби перевірки автентичності протягом періоду блокування. Нульове значення означає, що блокування не активне.
SESSION LOCKOUT PERIOD — цей параметр визначає період блокування в хвилинах. Значення 0 означає, що період блокування відсутній.

Відновлення значень за замовчуванням

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇩ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНАЧЕНЬ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ

■ RESTORE DEFAULTS ■	⇔	LOAD FACTORY DEFAULTS: No	Діапазон: Так, Ні

LOAD FACTORY DEFAULTS — цей параметр використовується для скидання всіх налаштувань, паролів зв'язку та безпеки. Для зміни цього параметра використовується роль адміністратора, а роль супервізора (якщо вона не вимкнена) затверджує його.

Контроль

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨ **БЕЗПЕКА** ⇨⇩ **КОНТРОЛЬ**

■ SUPERVISORY ■	⇔	DEVICE AUTHENTICATION: Yes	Діапазон: Так, Ні
	⇩	BYPASS ACCESS: Disabled	Діапазон: Локальний, віддалений, локальний та
	⇩	RESET KEY ACCESS: Disabled	віддалений, вимкнений, кнопки
	⇩	FACTORY SERVICE MODE: Disabled	Діапазон: Увімкнений, Вимкнений
	⇩	■ SELF TESTS ■	Діапазон: Увімкнений, вимкнений Див. нижче
	⇩	SUPERVISOR ROLE: Disabled	Діапазон: Увімкнений, Вимкнений
	⇩	SERIAL INACTIVITY TIMEOUT: 1 min	Діапазон: від 1 до 9999 хвилин
	⇩	LOCK SETTINGS: Disabled	Діапазон: Увімкнений, Вимкнений
	⇧	LOCK FIRMWARE: Enabled	Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Параметри меню супервізора доступні тільки для ролі супервізора, а якщо роль супервізора вимкнена, то тільки для ролі адміністратора.
DEVICE AUTHENTICATION — Цей параметр увімкнений за замовчуванням, тобто вибрано "Так". При увімкнені, активна перевірка автентичності пристрою з ролями. Коли цей параметр вимкнений, UR автентифікується лише на сервері AAA (RADIUS). Однак адміністратор та супервізор (якщо вони активні) залишаються активними навіть після вимкнення перевірки автентичності пристрою, і їх єдиним дозволом є повторне увімкнення перевірки автентичності пристрою. Щоб повторно увімкнути перевірку автентичності пристрою, Супервізор розблокує пристрій для зміни налаштувань, а потім Адміністратор повторно вмикає перевірку автентичності пристрою.
BYPASS ACCESS — функція обходу безпеки забезпечує більш легкий доступ без автентифікації та шифрування для тих особливих ситуацій, коли це вважається безпечним. Тільки супервізор або адміністратор, якщо роль супервізора вимкнена, може увімкнути цю функцію.

Режим	**Передня панель або послідовний порт (RS232, RS485)**	**Ethernet**
Звичайний режим	Автентифікація — керування доступом на основі ролей (RBAC) та паролі без шифрування	Автентифікація — RBAC та паролі зашифровані SSH-тунелюванням
Режим байпасного доступу	Немає паролів для дозволених рівнів RBAC	Немає паролів для дозволених рівнів RBAC. Немає тунелювання SSH

Параметри байпасу мають наступний вигляд.

- Локальний — Обхід автентифікації для кнопок, клавіатури та RS232
- Віддалений — Обхід автентифікації для RS485 та Ethernet
- Локальний та віддалений — Обхід автентифікації для кнопок, клавіатури, RS232, RS485 та Ethernet
- Кнопки — Обхід автентифікації для кнопок на передній панелі, в тому числі в програмному забезпеченні. На графічній передній панелі також здійснюється обхід автентифікації для бічних кнопок для керування вимикачами та відключеннями.

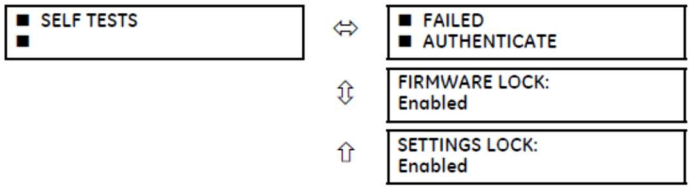
RESET KEY ACCESS — вказує, чи потрібна автентифікація користувача для кнопки **RESET** на передній панелі або на передній панелі в програмному забезпеченні. Якщо цей параметр вимкнений, потрібна автентифікація користувача на рівні адміністратора або інженера. Якщо параметр увімкнений, будь-який користувач може виконати команду RESET без перевірки автентичності. Супервізор або Адміністратор, якщо роль Супервізора вимкнена, може увімкнути цю функцію.
FACTORY SERVICE MODE — Цей параметр дозволяє вмикати та вимикати доступ співробітників служби підтримки GE. Якщо функція активна, пристрій може перейти в режим заводського обслуговування. Для вмикання цього параметра необхідна роль супервізора, а в іншому випадку роль адміністратора, якщо роль супервізора вимкнена. Значення за замовчуванням - Вимкнено.
При вимиканні та вмиканні генерується подія, а при вмиканні активується індикатор несправності. Користувач заводського обслуговування вводить пароль, унікальний для кожного пристрою.
Коли користувач заводського обслуговування входить в систему на передній панелі, віддалений користувач не може одночасно отримати доступ до пристрою. Користувач заводського обслуговування виходить з системи при будь-якій з наступних обставин:

- Перезавантаження UR
- Налаштування режиму заводського обслуговування вимкнене адміністратором або користувачем заводського обслуговування
- Коли користувач, який не є користувачем заводського обслуговування, входить в систему через передню панель або послідовне з'єднання

SUPERVISOR ROLE — якщо функція увімкнена, роль супервізора активна. Щоб вимкнути цей параметр, необхідна перевірка автентичності супервізора. Якщо цей параметр вимкнений, ролі супервізора не дозволяється входити в систему. У цьому випадку адміністратор може змінити налаштування в меню супервізора.
Якщо цей параметр увімкнений, для зміни налаштувань у меню супервізора потрібна автентифікація супервізора. Якщо супервізор вимикає свою роль після перевірки автентичності, сеанс супервізора залишається дійсним до тих пір, поки він не змінить цю роль на іншу роль за допомогою MMI або поки він не завершить поточний сеанс супервізора при використанні зв'язку.
За замовчуванням ця роль вимкнена.
SERIAL INACTIVITY TIMEOUT — Роль, що реєструється через послідовний порт, автоматично вимикається після закінчення таймера бездіяльності послідовного зв'язку. Для з'єднань RS232 та RS485 підтримується окремий таймер. Встановіть це значення на велике число, наприклад вісім хвилин, при використанні задніх клем RS485 для запису налаштувань.
GE рекомендує встановити це значення щонайменше на 3 хвилини для наступного сценарію: при підключенні до пристрою CyberSentry за допомогою послідовного або USB кабелю до передньої панелі, та виконанні "Додати пристрій у вікно автономних пристроїв" або порівняння вікон підключених та автономних пристроїв. Менш ніж через рекомендовані 3 хвилини час очікування активності послідовного зв'язку перериває з'єднання, та з'являється вікно захищеного входу в роль. Після входу в систему процес відновлюється.

LOCK SETTINGS — вказує, чи приймає пристрій зміни налаштувань, за замовчуванням Винкнено, щоб дозволити зміни. Роль супервізора вимикає цей параметр, щоб реле почало приймати зміни налаштувань або зміни команд. Після того, як всі зміни налаштувань будуть застосовані або виконані команди, супервізор вмикає параметр для блокування змін налаштувань.
LOCK FIRMWARE — вказує, чи приймає пристрій оновлення вбудованого ПЗ, при цьому за замовчуванням Увімкнена заборона оновлення. Роль супервізора вимикає цей параметр, щоб дозволити оновлення. Після оновлення супервізор вмикає параметр для запобігання оновлень.

Самоперевірка
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇩ КОНТРОЛЬ ⇨ САМОПЕРЕВІРКА



Діапазон: Увімкнено, Вимкнено
Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

FAILED AUTHENTICATE — якщо цей параметр увімкнений, то кількість невдалих автентифікацій порівнюється з порогом Блокування сеансу. Коли поріг блокування сеансу перевищено, з'являється цей незначний аварійний сигнал.
FIRMWARE LOCK — якщо цей параметр увімкнений, то будь-яка спроба оновлення вбудованого ПЗ, якщо параметр **LOCK FIRMWARE**
увімкнений, викликає цей сигнал самоперевірки.
SETTINGS LOCK — якщо цей параметр увімкнений, то несанкціонована спроба запису в параметр для даної ролі активує самоперевірку.
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ ЗАХИСТ ⇨⇩ КОНТРОЛЬ ⇨ САМОПЕРЕВІРКИ ⇨ НЕВДАЛА АВТЕНТИФІКАЦІЯ

Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Налаштування CyberSentry

При першому використанні системи безпеки CyberSentry виконайте наступну процедуру налаштування.

- ⇨ Увійдіть в реле від імені адміністратора, використовуючи клавіші**VALUE** на передній панелі, щоб ввести пароль за замовчуванням "ChangeMe1#". Зверніть увагу, що параметр **БЛОКУВАННЯ НАЛАШТУВАНЬ** повинен бути відключений (за замовчуванням) в меню **НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇩ КОНТРОЛЬ** .

2. Включіть роль Супервізора, якщо вона вам потрібна.
3. Внесіть всі необхідні зміни в конфігурацію, наприклад, встановіть дійсну IP-адресу для Ethernet зв'язку.
4. Вийдіть з облікового запису Адміністратора, вибравши Ні.
5. Потім на екрані входу в систему можна вибрати автентифікацію пристрою або сервера, але цей вибір доступний тільки в EnerVista. Використовуйте перевірку автентичності пристрою для входу в систему з використанням п'яти попередньо налаштованих ролей (Адміністратор, Супервізор, Інженер, Оператор, Спостерігач). При використанні послідовного з'єднання підтримується тільки автентифікація пристрою. Якщо потрібна перевірка автентичності сервера, необхідно налаштувати характеристики для зв'язку з сервером RADIUS. Це можливо тільки в програмному забезпеченні EnerVista. Сам сервер RADIUS також повинен бути налаштований. У додатку під назвою RADIUS Server в кінці цього посібника з експлуатації наведено приклад налаштування простого сервера RADIUS. Після налаштування сервера RADIUS та параметрів підключення UR до сервера ви можете вибрати автентифікацію сервера на екрані входу в систему EnerVista.

NOTICE

Використання CyberSentry для пристроїв, що взаємодіють через шлюз Ethernet-RS485, не підтримується. Оскільки ці шлюзи не підтримують захищені протоколи, необхідні для зв'язку з такими пристроями, з'єднання не може бути встановлено. Використовуйте пристрій як пристрій, не пов'язаний з CyberSentry.
Користувачі, які увійшли в систему через передню панель, не мають часу очікування і не можуть бути примусово виведені з системи супервізором. Ролі, що увійшли в систему через передню панель, які не дозволяють одночасного використання (Адміністратор, Супервізор, Інженер, Оператор), повинні змінити роль на Немає (еквівалентно виходу з системи), коли вони готові вийти з системи.
Для всіх ролей користувачів, крім Спостерігача, одночасно можна увійти тільки один раз, як для входу за допомогою передньої панелі, так і для програмного забезпечення.

Налаштування автентифікації сервера:

1. В програмному забезпеченні EnerVista виберіть автентифікацію пристрою та увійдіть в систему як адміністратор.
2. Налаштуйте наступні параметри сервера RADIUS: IP-адреса, порт автентифікації, загальний пароль та ідентифікатор Постачальника.
3. На сервері RADIUS налаштуйте облікові записи користувачів. Не використовуйте на сервері RADIUS в якості імен користувачів п'ять попередньо визначених ролей (Адміністратор, Супервізор, Інженер, Оператор, Спостерігач). Якщо ви це зробите, реле UR автоматично використовує автентифікацію з пристрою.
4. У програмному забезпеченні EnerVista виберіть автентифікацію сервера та увійдіть в систему, використовуючи ім'я користувача та пароль, налаштовані на сервері RADIUS для входу в систему автентифікації сервера.
5. Після внесення необхідних змін вийдіть з системи.

NOTICE

При зміні параметрів в автономному режимі переконайтеся, що змінюються тільки параметри, дозволені роллю, що виконує завантаження параметрів, оскільки застосовуються тільки ці зміни.

Кнопки (кнопки керування користувачем та програмовані користувачем кнопки), розташовані на передній панелі, можуть бути натиснуті користувачем в ролі адміністратора або інженера. Це також стосується кнопки RESET, яка скидає цілі, де цілі - це помилки, які відображаються на передній панелі або панелі цілей програмного забезпечення EnerVista. Кнопка RESET має особливу поведінку, оскільки вона дозволяє цим двом ролям натискати її, навіть якщо вони увійшли в систему через порт RS232, а не через передню панель.

Для скидання журналу подій безпеки та операндів самоперевірки:

1. Увійдіть в систему як супервізор (якщо роль увімкнена) або адміністратор (якщо роль супервізора вимкнена) та виконайте команду Очистити безпеку в розділі Команди > Безпека > Очистити безпеку (Commands > Security > Clear Security).

Події безпеки

Події безпеки, що виникають, якщо придбана опція CyberSentry, відправляються у вигляді повідомлень системного журналу (syslog) на сервер системного журналу, якщо він налаштований. Формат виглядає наступним чином.

	Журнал безпеки	Номер події	Дата та мітка часу	Ім'я користувача	IP-адреса	Роль	Значення активності

Номер події (Event Number)— Ідентифікаційний номер події (Індекс)
Дата та мітка часу (Date & Timestamp) — дата та час UTC
Ім'я користувача (Username) — максимум 255 символів, але в журналі безпеки воно скорочене до 20 символів
IP-адреса (IP address) — IP-адреса пристрою
Роль (Role) — 16 біт без знака, формат типу F617

Перерахування	Роль
0	Немає
1	Адміністратор
2	Наглядач
3	Інженер
4	Оператор

Перерахування	Роль
5	Завод

Значення активності (Activity Value) — 16 біт без знака

На додаток до підтримки системного журналу, F35 з CyberSentry також зберігає події безпеки в двох

Перерахування	Опис
	Помилка автентифікації
	Блокування користувача
	Оновлення
	Блокування вбудованого ПЗ
	Блокування налаштувань
	Зміна налаштувань. Оскільки це може заповнити весь журнал подій, він підтримується вже існуючим файлом Settings_Change.log. Ця подія не потрібна.
	Команда Очистити осцилографію (Oscillography command)
	Команда Очистити реєстратор даних (Clear Data Logger) (не застосовується до всіх продуктів UR)
	Команда Очистити записи навантаження (Clear Demand Records) (не застосовується до всіх продуктів UR)
	Команда Очистити енергію (Clear Energy) (не застосовується до всіх продуктів UR)
	Команда Очистити несанкціонований доступ (Clear Unauthorized Access)
	Команда Очистити лічильники телемеханічного захисту (Clear Teleprotection Counters) (не застосовується до всіх продуктів UR)
	Команда очистити всі записи реле (Clear All Relay Records)
	Вхід в роль
	Вихід з ролі
	WRITE_SETTING_FILE
	Заводський режим (Factory Mode) увімкнено.

5

локальних файлах безпеки: SECURITY_EVENTS.CSV та SETTING_CHANGES.LOG. Детальна інформація про ці файли та про те, як їх отримати, доступна в програмному забезпеченні EnerVista в розділі Технічне обслуговування > Отримати файл (Maintenance > Retrieve File). Залежно від рівня важливості/серйозності сервер системного журналу або інструмент звітності, що збирає інформацію з сервера системного журналу, може створювати звіти, діаграми тощо. Всі рівні серйозності відповідають RFC 5424.

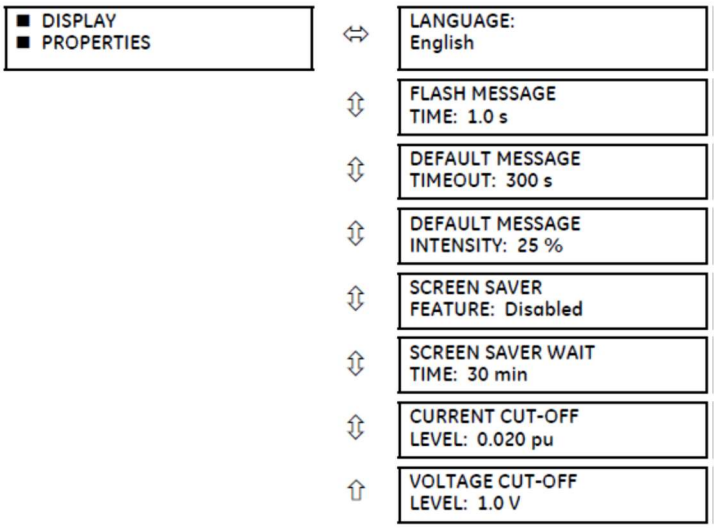
Таблиця 5-6: Записані системні події CyberSentry

Подія	Серйозність	Опис
FAILED_AUTH, ORIGIN, TIMESTAMP	Сповіщення (5)	Невдала автентифікація з інформацією про походження (ім'я користувача та IP: MAC-адреса), відмітка часу в UTC, коли це сталося
AUTH_LOCKOUT, ORIGIN, TIMESTAMP	Попередження (4)	Блокування автентифікації відбулося через занадто багато невдалих спроб автентифікації
FIRMWARE_UPGD, ORIGIN, TIMESTAMP	Інформація (6)	Вказує на те, що відбулася зміна вбудованого ПЗ
FIRMWARE_LOCK, ORIGIN, TIMESTAMP	Попередження (4)	Була зроблена спроба змінити вбудоване ПЗ при увімкненому блокуванні вбудованого ПЗ
SETTING_CHG, ORIGIN, TIMESTAMP	Сповіщення (5)	Вказує на зміну налаштувань
SETTING_LOCK, ORIGIN, TIMESTAMP	Попередження (4)	Була зроблена спроба змінити налаштування при увімкненому блокуванні налаштувань
LOGIN, ORIGIN, TIMESTAMP	Інформація (6)	Вказує час входу певної ролі в систему
LOGOUT, ORIGIN, TIMESTAMP	Інформація (6)	Вказує час виходу, певної ролі з системи або, що минув час очікування
CLEAR_OSCILLOGRAPHY	Сповіщення (5)	Була видана команда Очистити осцилографію
CLEAR_DATA_LOGGER	Сповіщення (5)	Була видана команда Очистити реєстратор даних
CLEAR_DEMAND_RECS	Сповіщення (5)	Була видана команда Очистити записи навантаження
CLEAR_ENERGY	Сповіщення (5)	Була видана команда Очистити енергію
RESET_UNAUTH_ACCESS	Сповіщення (5)	Була видана команда Скидання несанкціонованого доступу
CLEAR_TELEPROTECTION_CNT	Сповіщення (5)	Була видана команда Очистити лічильники телемеханічного захисту

Подія	Серйозність	Опис
CLEAR_ALL_RECS	Сповіщення (5)	Була видана команда Очистити всі записи
WRITE_SETTING_FILE	Сповіщення (5)	Запис файлу налаштувань в реле
FACTORY_MODE_ENABLED	Попередження (4)	Активовано режим заводського обслуговування
FACTORY_MODE_DISABLED	Попередження (4)	Режим заводського обслуговування вимкнений

5.3.2 Властивості відображення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ВЛАСТИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ**



Діапазон: Англійська; англійська, французька; англійська, російська; англійська, китайська; англійська, німецька (приклади; залежить від коду замовлення) Видно за умови придбання іншої мови, крім англійської

Діапазон: Від 0,5 до 10,0 с з кроком 0,1

Діапазон: Від 10 до 900 с з кроком 1

Діапазон: 25%, 50%, 75%, 100%
Видно при встановлені VFD
Діапазон: Вимкнений, увімкнений. Видно при встановленні РК-дисплея
Діапазон: Від 1 до 65535 хв. з кроком 1
Видно при встановленні РК-дисплея
Діапазон: Від 0,002 до 0,020 pu з кроком 0,001: Від 0,1 до 2,0 В вторинний з кроком 0,1

Деякі характеристики повідомлень реле можуть бути змінені відповідно до різних ситуацій за допомогою параметрів властивостей відображення.
LANGUAGE — Цей параметр вибирає мову, яка використовується для відображення налаштувань, фактичних значень та цілей Цей параметр відображається, коли була придбана мова, відмінна від англійської, а діапазон залежить від коду замовлення реле.
Для японської мови параметри відображаються японською мовою на графічній передній панелі, тоді як клавіші, надруковані на панелі, англійською мовою.
Для японської та китайської мов в поле на графічній передній панелі можна ввести до 10 символів, а не 20.
За допомогою графічної передньої панелі мову можна змінити незалежно від придбаної мови. Тобто можна використовувати всі мови. Якщо ви вибрали мову, яку ви не знаєте, і хочете, наприклад, повернутися до англійської мови, порядок меню залишиться без змін. Тобто налаштування завжди на другому місці, Параметри пристрою завжди на першому місці, властивості відображення завжди на другому місці, а мова завжди на першому місці.
Якщо мова змінюється після введення налаштованих користувачем імен, таких як імена реле, рядки не перекладаються. Наприклад, ім'я реле вводиться англійською мовою, мова змінюється на японську, а ім'я реле залишається англійською мовою. Встановіть мову перед зміною налаштувань.

Перезавантажте реле після зміни налаштувань **LANGUAGE** .

NOTE

Мову можна також вибрати для передньої панелі в EnerVista в розділі Технічне обслуговування > Змінити передню панель.
Мову програмного забезпечення EnerVista можна змінити в розділі Вигляд > Мова. Мови, підтримувані дисплеєм операційної системи; тобто для відображення польською або японською мовами програмне забезпечення повинно бути встановлено в польській або японській операційній системі.

FLASH MESSAGE TIME — Термінове повідомлення про стан, попередження, помилки та інформаційні повідомлення, що відображаються у відповідь на певні натискання клавіш під час програмування налаштувань. Ці повідомлення перевизначають будь-які звичайні повідомлення. Використовуйте цей параметр для зміни тривалості термінових повідомлень на дисплеї.
DEFAULT MESSAGE TIMEOUT — якщо клавіатура неактивна протягом певного періоду часу, реле автоматично повертається до повідомлення за замовчуванням. Час бездіяльності змінюється за допомогою цього параметра, щоб повідомлення залишалися на екрані досить довго під час програмування або зчитування фактичних значень. Цей параметр не підтримується на графічній передній панелі.
DEFAULT MESSAGE INTENSITY — щоб продовжити термін служби люмінофора у вакуумному флуоресцентному дисплеї, яскравість може бути зменшена під час відображення повідомлення за замовчуванням. Під час опитування клавіатури дисплей завжди працює на повній яскравості. Цей параметр не підтримується на графічній передній панелі.
SCREEN SAVER FEATURE та SCREEN SAVER WAIT TIME — ці параметри видно тільки в тому випадку, якщо F35 має рідкокристалічний дисплей (РК-дисплей) та здійснює керування його підсвічуванням. Коли функція **SCREEN SAVER FEATURE** "Увімкнена," the підсвічування РК-дисплея вимикається після **DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** а яким слідує **SCREEN SAVER WAIT TIME**, за умови, що жодні клавіші не були натиснуті, а цільові повідомлення не активні. Коли відбувається натискання клавіші або ціль стає активною, вмикається підсвічування РК-дисплея. Ці налаштування не підтримуються на графічній передній панелі.
CURRENT CUT-OFF LEVEL — цей параметр змінює поріг відсічення струму. Дуже низькі струми (від 1 до 2% від номінального значення) дуже чутливі до шуму. Деякі клієнти вважають за краще, щоб дуже низькі струми відображалися як нуль, в той час як інші вважають за краще, щоб струм відображався навіть тоді, коли значення відображає шум, а не фактичний сигнал. F35 застосовує значення відсічення до значень та кутів вимірюваних струмів. Якщо величина нижче рівня відсічення, вона замінюється нулем. Це відноситься до фазорів струму фази та заземлення, а також до дійсних середньоквадратичних значень та симетричних компонентів. Операція відсічення застосовується до кількостей, що використовуються для вимірювання, захисту та контролю, а також до тих, які використовуються протоколами зв'язку. Зверніть увагу, що рівень відсічення для чутливого входу заземлення в 10 разів нижче, ніж поточне значення параметру CURRENT CUT-OFF LEVEL. Необроблені зразки струму, доступні за допомогою осцилографа, не підлягають відсіченню.
VOLTAGE CUT-OFF LEVEL — цей параметр змінює поріг відсічення напруги. На вимірювання дуже низької вторинної напруги (на рівні дрібного вольта) може впливати шум. Деякі клієнти вважають за краще, щоб ці низькі напруги відображалися як нуль, в той час як інші вважають за краще, щоб напруга відображалося навіть тоді, коли значення відображає шум, а не фактичний сигнал. F35 застосовує значення відсічення до значень та кутів вимірюваних напруг. Якщо величина нижче рівня відсічення, вона замінюється нулем. Ця операція застосовується до фазних та допоміжних напруг, а також до симетричних компонентів. Операція відсічення застосовується до кількостей, що використовуються для вимірювання, захисту та контролю, а також до тих, які використовуються протоколами зв'язку. Необроблені зразки напруг, доступні за допомогою осцилографа, не підлягають відсіченню.
Параметри **CURRENT CUT-OFF LEVEL** та **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** використовуються для визначення рівнів відсічення виміряної потужності. Рівень відсічення потужності розраховується за наступними рівняннями. Для з'єднань трикутником:

$$\text{3-phase power cut-off} = \frac{\sqrt{3} \times \textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \qquad \text{Eq. 5-3}$$

Для з'єднань зіркою:

$$\text{3-phase power cut-off} = \frac{3 \times \textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \qquad \text{Eq. 5-4}$$

$$\text{per-phase power cut-off} = \frac{\textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \qquad \text{Eq. 5-5}$$

де VT primary = VT secondary × VT ratio and CT primary = CT secondary × CT ratio.
Наприклад, враховуючи наступні налаштування:

CURRENT CUT-OFF LEVEL: "0.02 pu"
VOLTAGE CUT-OFF LEVEL: "1.0 V"
PHASE CT PRIMARY: "100 A"
PHASE VT SECONDARY: "66.4 V"
PHASE VT RATIO: "208.00 : 1"
PHASE VT CONNECTION: "Delta"

Маємо:

CT первинний = "100 A", та
VT primary = **PHASE VT SECONDARY** x **PHASE VT RATIO** = 66.4 V x 208 = 13811.2 V

Таким чином, відсічення потужності:

відсічення потужності = (**CURRENT CUT-OFF LEVEL** × **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** × CT primary × VT primary)/VT secondary

= ($\sqrt{3}$ × 0.02 pu × 1.0 V × 100 A × 13811.2 V) / 66.4 V

= 720,5 Вт

Будь-яке розрахункове значення потужності нижче цієї межі не відображається. Крім того, дані трифазної енергії не накопичуються, якщо загальна потужність всіх трьох фаз не перевищує відсічення потужності.

NOTE

Обережно знизьте **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** та **CURRENT CUT-OFF LEVEL** так як реле приймає більш низькі сигнали в якості допустимих вимірювань. Якщо інше не передбачено конкретним додатком, рекомендується використовувати налаштування за замовчуванням “0.02 pu” для **CURRENT CUT-OFF LEVEL** та “1.0 V” для **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** .

5.3.3 Графічна передня панель

SOFTWARE OPTION

Графічна передня панель є опцією апаратного забечечення.

Використовуйте програмне забезпечення EnerVista для налаштування графічної передньої панелі. Налаштування недоступні з графічної передньої панелі.

Доступні наступні екрани:

- Головний екран:
- Режим перегортання
- Редактор вимірювань
- Редактор однорядкових діаграм
- Редактор сповіщувача
- Настроювана навігація

Саме меню налаштувань та сторінки записів подій не налаштовуються.

В програмному забезпеченні EnerVista можна відкрити кілька екранів, але перший залишається активним, а інші доступні тільки для читання. Наприклад, редактори Сповіщувача та однорядкових діаграм можуть бути відкритими та активними, а потім відкриватися в режимі перегортання, а екрани Головного екрану доступні тільки для читання. Закрийте вікна, а потім знову відкрийте необхідне.

5.3.3.1 Головний екран:

У цьому вікні задається початкова сторінка, яка відображається на графічній передній панелі, а також формати дати і часу для всіх сторінок. Параметри головного екрану включають відображення інформації про пристрій, аваріних сигналів, фактичних значень та записів подій. Крім того, вікно дозволяє вибрати операнд FlexLogic, який вмикає/ вимикає локальне керування вимикачами та перемикачами з графічної передньої панелі.

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Головний екран. Меню не відображається, якщо відсутня графічна передня панель.

Рисунок 5-5: Головний екран з інформацією про пристрій

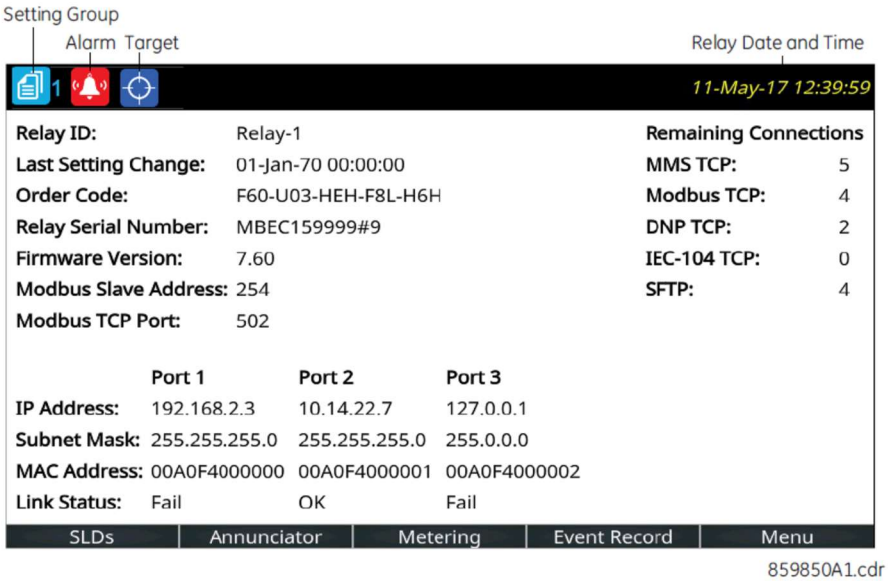
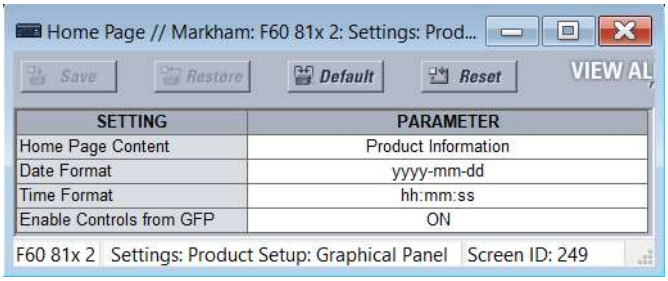


Рисунок 5-6: Налаштування головного екрану



Контент головного екрану

Діапазон: Інформація про пристрій, SLD 1…5, Сповіщувач, Сповіщувач 1…8, Фазори 1…6, Табличні 1…5, Записи подій,
Цілі за замовчуванням: Інформація про пристрій

Цей параметр визначає сторінку, яка відображатиметься між верхнім та нижнім колонтитулами головного екрану. Натискання кнопки Додому повертає дисплей на цю сторінку. Головний екран відображається для вказаної затримки режиму перегортання, а потім змінюється на сторінки режиму перегортання.

Опція "Сповіщувач" без номера сторінки вказує першу сторінку сповіщувача в наступній послідовності:

- Перша сторінка сповіщувача, що містить вікно сповіщувача, що знаходиться в стані тривоги (швидкий спалах)
- Перша сторінка сповіщувача, яка містить вікно сповіщувача, що знаходиться в зворотному виклику. Зворотний виклик - це "попередження про повернення". Візуальні та звукові сигнали подаються, коли умови повертаються до нормального стану, після чого послідовність повертається до нормального стану натисканням кнопки RESET .
- Перша сторінка сповіщувача, яка містить вікно сповіщувача, що знаходиться в ненормальному стані
- Сторінка сповіщувача 1

При кожній зміні стану вікна сповіщувача цей список повторно оцінюється, що може привести до відображення на головному екрані іншої сторінки сповіщувача.

Табличний параметр відображає налаштовану сторінку фактичних значень / вимірювань.

Параметр цілі відображає повідомлення про помилки аналогічні записам записів подій, такі як неправильний приймач.

Формат дати

Діапазон: yyyy-mm-dd, dd-mmm-yy, yyyy/mm/dd, m/d/yyyy, m/d/yy, mm/dd/yy, mm/dd/yyyy, yy/mm/dd За замовчуванням: yyyy-mm-dd

Цей параметр задає формат дат на графічній передній панелі. Це стосується заголовка сторінки, записів подій, сповіщувача та скрізь, де дата відображається на панелі. Якщо реле синхронізовано з зовнішнім джерелом часу через PTP, IRIG-B, SNTP тощо, дата/час відображаються білим кольором, а в іншому випадку жовтим.

yyyy — чотиризначний рік, наприклад 2017

yy — двозначний рік, наприклад 17 для 2017 року

mmm — абревіатура назви місяця, наприклад Січ для січня

mm — двозначний місяць, наприклад 01 для січня

m — одно-або двозначний місяць, наприклад 1 для січня та 10 для жовтня

dd — двозначний день, наприклад 08

d — одно - або двозначний день, наприклад 8 та 28

Щоб встановити дату та час, відкрийте Синхронізацію пристроїв в програмному забезпеченні, синхронізуйте з джерелом часу в розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Годинник реального часу** або синхронізуйте з комп'ютером за допомогою **Команди > Встановити дату та час**.

Формат часу

Діапазон: hh:mm:ss, h:mm:ss tt

За замовчуванням: hh:mm:ss

Цей параметр задає формат часу на графічній передній панелі. Це стосується заголовка сторінки та скрізь, де на панелі відображається час. Коли формат дати та часу використовують значення за замовчуванням, дата та час розділяються символом "T" відповідно до угоди ISO, наприклад "2017-09-24t10:58:31". В іншому випадку дата та час розділяються пробілом. Якщо реле синхронізовано з зовнішнім джерелом часу через PTP, IRIG-B, SNTP тощо, дата/час відображаються білим кольором, а в іншому випадку жовтим.

hh — двозначна година, наприклад 02 для двох годин

h — одно- або двозначна година, наприклад 2 для двох годин

mm — двозначна хвилина, наприклад 51 хвилина

ss — двозначна секунда (може мати десяткову та додаткові цифри), наприклад 16 секунд tt — AM або PM на для 12-годинного формату

Якщо повинні відображатися мікросекунди, наприклад, в записах подій, то приймається 24-годинний формат. Представлення накопиченого періоду (наприклад, hh:mm) не залежить від обраного формату часу.

Щоб встановити дату та час, відкрийте Синхронізацію пристроїв в програмному забезпеченні або синхронізуйте з джерелом часу, за допомогою розділу **Налаштування > Налаштування пристрою > Годинник реального часу**.

Увімкнення керування з GFP

Діапазон: Операнд FlexLogic

За замовчуванням: УВІМК.

Цей параметр вмикає / вимикає локальне керування вимикачами та перемикачами з графічної передньої панелі.

Операнд FlexLogic, призначений для цього параметра, застосовується до елементів керування всіх сторінок однорядкової діаграми. Призначений статус операнда відображається в операнді FlexLogic ENABLE CTRL FROM GFP .

Коли активний операнд, призначений для цього параметра, елементи керування увімкнено, як зазначено на однорядковій діаграмі з міткою Enable Control. Натискання бічної кнопки поруч з написом заповнює дисплей передньої панелі програмними клавішами управління.

Коли операнд, призначений цим параметром, не активний, елементи керування вимкнені, а мітка Enable Control не відображається.

Якщо ви вже перебуваєте в режимі керування, а стан операнда, призначений цьому параметру, змінюється на OFF, у запиті підтвердження команда керування не видається, і екран SLD замість цього переходить на верхню сторінку SLD.

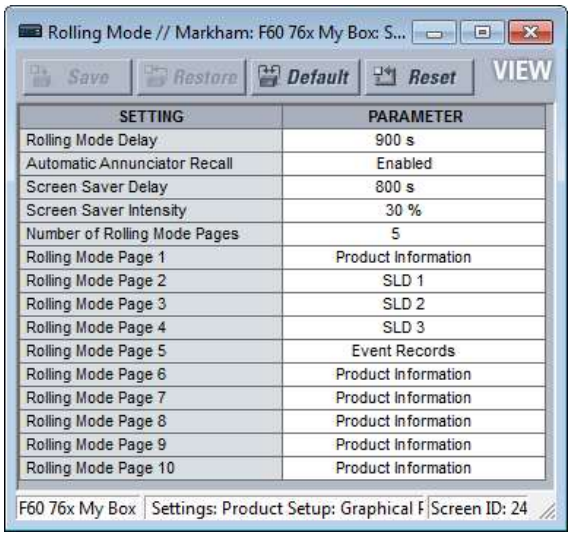
5.3.3.2 Режим перегортання

Після визначеного користувачем періоду бездіяльності графічна передня панель змінюється або перегортається на вибрані користувачем сторінки. Можна створити до 10 сторінок. Аналогічним чином, інтенсивність підсвічування дисплея знижується до заданого рівня; більш низька інтенсивність продовжує термін служби дисплея.

Кожна перегорнута сторінка відображається протягом декількох секунд; тривалість не може бути встановлена.

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Режим перегортання.

Рисунок 5-7: Параметри режиму перегортання



SETTING	PARAMETER
Rolling Mode Delay	900 s
Automatic Annunciator Recall	Enabled
Screen Saver Delay	800 s
Screen Saver Intensity	30 %
Number of Rolling Mode Pages	5
Rolling Mode Page 1	Product Information
Rolling Mode Page 2	SLD 1
Rolling Mode Page 3	SLD 2
Rolling Mode Page 4	SLD 3
Rolling Mode Page 5	Event Records
Rolling Mode Page 6	Product Information
Rolling Mode Page 7	Product Information
Rolling Mode Page 8	Product Information
Rolling Mode Page 9	Product Information
Rolling Mode Page 10	Product Information

5

Затримка режиму перегортання

Діапазон: Від 0 до 900 с з кроком 1

За замовчуванням: 300 с

Встановіть затримку на 0, щоб вимкнути функцію режиму перегортання.

В іншому випадку після того, як кнопка не була натиснута протягом часу, зазначеного в цьому параметрі, дисплей автоматично переходить в режим перегортання. В режимі перегортання відображаються сторінки режиму перегортання. Режим перегортання може бути перерваний при зміні налаштувань, наприклад при зміні головного екрану, після чого перегортання відновлюється.

Автоматичний виклик сповіщувача

Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

За замовчуванням: Увімкнути

Якщо функція увімкнена, вікно сповіщувача змінює стан, а дисплей знаходиться в режимі перегортання, цей параметр завершує режим перегортання та відображає сторінку сповіщувача, що містить змінений стан.

Настроювана функція навігації має пріоритет над цим налаштуванням, коли автоматичний виклик сповіщувача та навігація активуються одним і тим же входом.

Затримка екранної заставки

Діапазон: Від 0 до 900 с з кроком 1

За замовчуванням: 300 с

Режим заставки продовжує термін служби дисплея. Після закінчення встановленого в параметрі часу активується екранна заставка, а інтенсивність відображення знижується до рівня, заданого параметром Інтенсивність екранної заставки. В режимі перегортання воно триває, поки активна заставка. Екранна заставка завершується при завершенні режиму перегортання. Щоб вимкнути заставку, встановіть затримку на 0.

Інтенсивність екранної заставки

Діапазон: 0, 10, 20, або 30 %

За замовчуванням: 30 %

Цей параметр задає яскравість дисплея, коли активна екранна заставка. Наприклад, 0% означає, що екран темний і нічого не відображається. Натискання кнопки або зміна налаштувань в програмному забезпеченні повторно активує дисплей.

Кількість сторінок в режимі перегортання

Діапазон: від 1 до 10 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Цей параметр визначає кількість сторінок для перегортання. В режимі перегортання на графічній передній панелі відображаються сторінки від 1 до вибраного номера.

Режим перегортання Сторінка з 1 по 10

Діапазон: Інформація про пристрій, SLD 1…5, Сповіщувач, Сповіщувач 1…8, Фазори 1…6, Табличні 1…5, Записи подій, Цілі:

За замовчуванням: Інформація про пристрій

Ці параметри визначають сторінки, які будуть відображатися на графічній передній панелі в режимі перегортання.

Вибір "Сповіщувач" без номера сторінки вказує першу сторінку сповіщувача в наступній послідовності:

- Перша сторінка сповіщувача, що містить вікно сповіщувача, що знаходиться в стані тривоги (швидкий спалах)
- Перша сторінка сповіщувача, яка містить вікно сповіщувача, що знаходиться в зворотному виклику. Зворотний виклик - це "попередження про повернення". Візуальні та звукові сигнали подаються, коли умови повертаються до нормального стану, після чого послідовність повертається до нормального стану натисканням кнопки RESET .
- Перша сторінка сповіщувача, яка містить вікно сповіщувача, що знаходиться в ненормальному стані
- Сторінка сповіщувача 1

При кожній зміні стану вікна сповіщувача цей список повторно оцінюється, що може привести до відображення іншої сторінки сповіщувача в послідовності перегортання.

Табличний параметр відображає налаштовану сторінку фактичних значень / вимірювань.

Параметр цілі відображає повідомлення про помилки аналогічні записам записів подій, такі як неправильний приймач.

5.3.3.3 Редактор вимірювань

Ця функція створює таблиці фактичних / виміряних значень для графічної передньої панелі. Він налаштовує вміст, що відображається на кнопці Вимірювання. Можна відобразити фактичне значення, стан або текст. Можна налаштувати п'ять табличних сторінок вимірювання. Також можуть бути сторінки фазора для кожного налаштованого джерела змінного струму, і ці сторінки не налаштовуються.

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор вимірювань.

Встановіть поточну сторінку, ім'я сторінки, макет, налаштуйте верхні входи, а потім поля. 16 входів у верхній частині сторінки використовуються в якості входів для полів Індексу стану. Натисніть кнопку Попередній перегляд (Preview), щоб переглянути сторінку.

Для схеми фазора налаштуйте джерело в розділі Налаштування > Параметри системи > Джерела сигналу. Після цього діаграму можна переглянути, натиснувши кнопку Вимірювання на графічній передній панелі. Редактор вимірювань не використовується для цих діаграм фазора.

На малюнках показані налаштування та попередній перегляд таблиці.

Налаштовані Поля не зберігаються при використанні функції Перетворення параметрів пристрою (Convert Device Settings), наприклад, при перетворенні файлу у вікні автономних пристроїв з версії 7.6 на 7.7.

Рисунок 5-8: Вікно редактора вимірювань

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

STATUS	STATUS INPUTS			
1 to 4:	87L DIFF OP	87L DIFF OP G	87L DIFF BLOCKED	OFF
5 to 8:	PH DIST Z1 OP	GND DIST Z1 OP	PH DIST Z2 OP	GND DIST Z2 OP
9 to 12:	PH DIST Z3 OP	GND DIST Z3 OP	OFF	OFF
13 to 16:	OFF	OFF	OFF	OFF

CURRENT PAGE	Page 1	PAGE NAME	87L DIFF	LAYOUT	6x4		Preview	
PARAMETER	CONTENT	STATUS INDEX	TEXT	OFF TEXT	FONT	TEXT COLOR	BACK COLOR	ACTUAL
Cell(1, 1)	Text	Select One	DIFF OPERANDS		20			Configure
Cell(1, 2)	Status	1	87L DIFF OP	87LP NOT OP	16			Configure
Cell(1, 3)	Status	2	87L DIFF OP G	87LG NOT OP	16			Configure
Cell(1, 4)	Status	3	87L BLOCKED	87L NOT BLK	16			Configure
Cell(2, 1)	Text	Select One	DIFF CURRENT		20			Configure
Cell(2, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(2, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(2, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(3, 1)	Text	Select One	RESTRAINT CURR		20			Configure
Cell(3, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(3, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(3, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(4, 1)	Text	Select One	LOCAL CURRENT		20			Configure
Cell(4, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(4, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(4, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(5, 1)	Text	Select One	REM CURRENT		20			Configure
Cell(5, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(5, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(5, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(6, 1)	Text	Select One	GND DIFF		20			Configure
Cell(6, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(6, 3)	Text	Select One	GND RESTRAINT		20			Configure
Cell(6, 4)	Actual	Select One			16			Configure

Рисунок 5-9: Попередній перегляд графічної передньої панелі

//Metering/87L DIFF

DIFF OPERANDS	87L DIFF OP	87L DIFF OP G	87L BLOCKED
DIFF CURRENT	000000.000 A	000000.000 A	000000.000 A
RESTRAINT CURR	000000.000 A	000000.000	000000.000 A
LOCAL CURRENT	000000.000 A	000000.000 A	000000.000 A
REM CURRENT	000000.000 A	000000.000 A	000000.000 A
GND DIFF	000000.000 A	GND RESTRAINT	000000.000 A

Page 1 : 87L DIFF Rows: 6 Columns: 4

Щоб уникнути конфлікту з XML-програмуванням, не вводьте наступні символи на панелях Сповіщувача та Редактора вимірювань: "(лапки), ' (апостроф), < (Менше), > (Більше), & (амперсанд). При використанні текст після символу, не відображається або панелі Сповіщувача та Вимірювання не відображаються на графічній передній панелі.

ВХОДИ СТАНУ від 1 до 16

Діапазон: OFF, ON, будь-який операнд FlexLogic

За замовчуванням: ВИМК.

Цей параметр визначає потенційні входи для використання в полях STATUS INDEX для відображення стану операндів FlexLogic.

На сторінці вимірювання можна використовувати не більше восьми входів стану, а на всіх сторінках вимірювання 16.

Виберіть вхід вимірювання зі спадного списку. Параметри відображають операнди FlexLogic, застосовні до F35. Вони є входами для всіх п'яти сторінок вимірювання, а не тільки для поточної сторінки.

ПОТОЧНА СТОРІНКА

Діапазон: Сторінка 1…Сторінка 5

За замовчуванням: Сторінка 1

Виберіть сторінку вимірювання для налаштування зі спадного списку. Існує п'ять можливих сторінок, які можна переглядати за допомогою кнопок на графічній передній панелі.

НАЗВА СТОРІНКИ

Діапазон: Сторінка 1…Сторінка 5

За замовчуванням: Сторінка 1

В якості імені кожної сторінки вимірювання можна ввести до 20 символів. Ім'я кнопки відображається на графічній передній панелі.

МАКЕТ

Діапазон: 3x4, 4x6, 6x8, 6x4, 8x6, 12x8, 12x4, 16x6, 18x8

За замовчуванням: 6x4

Цей параметр визначає, скільки рядків та стовпців відображається на графічній передній панелі з інформацією про вимірювання. Настроювані рядки у вікні налаштувань динамічно змінюються в залежності від цього параметра.

ВМІСТ

Діапазон: Фактичний, Стан, Текст

За замовчуванням: Text

Виберіть тип вмісту для відображення.

- Фактичний — фактичні значення/дані. Кнопка Налаштування (Configure) стає активною для вибору фактичного значення.
- Стан — один з операндів, обраних з полів STATUS INPUTS. Виберіть його в полі STATUS INDEX.
- Текст — вказує, що замість виміряного значення буде відображатися текст

ІНДЕКС СТАНУ

Діапазон: 1…16

За замовчуванням:

Це поле стає активним, коли для поля CONTENT встановлено значення Статус. Здійснює вибір входів із STATUS INPUTS для відображення стану вмикання/вимикання обраного операнда.

На сторінці вимірювання можна використовувати не більше восьми входів стану, а на всіх сторінках вимірювання 16.

ТЕКСТ

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

За замовчуванням:

Введіть текст, який буде відображатися на графічній передній панелі. Це поле активне, якщо для поля CONTENT встановлене значення Текст або Стан. Якщо вибраний Стан, текст відображається, коли вхід стану знаходиться в стані "on".

ВИМК. ТЕКСТ

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

За замовчуванням:

Введіть текст, який буде відображатися на графічній передній панелі, коли відстежуваний елемент знаходиться у вимкненому/замкненому стані. Це поле стає активним, коли для поля CONTENT встановлено значення Стан. Текст відображається, коли вхід стану знаходиться в стані "off".

ШРИФТ

Діапазон: 16, 18, 20

За замовчуванням: 16

Встановіть розмір шрифту для відображення на графічній передній панелі.

КОЛІР ТЕКСТУ

Діапазон: Селектор кольорів 24 біт

За замовчуванням: Чорний

Встановіть колір тексту для відображення у вказаному полі.

КОЛІР ТЛА

Діапазон: Селектор кольорів 24 біт

За замовчуванням: Сірий

Встановіть колір тла для відображення у вказаному полі.

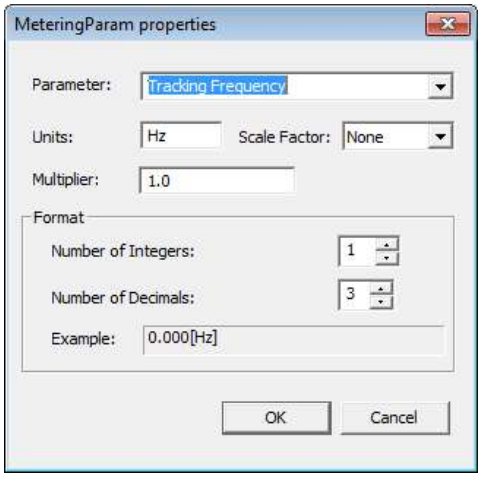
ФАКТИЧНИЙ (налаштовується)

Діапазон: Конфігурувати

За замовчуванням: Конфігурувати

Кнопка Конфігурувати (Configure)стає активною, коли для поля **CONTENT** встановлено значення "Фактичний". У вікні вказуються дані вимірювання для відображення.

Рисунок 5-10: Вікно властивостей значення вимірювання



Параметр

Діапазон: будь-який параметр FlexAnalog

За замовчуванням:

Цей параметр вибирає параметр FlexAnalog, який визначає виміряне значення для відображення у вікні вимірювання. FlexAnalog - це аналоговий параметр.

Одиниці

Діапазон: до восьми буквено-цифрових символів

За замовчуванням:

Цей параметр задає одиниці виміру для вимірюваного значення і заповнюється на основі обраного параметра. Це поле можна залишити порожнім, якщо одиниці виміру не застосовуються.

Коефіцієнт масштабування

Діапазон: G Гіга, m Мега, K Кіло, немає

За замовчуванням: Немає

Цей параметр дозволяє користувачеві вказати коефіцієнт масштабування для значення одиниць вимірювання. Параметри залежать від параметра.

Множник

Діапазон: -1000000 to 1000000

За замовчуванням: 1,0

Цей параметр дозволяє користувачеві вказати множник для значення параметра вимірювання. Множник повинен відповідати 32-розрядному формату з плаваючою комою відповідно до IEEE 754, в іншому випадку значення входу відповідає стандарту IEEE. Наприклад, 1234.56789 представлений як 1234.567871094, а 9876.54321-як 9876.54296875.

Кількість цілих чисел

Діапазон: від 1 до 12 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Цей параметр визначає кількість цілих чисел у відображеному виміряному значенні. Може використовуватися для інтервалу між символами відображуваного значення.

Наприклад, встановлення числа на 2 відображає 00.000[V], а на 3 - 000.000[V].

Кількість десяткових знаків

Діапазон: від 0 до 10 з кроком 1

За замовчуванням: 3

Цей параметр визначає кількість десяткових знаків у відображеному вимірюваному значенні.

Наприклад, при встановленні числа 1 відображається 0.0, а при встановленні 2 - 0.00.

5.3.3.4 Редактор однорядкових діаграм

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор однорядкових діаграм. Використання описано в розділі Інтерфейси.

5.3.3.5 Редактор сповіщувача

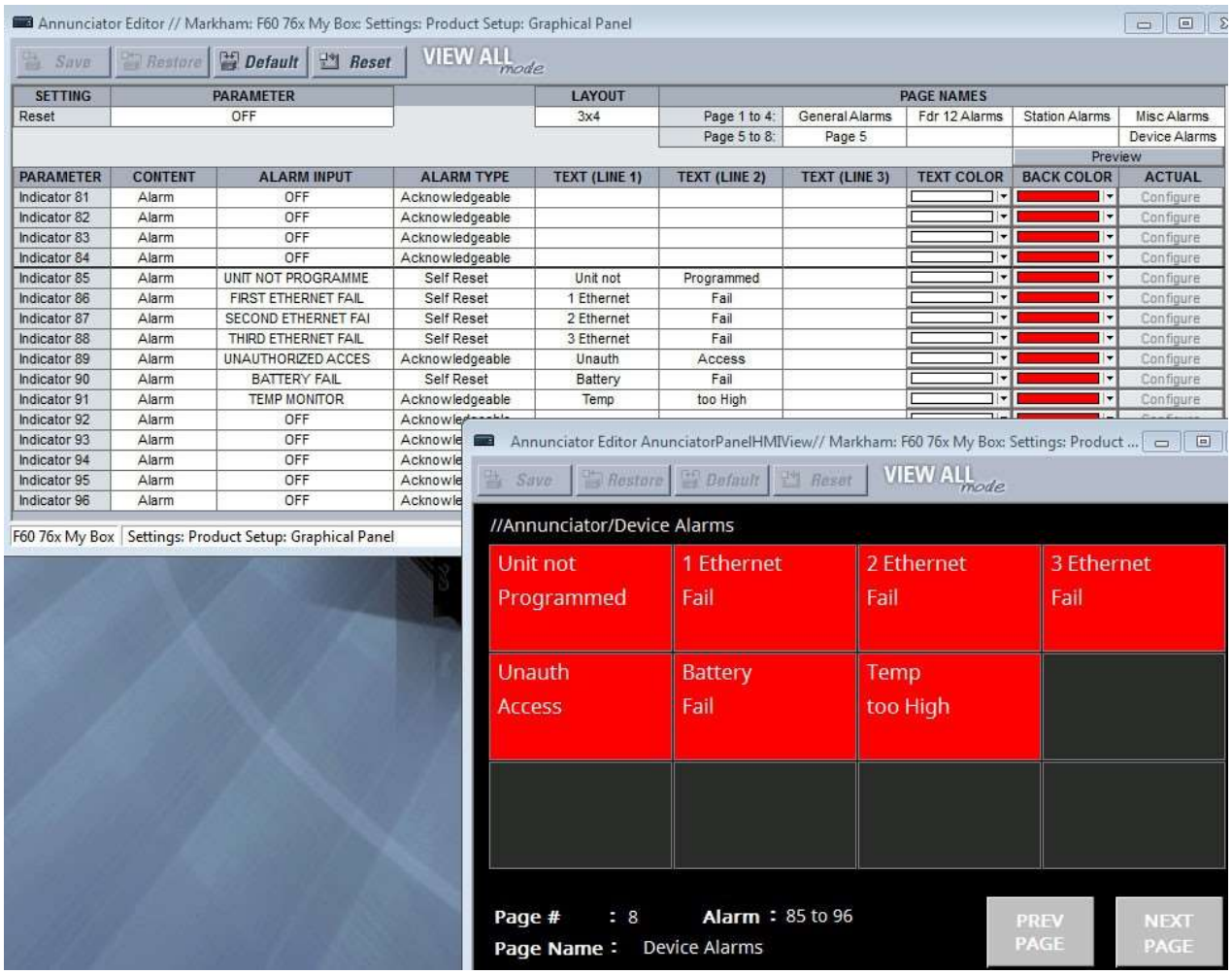
Редактор сповіщувачів використовується для створення вмісту сповіщувачів для графічної передньої панелі, в тому числі аварійних сигналів та фактичних значень. Використання описано в розділі Інтерфейси.

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор сповіщувачів.

Щоб додати аварійний сигнал, відкрийте Редактор сповіщувачів, налаштуйте Макет та Ім'я сторінки, налаштуйте аварійний сигнал або фактичне значення, встановіть текст та колір, після чого збережіть зміни. На графічній передній панелі перегляньте вміст, натиснувши кнопку Сповіщувач в нижній частині **Головного екрану**. (Аварійні сигнали не відображаються автоматично). Підтвердіть аварійний сигнал, для цього перейдіть до нього за допомогою кнопок зі стрілками, а потім натисніть кнопку ENTER або **RESET** .

На малюнку показані аварійні сигнали для основних функцій. Остання сторінка сповіщувача називається Аварійні сигнали пристрою. Аварійні сигнали встановлюються для пристрою в автономному режимі, проблем з кабелем Ethernet, несанкціонованого доступу, відмови батареї та високої температури навколишнього середовища. Вони можуть скидатись самі, коли умови повернуться до нормального стану, за винятком несанкціонованого доступу та контролю температури, які вимагають підтвердження аварійних сигналів. Функції самоперевірки помилок, для несправностей Ethernet та батареї, також були включені в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем самоперевірки (не показані). В разі спрацьовування аварійні сигнали відображаються на червоному тлі. Аварійний сигнал підтверджується за допомогою клавіш зі стрілками на графічній передній панелі, а потім натисканням кнопки ENTER.

Рисунок 5-11: Редактор сповіщувачів з показаним попереднім переглядом



Щоб уникнути конфлікту з XML-програмуванням, не вводьте наступні символи на панелях Сповіщувача та Редактора вимірювань: "(лапки), ' (апостроф), < (Менше), > (Більше), & (амперсанд). При використанні текст після символу, не відображається або панелі Сповіщувача та Вимірювання не відображаються на графічній передній панелі.

Скидання

Діапазон: ON, OFF, будь-який операнд FlexLogic

За замовчуванням: ВИМК.

Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який при активації підтверджує/скидає всі вікна сповіщувача на графічній передній панелі. Наприклад, щоб перша користувацька кнопка скинула всі аварійні сигнали, встановіть для неї значення PUSHBUTTON 1 ON та активуйте кнопку в розділі **Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем кнопки**. Це налаштування збігається з налаштуванням, визначеним у розділі Налаштування > Входи/виходи > Скидання > Скидання сповіщувача. Див. розділ Скидання далі в цьому розділі.

МАКЕТ

Діапазон: 3x4, 4x6, 6x8

За замовчуванням: 3x4

Вибір кількості рядків та стовпців для відображення на сторінках сповіщувача. Наприклад, 3x4 означає відображення 12 вікон на сторінці для восьми сторінок. Можливо до 96 записів.

Щоб переглянути макет, натисніть кнопку Попередній перегляд (Preview).

ІМЕНА СТОРІНОК

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

За замовчуванням: Сторінка 1…Сторінка 8

В якості імені кожної сторінки сповіщувача можна ввести до 20 символів. Кількість сторінок залежить від макета. Ім'я кнопки відображається на графічній передній панелі.

ПАРАМЕТР

Діапазон: Індикатор 1…Індикатор 96

За замовчуванням: Індикатор 1…Індикатор 96

Поле тільки для читання. Можливо до 96 вікон.

ВМІСТ

Діапазон: Фактичний, Аварійний сигнал, Змішаний

За замовчуванням: Аварійний сигнал

Виберіть, чи повинне поле бути сигналом тривоги, фактичним значенням або їх комбінацією, наприклад, складається з одного виміряного значення (встановлено значення "фактичний"), містить одну індикацію аварійного сигналу (встановлено значення "аварійний сигнал") або містить виміряне значення та індикацію аварійного сигналу (встановлено значення "змішаний").

ВХІД АВАРІЙНОГО СИГНАЛУ

Діапазон: OFF, ON, будь-який операнд FlexLogic

За замовчуванням: ВИМК.

Виберіть тригер для аварійного сигналу або вхідний сигнал, прив'язаний до аварійного сигналу. Наприклад, якщо встановлено значення "FIRST ETHERNET FAIL" та кабель Ethernet, підключений до порту 1, видалений, спрацьовує аварійний сигнал. (Зверніть увагу, що коли кабель Ethernet вставлений в роз'єм SFP та роз'єм SFP видалений, аварійний сигнал не спрацьовує). Поле доступне лише для читання для фактичного значення.

Вибрані параметри - це операнди FlexLogic, специфічні для окремого пристрою.

ТИП АВАРІЙНОГО СИГНАЛУ

Діапазон: Підтверджуваний, самоскидальний, блокований

За замовчуванням: Підтверджуваний

Встановіть тип аварійного сигналу. Поле доступне лише для читання для фактичного значення.

Підтверджуваний — дотримуйтесь переходів станів, як описано в розділі Сповіщувач в главі Інтерфейси. Аварійний сигнал блимає до тих пір, поки не буде підтверджений, а потім залишається активним до скидання стану.

Самоскидальний — відстеження стану вхідного операнда. Аварійний сигнал вмикається при спрацьовуванні тригера та вимикається при скиданні тригера.

Блокований — сигнал тривоги увімкнений до тих пір, поки не буде підтверджений/скинутий індивідуально або поки не буде натиснута кнопка **RESET** .

Щоб підтвердити/скинути/розблокувати аварійний сигнал, використовуйте кнопки зі стрілками на графічній передній панелі та натисніть кнопку ENTER.

ТЕКСТ (рядки з 1 по 3)

Діапазон: до 10 буквено-цифрових символів

За замовчуванням:

Текст, що відображається в полі сповіщувача. Можуть відображатись три рядки. Зверніть увагу, що вказане значення вимірювання замінює текст для вибраного рядка. Це означає, що рядок може відображати текст або бути налаштований на відображення фактичного виміряного значення. Якщо текст не відображається, це відбувається тому, що фактичне виміряне значення перевищує його; змініть рядок на текст або фактичне значення.

КОЛІР ТЕКСТУ

Діапазон: Селектор кольорів 24 біт

За замовчуванням: Білий

Колір, що відображається для трьох зазначених рядків тексту або фактичного значення.

КОЛІР ТЛА

Діапазон: Селектор кольорів 24 біт

За замовчуванням: Червоний

Колір тла, який відображається для будь-якого поля, що спрацювало, наприклад, при спрацьовуванні будильника.

ФАКТИЧНИЙ (налаштовується)
Діапазон: Конфігурувати
За замовчуванням: Конфігурувати
Кнопка Конфігурувати (Configure) стає активною, коли для поля **CONTENT** встановлено значення "Фактичний" або "Змішаний". У вікні вказуються дані вимірювання для відображення.

Параметр
Діапазон: будь-який параметр FlexAnalog
За замовчуванням:
Цей параметр вибирає параметр FlexAnalog, який визначає виміряне значення для відображення в сигналі сповіщувача.

Одиниці
Діапазон: до восьми буквено-цифрових символів
За замовчуванням:
Цей параметр задає одиниці виміру для вимірюваного значення і заповнюється на основі обраного параметра. Це поле можна залишити порожнім, якщо одиниці виміру не застосовуються.

Коефіцієнт масштабування
Діапазон: G Гіга, m Мега, K Кіло, немає
За замовчуванням: Немає
Цей параметр дозволяє користувачеві вказати коефіцієнт масштабування для значення одиниць вимірювання. Параметри залежать від параметра.

Множник
Діапазон: -1000000 to 1000000
За замовчуванням: 1,0
Цей параметр дозволяє користувачеві вказати множник для значення параметра вимірювання. Множник повинен відповідати 32-розрядному формату з плаваючою комою відповідно до IEEE 754, в іншому випадку значення входу відповідає стандарту IEEE. Наприклад, 1234.56789 представлений як 1234.567871094, а 9876.54321-як 9876.54296875.

Кількість цілих чисел
Діапазон: від 1 до 12 з кроком 1
За замовчуванням: 1
Цей параметр визначає кількість цілих чисел у відображеному аналоговому значенні. Може використовуватися для інтервалу між символами відображуваного значення.
Наприклад, встановлення числа на 2 відображає 00.000[V], а на 3 - 000.000[V].

Кількість десяткових знаків
Діапазон: від 0 до 10 з кроком 1
За замовчуванням: 3
Цей параметр визначає кількість десяткових знаків у відображеному аналоговому значенні. Наприклад, при встановленні числа 1 відображається 0.0, а при встановленні 2 - 0.00.

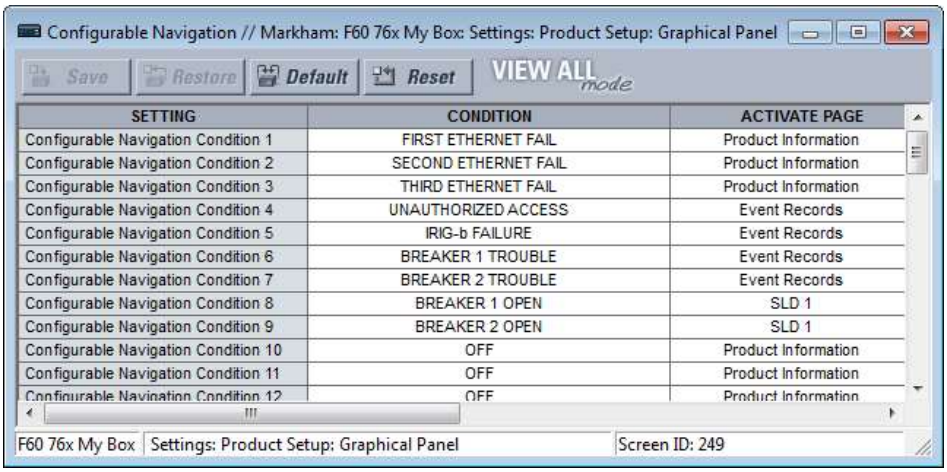
Відображення в рядку
Діапазон: 1, 2, 3
За замовчуванням: 1
Цей параметр задає рядок у вікні сповіщувача для відображення виміряного значення. Фактичне значення замінює текст для вибраного рядка. Наприклад, 2 означає, що значення відображається в рядку 2 тексту; будь-який текст, налаштований для відображення в цьому рядку, не відображається.

5.3.3.6 Настроювана навігація

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Настроювана навігація (Settings > Product Setup > Graphical Panel > Configurable Navigation).

Ця функція дозволяє операндам FlexLogic запускати відображення сторінки на графічній передній панелі. Складається з 64 пар налаштувань, кожна з яких містить умову та сторінку активації. Умова вибирає будь-який операнд FlexLogic. На сторінці активації вибирається будь-яка сторінка, доступна для графічної передньої панелі. Сторінка відкривається щоразу, коли вибраний операнд переходить з режиму "Off" в режим "On". Сторінка залишається відкритою до тих пір, поки не почнеться режим перегортання, не буде запущений інший тригер з настроюваної навігації або не буде натиснута кнопка Home.
Уникайте вибору операндів умов, які, ймовірно, будуть працювати одночасно, але активують різні сторінки, так як одночасно можна відкривати тільки одну сторінку. Наприклад, не вибирайте сторінку однорядкової діаграми для відкритого стану вимикача та сторінку сповіщувача для аварійного сигналу відключення.
У наведеному прикладі збій будь-якого з трьох портів Ethernet викликає відображення сторінки інформації про пристрій. При несанкціонованому вході в систему (наприклад, неправильний пароль), несправності синхронізації IRIG-B або вимикача відображаються записи подій. Коли вимикач розмикається, відображається однорядкова діаграма. Для роботи з відмовами Ethernet та IRIG-B ці функції також були активовані в розділі Налаштування > Параметри пристрою > програмовані користувачем самоперевірки.

Рисунок 5-12: Редактор настроюваної навігації



SETTING	CONDITION	ACTIVATE PAGE
Configurable Navigation Condition 1	FIRST ETHERNET FAIL	Product Information
Configurable Navigation Condition 2	SECOND ETHERNET FAIL	Product Information
Configurable Navigation Condition 3	THIRD ETHERNET FAIL	Product Information
Configurable Navigation Condition 4	UNAUTHORIZED ACCESS	Event Records
Configurable Navigation Condition 5	IRIG-b FAILURE	Event Records
Configurable Navigation Condition 6	BREAKER 1 TROUBLE	Event Records
Configurable Navigation Condition 7	BREAKER 2 TROUBLE	Event Records
Configurable Navigation Condition 8	BREAKER 1 OPEN	SLD 1
Configurable Navigation Condition 9	BREAKER 2 OPEN	SLD 1
Configurable Navigation Condition 10	OFF	Product Information
Configurable Navigation Condition 11	OFF	Product Information
Configurable Navigation Condition 12	OFF	Product Information

Щоб використовувати цю функцію, виберіть **CONDITION**, виберіть **ACTIVATE PAGE**, після чого збережіть зміни.

УМОВА

Діапазон: OFF, ON, будь-який операнд FlexLogic

За замовчуванням: ВИМК.

Виберіть операнд FlexLogic для тригера. При переході з режиму Off до On відкривається сторінка, зазначена параметром ACTIVATE PAGE . Вибір операндів FlexLogic залежить від пристрою. Виберіть його зі спадного списку. Або натисніть або виберіть поле та почніть вводити текст для автоматичного заповнення. Наприклад, при введенні F відображається FIRST ETHERNET FAIL, а при введенні BR відображається перший параметр вимикача.

АКТИВУВАТИ СТОРІНКУ

Діапазон: Інформація про пристрій, SLD 1…5, Сповіщувач, Сповіщувач 1…8, Фактичні значення, Фазори 1…6, Табличні 1…5, Записи подій, Цілі:

За замовчуванням: Інформація про пристрій

Цей параметр визначає сторінку, яка буде відображатися на графічній передній панелі, коли операнд FlexLogic, обраний налаштуванням CONDITON, переходить зі стану Off до On.

Опція "Сповіщувач" без номера сторінки вказує першу сторінку сповіщувача в наступній послідовності:

- Перша сторінка сповіщувача, що містить вікно сповіщувача, що знаходиться в стані тривоги (швидкий спалах)
- Перша сторінка сповіщувача, яка містить вікно сповіщувача, що знаходиться в зворотному виклику. Зворотний виклик - це "попередження про повернення". Візуальні та звукові сигнали подаються, коли умови повертаються до нормального стану, після чого послідовність повертається до нормального стану натисканням кнопки RESET .
- Перша сторінка сповіщувача, яка містить вікно сповіщувача, що знаходиться в ненормальному стані
- Сторінка сповіщувача 1

Табличний параметр відображає налаштовану сторінку фактичних значень / вимірювань.

Параметр цілі відображає повідомлення про помилки аналогічні записам записів подій, такі як неправильний приймач.

5.3.4 Очистити записи реле

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ РЕЛЕ

■ CLEAR RELAY ■ RECORDS	⇔ CLEAR FAULT REPORTS: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR EVENT RECORDS: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR OSCILLOGRAPHY: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR DATA LOGGER: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR ARC AMPS 1: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR ARC AMPS 2: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR DEMAND: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ CLEAR ENERGY: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ RESET UNAUTH ACCESS: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇧ CLEAR DIR I/O STATS: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic Відображається тільки для пристроїв з модулем прямого вводу-виводу

RESET UNAUTH ACCESS — скидання лічильника обмежень доступу.
Вибрані записи можуть бути очищені від програмованих користувачем умов за допомогою операндів FlexLogic. Призначення програмованих користувачем кнопок для очищення певних записів є типовим застосуванням для цих команд. Оскільки F35 реагує на зростаючі краї налаштовуваних операндів FlexLogic, вони повинні бути затверджені протягом не менше 50 мс, щоб вступити в силу.
Очищення записів з програмованими користувачем операндами не захищене паролем команди. Однак програмовані користувачем кнопки захищені паролем команди. Таким чином, якщо вони використовуються для очищення записів, програмовані користувачем кнопки можуть при необхідності забезпечити додаткову безпеку.
Наприклад, щоб призначити програмовану користувачем кнопку 1 для очищення записів навантаження, виконайте наступні налаштування.

1. Призначте функцію очищення навантаження кнопці 1, для чого внесіть наступну зміну в меню
   НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ РЕЛЕ :
   ОЧИСТИТИ НАВАНТАЖЕННЯ: “КНОПКА 1 УВІМ.”
2. Встановіть властивості для програмованої користувачем кнопки 1, внісши наступні зміни в меню
   НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ ⇨
   КОРИСТУВАЦЬКА КНОПКА 1 :
   ФУНКЦІЯ КНОПКИ 1: “Самоскидальна”
   PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: “0.20 с”

5.3.5 Зв’язок

5.3.5.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК**

■ COMMUNICATIONS ■	⇔	■ SERIAL PORTS ■

Див. далі

■ NETWORK ■	Див. стор 5-44
■ IPv4 ROUTE TABLE ■	Див. стор. 5-49
■ MODBUS PROTOCOL ■	Див. стор. 5-52
■ PROTOCOL ■	Див. стор. 5-53
■ DNP PROTOCOL ■	Див. стор. 5-54
■ DNP / IEC104 ■ POINT LISTS	Див. стор. 5-58
■ IEC 61850 PROTOCOL ■	Доступ до EnerVista див. на стор. 5-58
■ WEB SERVER ■ HTTP PROTOCOL	
■ TFTP PROTOCOL ■	Див. стор. 5-107
■ IEC 60870-5-104 ■ PROTOCOL	Див. стор. 5-108
■ EGD PROTOCOL ■	Див. стор. 5-108
■ IEC103 ■ PROTOCOL	Див. стор 5-110
■ USB 2.0 PORT ■	Див. стор. 5-111
	Див. стор. 5-116

5

5.3.5.2 Послідовні порти

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩
ЗВ'ЯЗОК ⇨ **ПОСЛІДОВНІ ПОРТИ**

■ SERIAL PORTS ■	RS232 BAUD RATE: 115200
	RS485 COM2 BAUD RATE: 19200
	RS485 COM2 PARITY: Even
	RS485 COM2 RESPONSE MIN TIME: 0 ms

Діапазон: 19200, 115200

Діапазон: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200,
28800, 33600, 38400, 57600, 115200 bit/s
Діапазон: Немає, Непарний, Парний

Діапазон: від 0 до 1000 мс з кроком 10

Передній порт RS232 застосовується для розширених та базових передніх панелей.
RS232 BAUD RATE, **RS485 COM2 BAUD RATE** та **PARITY** — F35 оснащений двома незалежними послідовними портами зв'язку. Порт RS232 на передній панелі (USB-порт з графічною передньою панеллю) призначений для локального використання. Задній порт COM2 це RS485 та має налаштування швидкості передачі даних та парності. Важливо, щоб ці параметри відповідали налаштуванням, використовуваним на комп'ютері або іншому обладнанні, підключеному до цих портів. Будь-який з цих портів може бути підключений до комп'ютера, на якому працює програмне забезпечення EnerVista, наприклад, для прийому та передачі файлів налаштувань, перегляду виміряних параметрів, а також оновлення вбудованого ПЗ реле.
Максимум 32 реле можуть бути з'єднані послідовно та підключені до DCS, ПЛК або комп'ютера за допомогою портів RS485. Якщо в якості протоколу обраний IEC 60870-103, допустимі швидкості передачі даних складають 9600 та 19200 біт/с, а допустима парність Парна.
RS485 COM2 RESPONSE MIN TIME — цей параметр визначає мінімальний час до передачі даних через задній порт RS485 після отримання даних від хоста. Ця функція дозволяє працювати з хостами, які підтримують передавач RS485 активним протягом деякого часу після кожної передачі.

5.3.5.3 Топологія мережі Ethernet

F35 має три порти Ethernet. Кожен порт Ethernet повинен належати до іншої мережі або підмережі. Налаштуйте IP-адресу та підмережу, щоб кожен порт відповідав цій вимозі. Дві підмережі відрізняються, коли побітова операція AND, виконувана між відповідними IP-адресами та масками, дає інший результат. Зв'язок стає непередбачуваним, коли кілька портів налаштовані на одну і ту ж підмережу.

Приклад 1

IP1/Mask1: 10.1.1.2/255.255.255.0 (where LAN 1 is 10.1.1.x/255.255.255.0)
IP2/Mask2: 10.2.1.2/255.255.255.0 (where LAN2 is 10.2.1.x/255.255.255.0)
IP3/Mask3: 10.3.1.2/255.255.255.0 (where LAN3 is 10.3.1.x/255.255.255.0)

Приклад 2

IP1/Mask1: 10.1.1.2/255.0.0.0 (where LAN1 is 10.x.x.x/255.0.0.0)
IP2/Mask2: 11.1.1.2/255.0.0.0 (where LAN2 is 11.x.x.x/255.0.0.0)
IP3/Mask3: 12.1.1.2/255.0.0.0 (where LAN3 is 12.x.x.x/255.0.0.0)

Приклад 3 — Неправильно

IP1/Mask1: 10.1.1.2/255.0.0.0
IP2/Mask2: 10.2.1.2/255.0.0.0
IP3/Mask3: 10.3.1.2/255.0.0.0

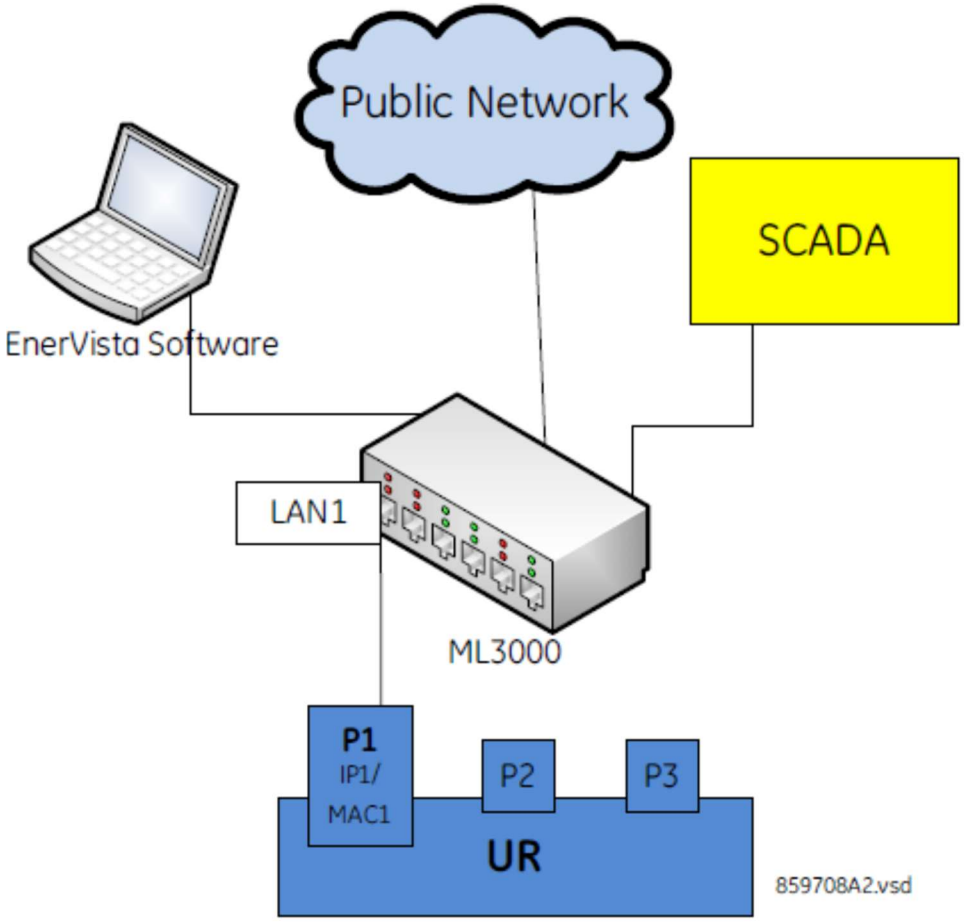
Цей приклад неправильний, оскільки маска 255.0.0.0, яка використовується для трьох IP-адрес, робить їх належними до однієї мережі 10.x.x.x.

5

Одна локальна мережа, без резервування

Топологія, показана на наступному малюнку, дозволяє здійснювати зв'язок з SCADA, локальну конфігурацію/моніторинг через EnerVista та доступ до загальнодоступної мережі, спільно використовуваної в одній локальній мережі. Резервування не передбачене.

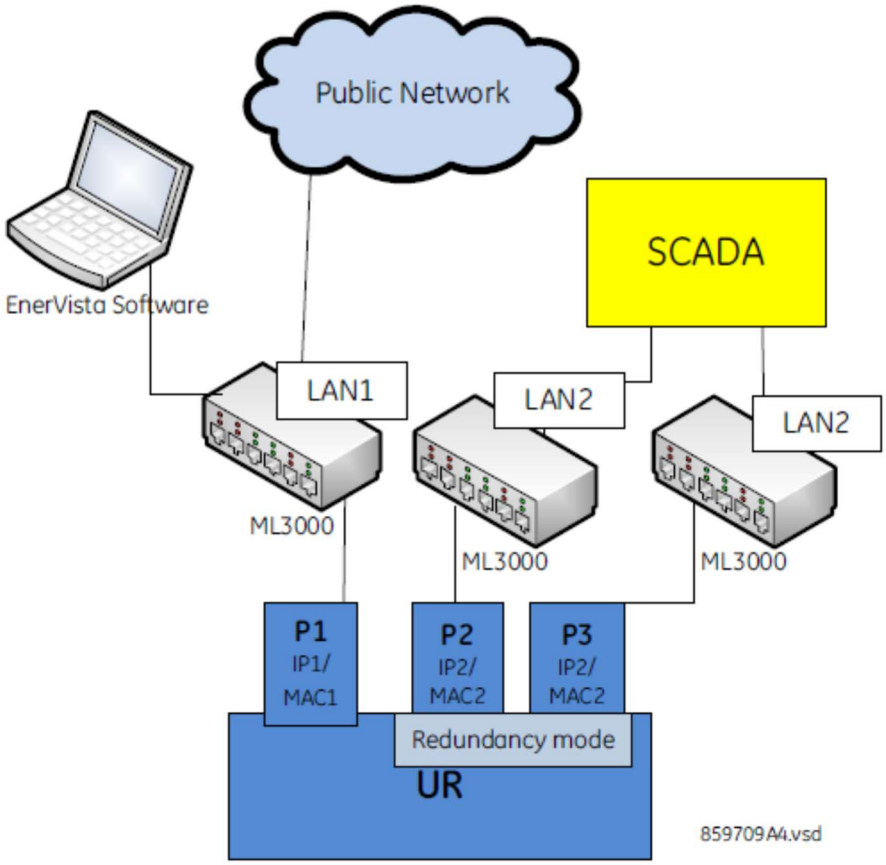
Рисунок 5-13: Конфігурація мережі для однієї локальної мережі



Кілька локальних мереж з резервуванням

Наступна топологія забезпечує локальну конфігурацію/моніторинг за допомогою програмного забезпечення EnerVista та доступ до загальнодоступної мережі, загальної для LAN1, до якої підключений порт 1 (P1). На LAN1 немає резервування. Зв'язок із SCADA здійснюється через LAN2. P2 і P3 підключені до LAN2, де P2-основний канал, а P3-резервний канал. У цій конфігурації P3 використовує IP- та MAC-адреси P2.

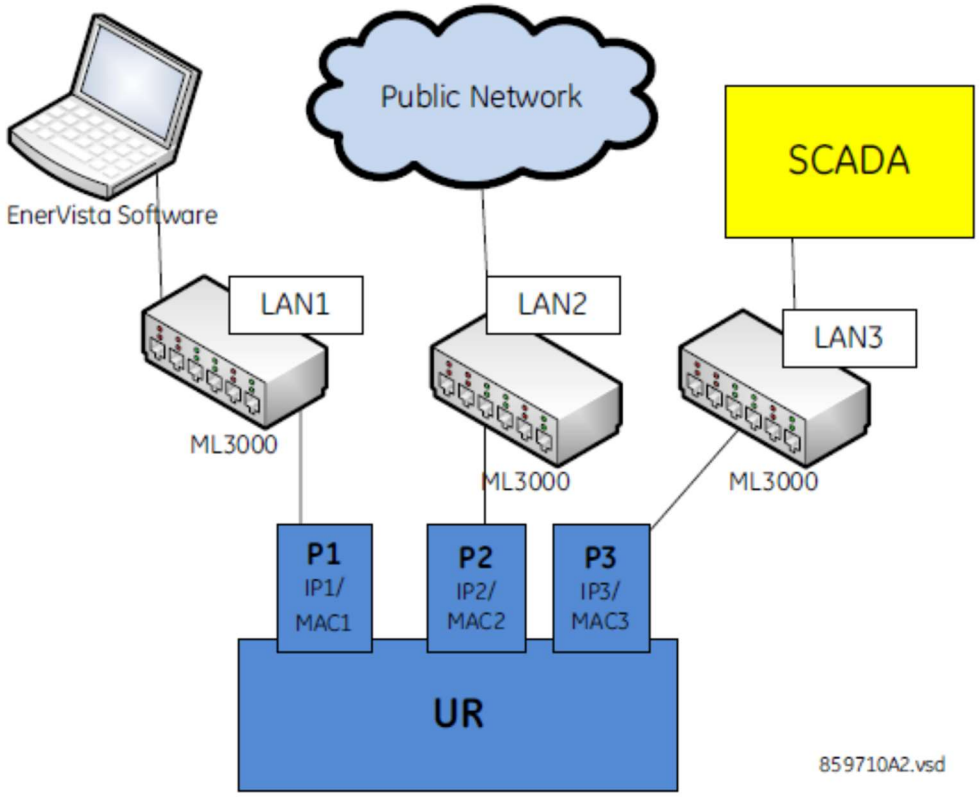
Рисунок 5-14: Кілька локальних мереж з резервуванням



Кілька локальних мереж, без резервування

Наступна топологія забезпечує локальну конфігурацію/моніторинг за допомогою програмного забезпечення EnerVista на LAN1, до якої підключений порт 1(P1), доступ до загальнодоступної мережі на LAN2, до якої підключений порт 2 (P2), а також зв'язок із SCADA на LAN3, до якого підключений порт 3 (P3). Резервування відсутнє.

Рисунок 5-15: Кілька локальних мереж без резервування



5.3.5.4 Мережа

Як описано в попередньому розділі, при використанні декількох портів Ethernet налаштуйте кожен з них на приналежність до іншої мережі або підмережі, використовуючи IP-адреси та маску. Перед налаштуванням параметрів маршрутизації налаштуйте IP-адресу мережі та параметри підмережі.
Дотримуйтесь правил IP-адреси та маски підмережі, що описані в розділі Встановлення IP-адреси в UR в главі Встановлення.
Щоб отримати список всіх номерів портів, що використовуються, наприклад, для цілей аудиту, зверніться в службу технічної підтримки GE з підтвердною інформацією, такою як серійний номер та код замовлення вашого пристрою.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ МЕРЕЖА 1(3)

■ NETWORK PORT 1 ■	⇔	PRT1 IP ADDRESS: 127.0.0.1	Діапазон: стандартний формат адреси IPV4
	⇩	PRT1 SUBNET IP MASK: 255.0.0.0	Діапазон: стандартний формат адреси IPV4
	⇩	PRT1 FUNCTION: Enabled	Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

■ NETWORK PORT 2 ■	⇔	PRT2 IP ADDRESS: 127.0.0.1	Діапазон: стандартний формат адреси IPV4
	⇩	PRT2 SUBNET IP MASK: 255.0.0.0	Діапазон: стандартний діапазон форматів адрес IPV4:
	⇩	PRT2 REDUNDANCY: None	Немає, Автоматичне увімкнення резерву, PRP
	⇩	PRP MCST ADDR: 01154E000100	Діапазон, якщо немає ліцензії PRP: Ні, Автоматичне увімкнення резерву
	⇩	PRT2 FUNCTION: Enabled	Діапазон: від 01-15-4E-00-01-00 до 01-15-4E-00-01-FF Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

■ NETWORK PORT 3 ■	⇔	PRT3 IP ADDRESS: 127.0.0.1	Діапазон: стандартний формат адреси IPV4
	⇧	PRT3 SUBNET IP MASK: 255.0.0.0	Діапазон: стандартний формат адреси IPV4
	⇧	PRT3 FUNCTION: Enabled	Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

IP-адреси використовуються з протоколами DNP, Modbus / TCP, IEC 61580, IEC 60870-5-104, TFTP, HTTP і PRP. PRP пояснюється в своєму власному розділі пізніше.
Використовуйте передню панель, щоб змінити ці налаштування. В режимі онлайн програмне забезпечення EnerVista можна використовувати тільки для вмикання/вимикання кожного порту. У вікні автономних пристроїв можна змінити всі налаштування, крім резервування порту 2 (в залежності від версії вбудованого ПЗ).
При використанні GOOSE в режимі автоматичного увімкнення резерву або PRP конфігурація порту 3 у файлі CID ігнорується. Елементи порту 3 ConnectedAP не мають ніякого значення, так як порти 2 і 3 використовують MAC-адресу, IP-адресу та маску порту 2.
PRT1 (2 or 3) IP ADDRESS — Цей параметр задає IPv4-адресу порту в стандартному форматі IPV4. Цей параметр дійсний для порту 3, якщо**РЕЗЕРВУВАННЯ** порту 2 встановлено на Немає.
PRT1 (2 or 3) SUBNET MASK — цей параметр встановлює маску підмережі IPv4 порту в стандартному форматі IPV4. Цей параметр дійсний для порту 3, якщо**РЕЗЕРВУВАННЯ** порту 2 встановлено на Немає.
PRT1 (2 or 3) FUNCTION — Цей параметр вмикає/вимикає мережевий зв'язок на відповідному порту. Коли функція порту відключена, мережевий трафік на цьому порту вимкнений. Параметр резервування PRT2 не впливає на цю функціональність. Зміна набуває чинності після перезапуску реле.
Якщо ви вимкните порт, який використовується для зв'язку між реле та програмним забезпеченням, це може привести до відключення всього зв'язку між ними. Наприклад, Ethernet підключення, встановлене на IP-адресу реле, може бути вимкнене та не може бути досягнуте навіть при пінгу. Порт повинен бути повторно включений, IP-адреса та будь-які адреси шлюзу повинні бути перевірені, а реле повинно бути встановлено в стан Запрограмоване.
PRT2 REDUNDANCY — визначає, чи працюють порти 2 та 3 в резервному або незалежному режимі. Якщо ліцензія на PRP була придбана, параметри: Немає, автоматичне вмикання резерву та PRP. Якщо ліцензія на PRP не була придбана, параметри Немає та Автоматичне вмикання резерву У режимі без резервування (REDUNDANCY встановлене на Немає) порти 2 та 3 працюють незалежно один від одного зі своїми власними адресами MAC, IP та масками. Якщо REDUNDANCY налаштоване на автоматичне вмикання резерву, робота портів 2 та 3 виглядає наступним чином:

- Порти 2 та 3 використовують MAC-адресу, IP-адресу та маску порту 2
- Поля конфігурації для IP-адреси та маски на порту 3 приховані
- Порт 3 знаходиться в режимі очікування та активно не взаємодіє з мережею Ethernet, але відстежує його зв'язок із багатоканальним комутатором. Якщо порт 2 виявляє проблему зі зв'язком, зв'язок перемикається на порт 3. Порт 3, по суті, діє як резервний або резервний канал зв'язку із мережею для порту 2. Як тільки порт 2 виявить, що зв'язок між ним та комутатором хороший та що зв'язок підтримується протягом п'яти хвилин, виконується перемикання назад на порт 2. Затримка в зворотному перемиканні гарантує, що перезавантажені комутаційні пристрої, підключені до F35, які сигналізують про те, що їх порти активні до того, як вони починають повністю функціонувати, встигнуть повністю ініціалізуватися та стати активними. Як тільки порт 2 знову активний, порт 3 повертається в режим очікування.

Якщо REDUNDANCY налаштоване на PRP, робота портів 2 та 3 виглядає наступним чином:

- Порти 2 та 3 використовують MAC-адресу, IP-адресу та маску порту 2
- Поля конфігурації для IP-адреси та маски на порту 3 перезаписуються полями з Порту 2. Це видно на передній панелі, але не відображається в програмному забезпеченні EnerVista.
- Відображається поле MCST ADDRESS**порту**
- Функція PTP порту 2 як і раніше використовує тільки порт 2, а функція PTP порту 3 як і раніше використовує тільки порт 3. Реле як і раніше синхронізується з тим портом, який має кращий майстер. Коли порти 2 та 3 бачать один і той же майстер, як це зазвичай буває в мережах PRP, використовується порт з кращим підключенням.

Поведінка для повідомлень GOOSE виглядає наступним чином:

- Якщо **REDUNDANCY** встановлений на автоматичне вмикання резерву або PRP, то для передачі повідомлення GOOSE на порт 2 файл CID повинен бути налаштований таким чином, щоб відповідний елемент GSE містився як в ConnectedAPs S2, так і в S3. В програмному забезпеченні EnerVista

TxGOOSE CPU PORT ASSIGNMENT має бути "Порти-1,2,3 " для передачі GOOSE на обох портах 1 та 2 або "Порти-2,3 " для передачі GOOSE тільки на порту 2 із автоматичним вмиканням резерву/PRP.

- Якщо **REDUNDANCY** встановлено в PRP, налаштоване на порт 2 повідомлення GOOSE одночасно передається на порти 2 та 3
- Якщо **REDUNDANCY** налаштована на автоматичне вмикання резерву та канал порту 2 виходить з ладу, то на порт 3 передається тільки налаштоване повідомлення GOOSE порту 2

NOTE

Ці два порти повинні бути підключені до повністю незалежних локальних мереж без єдиної точки відмови, наприклад до загальних джерел живлення, які живлять комутатори обох локальних мереж. Якщо REDUNDANCY встановлена на PRP або автоматичне вмикання резерву та мережевий шлях із дозволеним шлюзом за замовчуванням порушений, то для відновлення таблиці ARP потрібно приблизно п'ять секунд. Протоколи рівня 2 (GOOSE і PTP) не зазнають впливу.
Однак протоколи TCP/IP або UDP (MMS-з'єднання, dnp3.0 тощо) можуть вимагати повторного підключення, якщо їх активне з'єднання не проходить через кадри повторної передачі.

Щоб будь-які зміни в цьому параметрі вступили в силу, перезавантажте пристрій.
PRT2 PRP MCST ADDR — цей параметр дозволяє користувачеві змінювати адресу багатоадресної розсилки, використовуваний контролюючими кадрами PRP. Цей параметр доступний, якщо REDUNDANCY встановлена на PRP. Всі пристрої в одній мережі PRP повинні мати одну і ту ж адресу багатоадресної розсилки. Виберіть адресу, яка не конфліктує з іншим протоколом багатоадресної розсилки.

5.3.5.5 Індикація несправності далекого кінця (FEFI)

Оскільки 100BASE-FX не підтримує автоматичне узгодження, починаючи з UR 7 передбачена функція індикації несправностей далекого кінця (FEFI), яка дозволяє виявляти збої зв'язку.
Мета функції несправності далекого кінця полягає в тому, щоб дозволити станціям на обох кінцях пари волокон отримувати інформацію, коли виникає проблема з одним з волокон. Без функції несправності далекого кінця волоконний інтерфейс не може виявити проблему, яка зачіпає тільки його передавальне волокно.
Якщо підтримується функція несправності далекого кінця, втрата сигналу прийому (посилання) змушує передавач генерувати схему несправності далекого кінця, щоб повідомити пристрою на дальньому кінці пари волокон про те, що має місце несправність.
Коли локальний приймач знову виявляє сигнал, локальний передавач автоматично повертається до нормальної роботи.
Якщо шаблон несправності далекого кінця приймається волоконним інтерфейсом, що підтримує функцію несправності далекого кінця, і він активний, він реагує, скидаючи зв'язок, як якщо б сигналу взагалі не було.
Якщо приймаючий інтерфейс не підтримує функцію несправності далекого кінця або вимкнув її, вхідний шаблон несправності далекого кінця ігнорується.
Настійно рекомендується використовувати комутатори для автоматизації підстанцій, які підтримують функцію несправності далекого кінця, особливо якщо для резервування обране автоматичне увімкнення резерву UR 7.

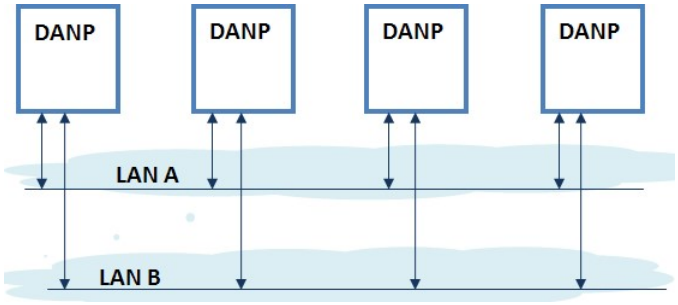
5.3.5.6 Parallel Redundancy Protocol (PRP)

SOFTWARE OPTION

F35 поставляється з додатковою можливістю PRP, зазначеної в якості опції програмного забезпечення при замовленні.

Протокол паралельного резервування (PRP) визначає протокол резервування для забезпечення високої доступності в мережах автоматизації підстанцій. Він застосовується до мереж, заснованих на технології Ethernet (ISO/IEC 8802-3), та заснований на другому виданні (липень 2012 року) IEC 62439-3, пункт 4.
PRP призначений для забезпечення плавного відновлення в разі одного збою в мережі з використанням комбінації дублювання локальної мережі та дублювання кадрів. Ідентичні кадри передаються по двом повністю незалежним мережам, які з'єднують джерело та місце призначення. При нормальних обставинах обидва кадри досягають місця призначення, і один з них відправляється вгору по стеку OSI в цільовий додаток, в той час як другий відкидається. Якщо в одній з мереж виникає помилка і трафік не може проходити цим шляхом, підключення забезпечується через іншу мережу для забезпечення безперервного зв'язку. Будьте обережні при проектуванні двох локальних мереж, щоб не виникало єдиної точки відмови (наприклад, загального джерела живлення), так як такі сценарії можуть привести до одночасного відключення обох локальних мереж.

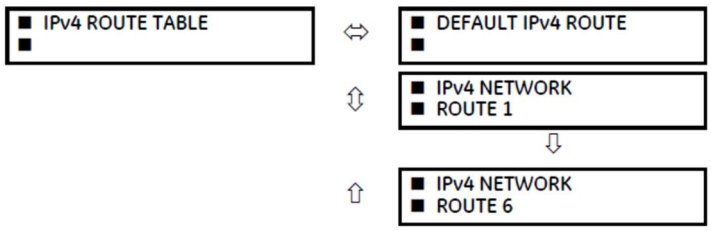
Рисунок 5-16: Приклад паралельної мережі з резервуванням



Для обробки дубльованих кадрів PRP використовує спеціалізовані вузли, звані двічі приєднаними вузлами (DANP). Пристрої DANP мають додатковий модуль, званий об'єктом резервування каналів (LRE). LRE відповідає за дублювання кадрів та додавання певного трейлера PRP при відправці кадрів в локальну мережу, а також за прийняття рішень по отриманим кадрам про те, який з них відправляється вгору по стеку OSI на рівень програми, а який відкидається. LRE відповідає за те, щоб зробити PRP прозорим для більш високих слоїв стека.
Крім того, існує другий тип спеціалізованого пристрою, що використовується в мережах PRP, що називається RedBox, з роллю підключення одинарних підключених вузлів (SAN) до резервної мережі. Реле UR реалізують функціональність DANP. Функціональність RedBox не реалізована.
Початковий стандарт IEC 62439-3 (2010) був змінений для приведення PRP у відповідність з протоколом безперебійного резервування високої доступності (HSR). Для досягнення цієї мети вихідний PRP був змінений за рахунок втрати сумісності з версією PRP 2010. Переглянутий стандарт IEC 62439-3 (2012) зазвичай називають PRP-1, в той час як початковий стандарт PRP-0. Реле UR підтримують PRP-1.
Реле реалізує PRP на двох своїх портах Ethernet, зокрема на портах 2 та 3 модуля процесора. Див. попередній розділ (конфігурація мережевого порту) для налаштування PRP.
PRP придбається як окрема опція. При покупці (дійсний код замовлення) PRP можна включити в конфігурації за допомогою параметра, доступного в меню конфігурації мережі, REDUNDANCY, який вже має можливість вмикання резервування при відмові. Параметри цього параметра необхідно змінити, щоб врахувати два типи резервування: автоматичне увімкнення резерву та PRP. Коли резервування встановлено на автоматичне увімкнення резерву або PRP, порти, виділені для PRP (порти 2 та 3), працюють в режимі резервування. У цьому режимі Порт 3 використовує MAC, IP-адресу та маску порту 2.

5.3.5.7 Таблиця маршрутів IPv4

НАЛАШТУВАННЯ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ЗВ'ЯЗОК** ⇨⇩ **ТАБЛИЦЯ МАРШРУТІВ IPv4 1(6)**



Можна налаштувати маршрут за замовчуванням та до шести статичних маршрутів.
Маршрут за замовчуванням використовується в якості останнього вибору, коли не знайдено жодного іншого маршруту до даного пункту призначення.

Діапазон: стандартний формат одноадресної адреси IPV4

Діапазон: стандартний формат адреси IPV4

RT1 NET MASK: 255.0.0.0	Діапазон: стандартний формат маски підмережі IPV4
RT1 GATEWAY: 127.0.0.1	Діапазон: стандартний формат одноадресної адреси IPV4

Перед налаштуванням параметрів маршрутизації налаштуйте IP-адресу мережі та параметри підмережі.

Додавання та видалення статичних маршрутів

В даний час маршрути хостів не підтримуються.
Конфігурація таблиці маршрутизації доступна на послідовному порту та передній панелі. Це обдумане рішення, щоб уникнути втрати зв'язку при віддаленому налаштуванні F35.
За замовчуванням значення поля призначення дорівнює 127.0.0.1 для всіх статичних маршрутів (від 1 до 6). Це еквівалентно твердженню, що статичні маршрути не налаштовані. Якщо адреса призначення дорівнює 127.0.0.1, маска та шлюз також повинні мати значення за замовчуванням.
За замовчуванням значення адреси шлюзу маршруту дорівнює 127.0.0.1. Це означає, що маршрут за замовчуванням не налаштований. Щоб додати маршрут:

1. Використовуйте будь-який із записів статичного мережевого маршруту з номерами від 1 до 6 для налаштування статичного мережевого маршруту. Як тільки пункт призначення маршруту налаштований для будь-якого із записів від 1 до 6, цей запис стає статичним маршрутом, і він повинен відповідати всім правилам, переліченим у наступному розділі, Загальні умови, яким повинні відповідати статичні маршрути.
2. Щоб налаштувати маршрут за замовчуванням, введіть адресу шлюзу за замовчуванням. Після налаштування адреси шлюзу за замовчуванням він повинен бути перевірений на відповідність умові 2 Загальних умов, яким повинні відповідати статичні маршрути, де шлюз маршруту повинен знаходитися в підключеній мережі.

Щоб видалити маршрут:

1. Замініть пункт призначення маршруту адресою зворотного зв'язку за замовчуванням 127.0.0.1. При видаленні маршруту маска та шлюз також повинні бути повернуті до значень за замовчуванням.
2. Видаліть маршрут за замовчуванням, замінивши шлюз за замовчуванням значенням за замовчуванням 127.0.0.1.

Загальні умови, яким повинні відповідати статичні маршрути

Наступні правила перевіряються внутрішньо:

- Маска має формат IP-маски. У бінарному коді це повинен бути набір безперервних бітів 1 зліва направо, за яким слідують один або кілька безперервних бітів 0.
- Пункт призначення маршруту та маска повинні збігатися. Це можна перевірити, якщо RtDestination і RtMask = RtDestination
  Приклад належної конфігурації: RtDestination = 10.1.1.0; Rt Mask = 255.255.255.0
  Приклад неналежної конфігурації: RtDestination = 10.1.1.1; Rt Mask = 255.255.255.0

При налаштуванні статичних маршрутів необхідно дотримуватися таких правил:

- Пункт призначення маршруту не повинен бути підключеною мережею
- Шлюз маршруту повинен знаходитися в підключеній мережі. Це правило також застосовується до адреси шлюзу маршруту за замовчуванням. Це можна перевірити, якщо:
  (RtGwy & Prt1Mask) == (Prt1IP & Prt1Mask) || (RtGwy & Prt2Mask) == (Prt2IP & Prt2Mask) || (RtGwy & Prt3Mask) == (Prt3IP & Prt3Mask)
  де
  & - побітовий оператор AND
  = = є оператором рівності
  / / є логічним оператором OR

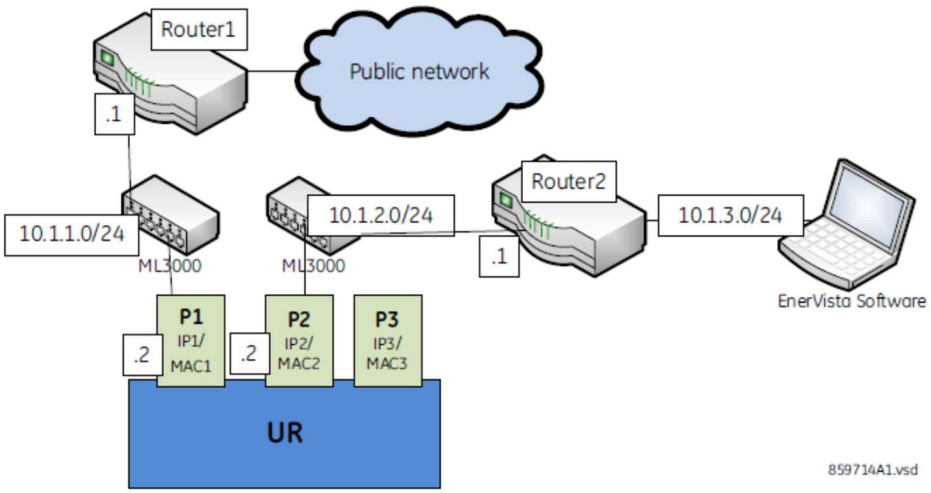
Поведінка маршрутизації в порівнянні з попередніми випусками

До випуску 7.10 пристрої UR не мали явного способу налаштування маршрутів. Єдиним доступним маршрутом був маршрут за замовчуванням, налаштований як частина мережевих налаштувань (IP-адреса шлюзу порту). Це обмежувало можливість маршрутизації в певні пункти призначення, особливо якщо ці пункти призначення були доступні через інший інтерфейс, ніж той, на якому знаходився шлюз за замовчуванням.

Починаючи з UR 7.10, на додаток до маршруту за замовчуванням можна налаштувати до шести статичних мережевих маршрутів. Конфігурація маршруту за замовчуванням також була перенесена з параметрів мережі в розділ маршрутизації.

На малюнку показаний приклад топології, яка має переваги за рахунок додавання статичних маршрутів.

Рисунок 5-17: Використання статичних маршрутів



На малюнку UR підключається через наступні два порти Ethernet:

- Порт 1 (IP-адреса 10.1.1.2) з'єднує UR з локальною мережею 10.1.1.0/24 і до Інтернету через Router1. Router1 має інтерфейс на 10.1.1.0 / 24, IP-адреса цього інтерфейсу-10.1.1.1.
- Порт 2 (IP-адреса 10.1.2.2) з'єднує UR з локальною мережею 10.1.2.0/24 та з програмним забезпеченням EnerVista через Router2. Router2 має інтерфейс на 10.1.2.0 / 24, IP-адреса цього інтерфейсу 10.1.2.1.

Конфігурація до випуску 7.10 була наступною:

- PRT1 IP ADDRESS = 10.1.1.2
  PRT1 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0 PRT1 GWY IP ADDRESS = 10.1.1.1
  PRT2 IP ADDRESS = 10.1.2.2
  PRT2 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0

Поведінка до випуску 7.10 була наступною. При відправці пакетів в EnerVista UR помітив, що пункт призначення не знаходиться в підключеній мережі, та спробував знайти маршрут до місця призначення. Оскільки маршрут за замовчуванням був єдиним відомим йому маршрутом, він використовував його. Тим не менш, EnerVista знаходилась в приватній мережі, яка не була доступна через Router1. Отже, від маршрутизатора було отримано повідомлення про недоступність призначення.

Конфігурація, починаючи з випуску 7.10, виглядає наступним чином:

- PRT1 IP ADDRESS = 10.1.1.2
  PRT1 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0
  PRT2 IP ADDRESS = 10.1.2.2
  PRT2 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0
  IPV4 DEFAULT ROUTE: GATEWAY ADDRESS = 10.1.1.1
  STATIC NETWORK ROUTE 1: RT1 DESTINATION = 10.1.3.0/24; RT1 NET MASK = 255.255.255.0; and RT1 GATEWAY = 10.1.2.1

Поведінка з моменту випуску 7.10 виглядає наступним чином. Існує один доданий статичний мережевий маршрут до місця призначення 10.1.3.0 / 24, де знаходиться комп'ютер під управлінням EnerVista. Цей статичний маршрут використовує інший шлюз (10.1.2.1), ніж маршрут за замовчуванням. Цей шлюз є адресою Router2, який знає про 10.1.3.0 та здатний маршрутизувати пакети, що надходять з UR та призначені для EnerVista.

Відображення маршрутів та таблиць ARP

Ця функція доступна в інтерфейсі веб-сторінки при використанні базової безпеки та по SFTP адміністратору при використанні CyberSentry. Головне меню містить додаткове меню зв'язку та два підменю:

- Таблиця маршрутизації
- Таблиця ARP

В таблицях представлена інформація, що відображається при виборі двох підменю.

Таблиця 5-7: Інформація про таблицю маршрутизації

Поле	Опис
Destination	IP-адреса віддаленої мережі, на яку вказує цей маршрут
Mask	Мережева маска для призначення
Gateway	IP-адреса наступного маршрутизатора у віддаленій мережі
Interface	Інтерфейс, через який можна зв'язатися із зазначеною мережею

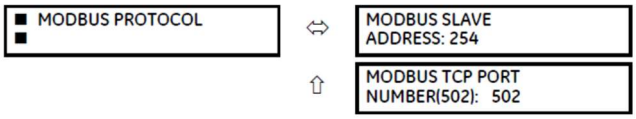
Таблиця 5-8: Інформація про IP ARP

Поле	Опис
	Мережева адреса, що відповідає апаратній адресі
	Вік запису в кеші в хвилинах. Дефіс (-) означає, що адреса є локальною.
	Апаратна адреса локальної мережі, MAC-адреса, що відповідає мережевій адресі
	Динамічна або статична
	Інтерфейс, якому було призначено це зіставлення адрес

5

5.3.5.8 Протокол Modbus

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ MODBUS



Діапазон: від 1 до 254 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Порти послідовного зв'язку використовують протокол Modbus, якщо тільки порт не налаштований для роботи з DNP або IEC 60870-5-103. Це дозволяє використовувати програмне забезпечення EnerVista UR Setup на порту. Пристрої UR працюють тільки як підлеглі пристрої Modbus.

Докладніші відомості про протокол, в тому числі таблицю карт пам'яті, див. у посібнику комунікацій сімейства UR.

MODBUS SLAVE ADDRESS — при використанні протоколу Modbus на порту RS232 пристрій F35 відповідає незалежно від запрограмованої адреси **MODBUS SLAVE ADDRESS** . Для порту RS485 кожен пристрій на послідовній шині повинен мати унікальну підлеглу адресу від 1 до 254. Адреса 0 та адреси від 248 та вище зарезервовані специфікацією протоколу Modbus, тому їх використання не рекомендується. Адреса 0 - це широкомовна адреса, яку прослуховують всі підлеглі пристрої Modbus. Адреси не обов'язково повинні бути послідовними, але будь-які два пристрої не можуть мати однакову адресу або конфліктувати, що призводить до помилок. Як правило, починаючи з 1, встановіть для кожного пристрою, доданого в посилання, наступну більш високу адресу. При використанні протоколу TCP/IP Modbus клієнт повинен використовувати запрограмоване значення MODBUS SLAVE ADDRESS в поле Ідентифікатора пристрою.

MODBUS TCP PORT NUMBER — Modbus по TCP/IP також може використовуватися на будь-якому з портів Ethernet. Прослуховуючий TCP-порт 502 зарезервований для зв'язку по протоколу Modbus та тільки у виняткових випадках, коли MODBUS TCP PORT NUMBER встановлений на будь-який інший порт. Параметр MODBUS TCP PORT NUMBER задає TCP-порт, який використовується Modbus в Ethernet. MODBUS TCP PORT NUMBER вимикає Modbus по TCP/IP, що означає закриття TCP-порту Modbus. Якщо номер порту змінено на 0, ця зміна набуває чинності при перезапуску F35. Якщо він встановлений в 0, використовуйте передню панель або послідовний порт для зв'язку з реле.

NOTE

Не встановлюйте більше одного протоколу на один і той же номер порту TCP/UDP, оскільки це призводить до ненадійної роботи цих протоколів.

5.3.5.9 Вибір протоколу

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ЗВ'ЯЗОК** ⇨⇩ **ПРОТОКОЛ**

■ PROTOCOL ■	⇔	SCADA PROTOCOL: DNP 3.0
	⇩	MMS CONNECTION TIMEOUT: 120 s
	⇩	IEC61850 EDITION: Edition2
	⇧	SFTP PROTOCOL: Enabled

Діапазон: DNP 3.0, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103

Діапазон: від 10 до 7200 з кроком 10

Діапазон: Видання 1, Видання 2

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Меню PROTOCOL дозволяє вибрати один з наступних протоколів: DNP 3.0, IEC60870-104 або IEC60870-103. SCADA PROTOCOL — цей параметр вибирає протокол SCADA, за яким взаємодіє пристрій, серед DNP3.0, IEC 60870 - 104 та IEC 60870-103, причому DNP використовується за замовчуванням. Параметри залежать від коду замовлення. Щоб будь-які зміни вступили в силу, перезавантажте пристрій.
MMS CONNECTION TIMEOUT — цей параметр задає тимчасову затримку для виявлення втрати мережевого TCP-з'єднання. Якщо в TCP-з'єднанні відсутній трафік даних протягом часу, що перевищує час, вказаний в цьому параметрі, з'єднання припиняється. Це звільняє з'єднання для повторного використання клієнтом. Встановлення 10 секунд вимикає цей таймер. Після цього керування TCP-з'єднанням здійснюється стандартною послідовністю повідомлень TCP KeepAlive. Ці повідомлення передаються кожні 20 секунд, коли між реле та клієнтом немає MMS-зв'язку. Якщо немає відповідей на повідомлення TCP KeepAlive, з'єднання закривається. Щоб будь-які зміни цього параметра вступили в силу, перезавантажте пристрій. Зміна набуває чинності для нового з'єднання. Для будь-якого існуючого відкритого з'єднання після внесення змін закрийте та знову відкрийте з'єднання. Нові налаштування також застосовуються при увімкненні живлення реле.
В таблиці показано, які з протоколів DNP 3.0, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103 і IEC 61850 працюють на портах RS232, RS485 та Ethernet. Показані всі можливі комбінації налаштувань PROTOCOL та **DNP CHANNEL 1(2) PORT** .

5

Таблиця 5-9: Комбінації портів та протоколів

IEC61850 EDITION — перемикання між випусками 1 та 2 протоколу IEC 61850. Для Process Bus GOOSE це

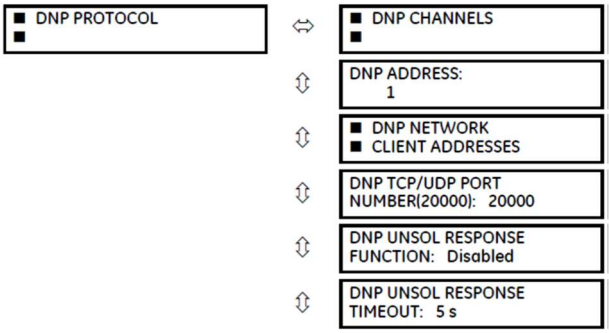
Налаштування PROTOCOL	DNP CHANNEL 1(2) PORT налаштування	RS232	RS485	Ethernet
DNP	Канал 1: Eth TCP Канал 2: Eth TCP	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: Eth TCP Канал 2: немає	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: немає Канал 2: Eth TCP	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: Eth UDP Канал 2: немає	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: Eth TCP Канал 2: RS485	Modbus	DNP	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: Eth TCP Канал 2: RS232	DNP	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: Eth UDP Канал 2: RS485	Modbus	DNP	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: Eth UDP Канал 2: RS232	DNP	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: RS485 Канал 2: Eth TCP	Modbus	DNP	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: RS232 Канал 2: Eth TCP	DNP	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Канал 1: RS485 Канал 2: RS232	DNP	DNP	Modbus, IEC 61850
	Канал 1: RS232 Канал 2: RS485	DNP	DNP	Modbus, IEC 61850
	Канал 1: RS485 Канал 2: немає	Modbus	DNP	Modbus, IEC 61850
IEC 104		Modbus	Modbus	IEC 104, Modbus, IEC 61850
IEC 103		Modbus	IEC 103	Modbus, IEC 61850

налаштування виправлено у Версії 2. При перемиканні налаштування за замовчуванням змінюються, за винятком GGIO1, GGIO2, GGIO4, а також налаштувань для графічної передньої панелі. З'явиться повідомлення про те, що потрібне перезавантаження, яке можна виконати за допомогою команди Технічне обслуговування> Перезавантаження реле.

SFTP PROTOCOL — вмикає та вимикає передачу файлів в/із реле за допомогою Secure Shell (SSH) та Secure File Transfer Protocol (SFTP). Цей параметр відображається при використанні стандарту IEC 61850 без CyberSentry.

5.3.5.10 Протокол DNP

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ DNP



Див. далі

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Див. далі

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Діапазон: Від 0 до 60 с з кроком 1

DNP UNSOL RESPONSE MAX RETRIES: 10	Діапазон: від 1 до 255 з кроком 1
DNP UNSOL RESPONSE DEST ADDRESS: 1	Діапазон: від 0 до 65519 з кроком 1
DNP CURRENT SCALE FACTOR: 1	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP VOLTAGE SCALE FACTOR: 1	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP POWER SCALE FACTOR: 1	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP ENERGY SCALE FACTOR: 1	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP PF SCALE FACTOR: 1	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP OTHER SCALE FACTOR: 1	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP CURRENT DEFAULT DEADBAND: 30000	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP VOLTAGE DEFAULT DEADBAND: 30000	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP POWER DEFAULT DEADBAND: 30000	Діапазон: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
DNP ENERGY DEFAULT DEADBAND: 30000	Діапазон: від 0 до 100000000 з кроком 1
DNP PF DEFAULT DEADBAND: 30000	Діапазон: від 0 до 100000000 з кроком 1
DNP OTHER DEFAULT DEADBAND: 30000	Діапазон: від 0 до 100000000 з кроком 1
DNP TIME SYNC IIN PERIOD: 1440 min	Діапазон: від 0 до 100000000 з кроком 1 Діапазон: від 0 до 100000000 з кроком 1
DNP MESSAGE FRAGMENT SIZE: 240	Діапазон: від 0 до 100000000 з кроком 1
DNP OBJECT 1 DEFAULT VARIATION: 2	Діапазон: Від 1 до 10080 хв. з кроком 1
DNP OBJECT 2 DEFAULT VARIATION: 2	Діапазон: від 30 до 2048 з кроком 1 Діапазон: 1, 2
DNP OBJECT 20 DEFAULT VARIATION: 1	Діапазон: 1, 2, 3
DNP OBJECT 21 DEFAULT VARIATION: 1	Діапазон: 1, 2, 5, 6
DNP OBJECT 22 DEFAULT VARIATION: 1	Діапазон: 1, 2, 9, 10
DNP OBJECT 23 DEFAULT VARIATION: 1	Діапазон: 1, 2, 5, 6 Діапазон: 1, 2, 5, 6
DNP OBJECT 30 DEFAULT VARIATION: 1	Діапазон: 1, 2, 3, 4, 5
DNP OBJECT 32 DEFAULT VARIATION: 1	Діапазон: 1, 2, 3, 4, 5, 7

DNP NUMBER OF PAIRED CONTROL POINTS: 0	Діапазон: від 0 до 32 з кроком 1
DNP TCP CONNECTION TIMEOUT: 120 s	Діапазон: Від 10 до 7200 с з кроком 1
DNP EVENT TIME BASE: LOCAL	Діапазон: UTC, ЛОКАЛЬНИЙ

Протокол розподіленої мережі (DNP) дозволяє оптимізувати керування та збір даних між обладнанням на підстанції та центральним центром управління. Протокол є масштабованим; тобто він розроблений таким чином, щоб бути сумісним з новітньою технологією високошвидкісної локальної мережі, але при цьому реалізований по більш повільним послідовним каналам зв'язку.
DNP покращує багато протоколів головний-підлеглий за рахунок підвищення загальних вимог до продуктивності зв'язку та забезпечує мітку часу з точністю до мілісекунди.
F35 підтримує DNP версії 3.0.
DNP вмикається, якщо параметр **НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨ ПРОТОКОЛ** встановлений на DNP 3.0. F35 може використовуватися як підлеглий пристрій DNP, підключений до декількох головних пристроїв DNP (зазвичай RTU або головної станції SCADA). Оскільки F35 підтримує два набори буферів зміни даних DNP та інформації про з'єднання, два головних DNP можуть активно взаємодіяти з F35 одночасно.
DNP недоступний за допомогою USB-порту на графічній передній панелі. Щоб отримати додаткові відомості про DNP, див. Посібник Комунікацій сімейства UR.

При будь-якій зміні налаштувань DNP перезавантажте реле.

NOTE

5

Відобразиться підменю каналів DNP.
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВЁЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ DNP ⇨ КАНАЛИ DNP

DNP CHANNEL 1 PORT: NONE	Діапазон: NONE, COM1 - RS485, COM2 - RS485, FRONT PANEL - RS232, NETWORK - TCP, NETWORK - UDP
DNP CHANNEL 2 PORT: NONE	Діапазон: NONE, COM1 - RS485, COM2 - RS485, FRONT PANEL - RS232, NETWORK - TCP

В налаштуваннях DNP CHANNEL 1 PORT та **DNP CHANNEL 2 PORT** виберіть порт зв'язку, призначений протоколу DNP для кожного каналу. Як тільки DNP призначається послідовному порту, DNP є єдиним протоколом, що працює на цьому порту; Modbus або IEC 60870-5-103 вимкнені. Якщо DNP призначений RS485, протокол також повинен бути встановлений в DNP в конфігурації послідовного порту, щоб зміни вступили в силу. Якщо для параметра DNP CHANNEL 1(2) PORT встановлено значення “Network - TCP", протокол DNP каналу 1(2) може використовуватися через TCP/IP на портах Ethernet. Якщо це значення дорівнює “Network - UDP", протокол DNP може використовуватися тільки по протоколу UDP/IP на каналі 1. Параметр "Front Panel - RS232" не застосовується до графічної передньої панелі; при виборі цього параметра клієнт DNP не може встановити з'єднання з USB-портом.

NOTE

Не встановлюйте більше одного протоколу на один і той же номер порту TCP/UDP, оскільки це призводить до ненадійної роботи цих протоколів.

Налаштування DNP ADDRESS - це підлегла адреса DNP. Цей номер ідентифікує F35 на лінії зв'язку DNP. Призначте унікальну адресу кожному підлеглому пристрою DNP.

F35 може вказати не більше п'яти клієнтів для своїх з'єднань DNP. Це IP-адреси контролерів, до яких може підключатися F35. Далі йдуть налаштування.
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВЁЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ DNP ⇨ АДРЕСА КЛІЄНТА DNP МЕРЕЖІ

CLIENT ADDRESS 1: 0.0.0.0	Діапазон: стандартна IP-адреса

⇧ CLIENT ADDRESS 5:
0.0.0.0

Діапазон: стандартна IP-адреса

Параметр **DNP TCP/UDP PORT NUMBER** призначений для нормальної роботи DNP. Щоб закрити порт, встановіть номер порту рівним 0.
Функція DNP UNSOL RESPONSE FUNCTION встановлена в положення "Вимкнено" для додатків RS485, оскільки відсутній механізм запобігання конфліктів. Параметр DNP UNSOL RESPONSE TIMEOUT задає час, протягом якого F35 очікує, поки майстер DNP підтвердить незапрошувану відповідь. Параметр DNP UNSOL RESPONSE MAX RETRIES визначає кількість повторних спроб передачі незапрошуваної відповіді F35 без отримання підтвердження від головного пристрою; значення "255" допускає нескінченні повторні спроби. Адреса DNP UNSOL RESPONSE DEST- це адреса DNP, на яку відправляються всі незапрошувані відповіді. IP-адреса, на яку надсилаються запрошувані відповіді, визначається F35 з поточного TCP-з'єднання або самого останнього повідомлення UDP.
Налаштування коефіцієнта масштабування DNP - це числа, які використовуються для масштабування значень точок аналогового входу. Ці налаштування групують дані аналогового входу F35 за такими типами: струм, напруга, потужність, енергія, коефіцієнт потужності та інші. Кожен параметр представляє масштабний коефіцієнт для всіх точок аналогового входу цього типу. Наприклад, якщо значення DNP VOLTAGE SCALE FACTOR дорівнює "1000", всі точки аналогового входу DNP, які є напругами, повертаються зі значеннями в 1000 разів меншими (наприклад, значення 72000 В на F35 повертається як 72). Ці параметри корисні, коли значення аналогових входів повинні бути скориговані відповідно до певних діапазонів в головних DNP. Зверніть увагу, що коефіцієнт масштабування 0,1 еквівалентний множнику 10 (тобто значення в 10 разів більше).
Параметр DNP DEFAULT DEADBAND визначає, коли запускати незапрошувані відповіді, що містять дані аналогового входу. Ці налаштування групують дані аналогового входу F35 за такими типами: струм, напруга, потужність, енергія, коефіцієнт потужності та інші. Кожен параметр представляє значення мертвої зони за замовчуванням для всіх точок аналогового входу цього типу. Наприклад, щоб викликати незапрошувані відповіді від F35, коли будь-які поточні значення змінюються на 15 А, параметр DNP CURRENT DEFAULT DEADBAND встановлений на “15.” Зверніть увагу, що ці параметри є значеннями за замовчуванням для мертвої зони. 34 точки об'єкта DNP можна використовувати для зміни значень мертвої зони за замовчуванням для кожної окремої точки аналогового входу DNP.
Параметр **DNP TIME SYNC IIN PERIOD** визначає, як часто біт внутрішньої індикації часу потреби (IIN) встановлюється F35. Зміна цього часу дозволяє головному DNP відправляти команди синхронізації часу більш-менш часто, у міру необхідності.
Параметр DNP MESSAGE FRAGMENT SIZE визначає розмір в байтах, при якому відбувається фрагментація повідомлення. Великі розміри фрагментів забезпечують більш ефективну пропускну здатність; менші розміри фрагментів викликають необхідність в більшій кількості підтверджень прикладного рівня, що забезпечує більш надійну передачу даних по зашумленим каналам зв'язку.

NOTE

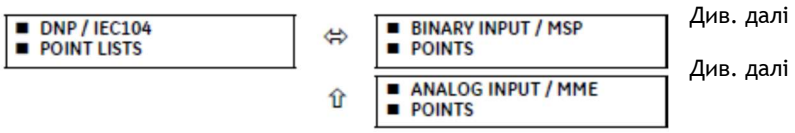
Див. веб-сторінку "Списки точок DNP" F35, щоб переглянути списки точок аналогових та/або бінарних входів. Цю сторінку можна переглянути у веб-браузері, ввівши IP-адресу порту Ethernet F35, який використовується для доступу до головного меню F35, потім натиснувши на пункт меню Інформація про пристрій, а потім пункт **Списки точок DNP**.
Параметри DNP OBJECT 1 DEFAULT VARIATION до**DNP OBJECT 32 DEFAULT VARIATION** вибирають номер зміни DNP за замовчуванням для типів об'єктів 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 та 32. Зміна за замовчуванням відноситься до відповіді на зміну при запиті зміни 0 та/або при скануванні класу 0, 1, 2 або 3. Див. розділ Реалізація DNP у посібнику Комунікацій сімейства UR.
Бінарні виходи DNP зазвичай зіставляються один до одного з точками даних IED. Тобто кожен бінарний вихід DNP керує однією фізичною або віртуальною контрольною точкою в IED. В реле F35 бінарні виходи DNP зіставляються з віртуальними входами. Однак деякі застарілі реалізації DNP використовують зіставлення одного бінарного виходу DNP з двома фізичними або віртуальними контрольними точками для підтримки концепції відключення/закриття (для автоматичних вимикачів) або підвищення/зниження (для перемикачів) з використанням однієї контрольної точки. Тобто майстер DNP може керувати однією точкою як для відключення, так і для закриття, або для підвищення та зниження. F35 може бути налаштований для підтримки парних контрольних точок, причому кожна парна контрольна точка керує двома віртуальними входами. Параметр DNP NUMBER OF PAIRED CONTROL POINTS дозволяє налаштувати від 0 до 32 парних елементів керування з бінарним виходом. Точки, не налаштовані як парні, працюють за принципом "один до одного".
Параметр DNP TCP CONNECTION TIMEOUT задає затримку для виявлення мертвих мережевих TCP-з'єднань. Якщо в з'єднанні DNP TCP відсутній трафік даних протягом часу, що перевищує час, вказаний в цьому параметрі, з'єднання переривається за допомогою F35. Це звільняє з'єднання для повторного використання клієнтом.

NOTE

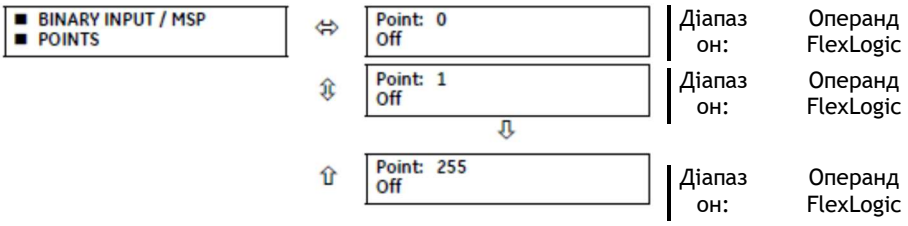
При будь-якій зміні налаштувань DNP перезавантажте реле.

5.3.5.11 Списки точок DNP / IEC 60870-5-104

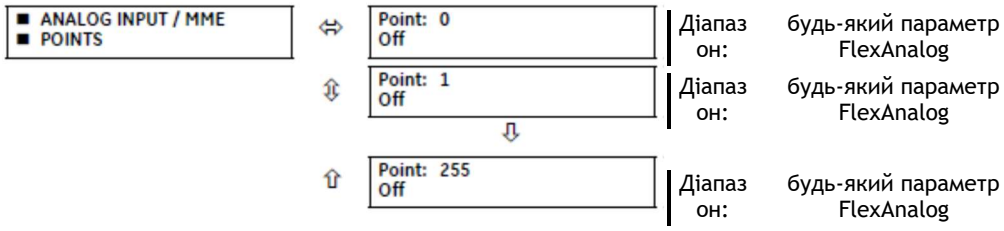
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ СПИСОК ТОЧОК DNP / IEC104



Можна налаштувати до 256 бінарних точок та до 256 точок аналогових входів для протоколу DNP або точок MSP та MME для протоколу IEC 60870-5-104. Значення для кожної точки програмується користувачем і може бути налаштоване шляхом призначення операндів FlexLogic для бінарних входів/точок MSP або параметрів FlexAnalog для аналогових входів/точок MME.
Далі використовується меню для точок бінарних входів (DNP) або точок MSP (IEC 60870-5-104).
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ СПИСОК ТОЧОК DNP / IEC104 ⇨ ТОЧКИ БІНАРНИХ ВХОДІВ / MSP**



Для протоколів DNP або IEC 60870-5-104 можна налаштувати до 256 точок бінарних входів. Точки налаштовуються шляхом призначення відповідного операнда FlexLogic. Діапазон призначуваних операндів див. у розділі Введення до FlexLogic у цьому розділі.
Зміни в списках точок DNP / IEC 60870-5-104 вступають в силу при перезапуску F35. Далі використовується меню для точок аналогових входів (DNP) або точок MME (IEC 60870-5-104).
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ СПИСОК ТОЧОК DNP / IEC104 ⇨⇩ ТОЧКИ АНАЛОГОВИХ ВХОДІВ / MME**



Для протоколів DNP або IEC 60870-5-104 можна конфігурувати до 256 точок аналогових входів. Список аналогових точок налаштовується шляхом призначення кожній точці відповідного параметра FlexAnalog. Діапазон призначуваних параметрів див. у розділі Параметри FlexAnalog у Додатку A.
Зміни в списках точок DNP / IEC 60870-5-104 вступають в силу при перезапуску F35.

NOTE

Списки точок DNP / IEC 60870-5-104 завжди починаються з точки 0 та закінчуються першим значенням "Off". Оскільки списки точок DNP / IEC 60870-5-104 повинні знаходитися в одному безперервному блоці, будь-які точки, призначені після першої "Off" точки, ігноруються.

5.3.5.12 Протокол IEC 61850

SOFTWARE OPTION

F35 поставляється з додатковими комунікаціями IEC 61850, зазначеними в якості опції програмного забезпечення при замовленні.

Налаштування IEC 61850 доступні в програмному забезпеченні EnerVista або в інструменті створення мови конфігурації підстанції (SCL). Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 або **Налаштування > IEC 61850**. Налаштування недоступні з передньої панелі пристрою.

NOTE

Повідомлення IEC 61850 можуть бути частиною схем захисту. До налаштувань IEC 61850 треба відноситись з тією ж критичністю, що й до налаштувань елементів захисту. Для забезпечення надійної роботи схем захисту, що використовують обмін повідомленнями IEC 61850, маршрутизируйте трафік IEC 61850 на окремий порт від SCADA-комунікацій або використовуйте резервні, незалежні порти та високошвидкісний метод відновлення мережі, такий як PRP.

Огляд

IEC 61850 - це серія міжнародних стандартів та технічних звітів, застосовних до систем автоматизації в електроенергетиці. Включає в себе семантику, абстрактні комунікаційні послуги, конкретні комунікаційні послуги, специфікації продуктивності, рекомендації з проектування мереж, методології опису конфігурації та інженерні процеси. Стандарт забезпечує взаємодію між інтелектуальними електронними пристроями (IED) від різних постачальників та взаємодію між інструментами налаштування програмного забезпечення від різних постачальників. Інтероперабельність в цьому випадку - це можливість для IED працювати в одній мережі або шляху зв'язку, обмінюючись інформацією та командами, а для засобів конфігурації - розуміти файлами конфігурації один одного.

Сімейство UR підтримує велику підмножину функцій IEC 61850. Вони детально описані в Посібнику Комунікацій сімейства UR та включають інформаційну модель, публікацію GOOSE, підписку GOOSE, сервер буферизованих звітів, сервер небуферизованих звітів та служби запитів, читання, запису та керування специфікаціями виробничих повідомлень (MMS). Крім того, UR та їх програмне забезпечення EnerVista UR Setup підтримують імпорт/експорт та злиття файлів мови конфігурації підстанцій IEC 61850 (SCL).

Багато налаштувань елементів захисту, керування та моніторингу UR, тобто елементів, які не пов'язані з протоколом IEC 61850, проте можуть бути доступні через IEC 61850. Ці параметри описані в інших розділах цієї глави Налаштувань. Цей розділ глави Налаштування присвячений виключно параметрам, які налаштовують сам протокол IEC 61850.

Максимальна кількість одночасних клієнтів, підтримуваних сімейством UR, становить п'ять.

5

IEC 61850 Версія 1 та 2

Цей випуск підтримує IEC 61850 Версія 1 та 2. За замовчуванням Версія 2.

Виберіть IEC 61850 Версія 1 або 2 у розділі Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > Протокол.

При наявності модуля шини обробки даних без жорсткого волокна використовується тільки Версія 2.

Перемикання налаштувань за замовчуванням IEC 61850, за винятком налаштувань GGIO1, GGIO2, GGIO4 та налаштувань для графічної передньої панелі. Коли з'явиться повідомлення про необхідність перезавантаження, використовуйте команду Технічне обслуговування > Перезавантаження реле.

Версія 2.0 використовується з деякими модифікаціями відповідно до IEC/TR 61850-90-5. Тільки засоби налаштування версії 2.0 61850 можуть взаємодіяти з пристроями версії 2.0, такими як версія UR 7.3 x, 7.4 x або 7.6 x. При використанні Версії 2 у випуску UR використовується версія 2.0 SCL, яка відрізняється від версії 1.0 SCL.

Виправлені служби звітів GOOSE, GSSE та Версія 1, які не підтримуються після версії 7.2 x. Налаштуйте пристрої UR за допомогою цих функцій, щоб використовувати настроюваний інтерфейс для зв'язку з пристроєм 7.3 x або пізнішої версії.

Якщо встановлена Версія 1

- Прапорець тесту в заголовку повідомлення TX GOOSE має значення TRUE, коли функція **TEST MODE FUNCTION** налаштована на Тест або Тест заблокований
- Прапорець тесту в заголовку отриманого повідомлення GOOSE не перевіряється
- Формат маршрутизованого GOOSE не підтримується.
- Модуль шини обробки даних не підтримується (код замовлення 85, 86 або 87)
- Process Bus GOOSE не підтримується
- Категорія FlexLogic не відображається на панелях IEC 61850 в програмному забезпеченні EnerVista UR Setup
- При імпорті файлу SCL для версії 1 IP-адреса в елементі ConnectedAP повинна збігатися з однією IP-адресою пристрою, в той час як для версії 2 повинна збігатися одна з трьох IP-адрес в елементі ConnectedAP

Поля, що відображаються в програмному забезпеченні, залежать від обраної Версії та F35. Відмінності відзначені в наступних розділах. При необхідності див. розділ Заява про відповідність реалізації моделі (MICS) Посібника Комунікацій сімейства UR, щоб зрозуміти, що може бути застосовано до вашої установки.

Налаштування EnerVista для IEC 61850

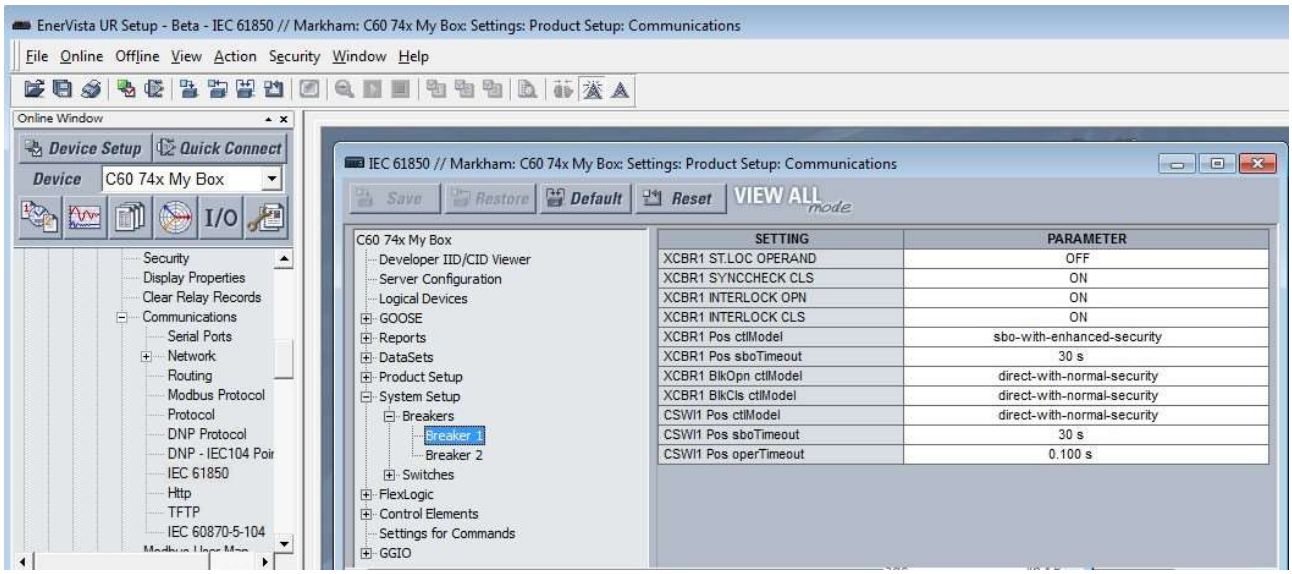
В програмному забезпеченні EnerVista UR Setup передбачений інтерфейс налаштування F35 для протоколу IEC 61850. В цьому розділі описується інтерфейс. Програмне забезпечення також підтримує імпорт/експорт та об'єднання файлів мови конфігурації підстанцій IEC 61850(SCL), як описано в Посібнику комунікацій сімейства UR.

Налаштування IEC 61850 не можуть бути доступні через передню панель UR та замість цього доступні за допомогою програмного забезпечення UR EnerVista Setup , через служби MMS-запитів, служби читання та запису або через передачу файлів SCL 61850. Відповідно, в той час як інші налаштування представлені в цьому посібнику в тому вигляді, в якому вони відображаються на передній панелі, налаштування IEC 61850 представлені в тому вигляді, в якому вони відображаються в програмному забезпеченні. Див. керівництво комунікацій сімейства UR для доступу до MMS та SCL. Зверніть увагу, що якщо ви оновите налаштування IEC 61850 у програмному забезпеченні EnerVista, записавши їх MMS, тоді як відповідна панель IEC 61850 відкрита в EnerVista, вам потрібно закрити, а потім відкрити панель в EnerVista для відображення правильних показань.

Доступ до налаштувань протоколу IEC 61850 здійснюється за допомогою програмних панелей, які вибираються або увікні підключених пристроїв (див.малюнок), або **вікні автономних пристроїв** в програмному забезпеченні EnerVista.

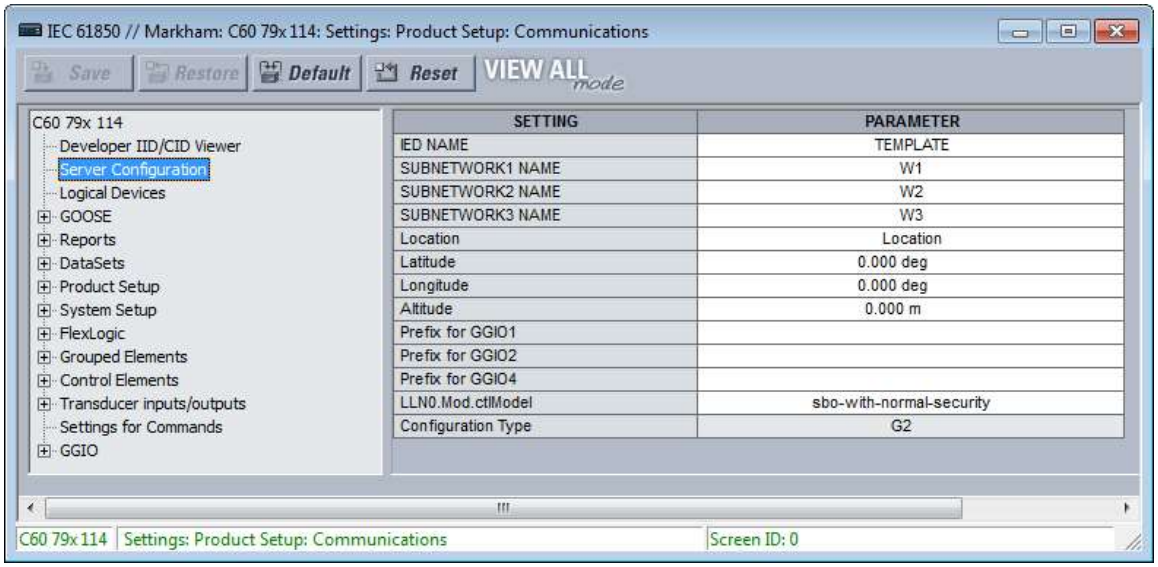
Програмне забезпечення EnerVista також включає інтерфейс, сумісний з версіями вбудованого ПЗ від 5.0 до 7.2 для налаштування користувачів. Використовуйте спрощений конфігуратор GOOSE у вікні автономних пристроїв.

Рисунок 5-18: Приклад панелі IEC 61850 в програмному забезпеченні EnerVista (Версія 2)



Вікно IEC 61850 розділене на панель навігації зліва та панель налаштувань справа. Розгорніть та натисніть параметр ліворуч, щоб відобразити його панель праворуч. На наступному малюнку показаний приклад конфігурації сервера. Стовпець SETTING містить імена налаштувань, а стовпець **PARAMETER** використовується для введення параметрів. При наведенні курсору миші на ім'я параметра відображається підказка, що показує ім'я інформаційної моделі параметра 61850 або його розташування в файлах SCL. Відображуваний вміст залежить від версії вбудованого ПЗ UR. Наприклад, показані поля версії 7.4 відрізняються від полів версії 7.9.

Рисунок 5-19: Панель IEC 61850 (Версія 2)



Відкриття вікна IEC 61850 в режимі онлайн призводить до того, що програма EnerVista UR Setup витягує та імпортує файл SCL з F35. Цей файл опису конфігурації системи (SCD) містить всі параметри в UR на момент запиту файлу, як ті, які зіставлені з інформаційною моделлю IEC 61850 (тобто "загальнодоступні" розділи), так і ті, які не входять в модель (тобто "приватний" розділ). Програмне забезпечення імпортує всі ці налаштування в поточний сеанс, а не тільки у вікно IEC 61850. Щоб не втратити будь-які незбережені зміни налаштувань, внесених в інші панелі під час поточного сеансу, всі інші панелі для F35 повинні бути закриті до відкриття панелі IEC 61850, про що програмне забезпечення запросить при необхідності. Панелі для інших пристроїв можуть бути відкриті одночасно, щоб полегшити координацію параметрів.

Якщо активний захист CyberSentry, редаговані параметри залежать від ролі користувача, який увійшов до системи. Наприклад, адміністратор та інженер можуть змінювати налаштування. Якщо запитується "Пароль налаштувань", це означає пароль адміністратора або інженера.

Кнопка Restore відновлює налаштування у вікні до їх останніх збережених значень. Кнопка Default повертає налаштування у вікні до заводських значень за замовчуванням або попередньо налаштованих значень осцилографа, реєстратора даних або редактора рівнянь FlexLogic. Кнопка Reset повертає всі налаштування IEC 61850 до заводських значень за замовчуванням, а не тільки поточне вікно. (В інших вікнах налаштувань кнопка повертає налаштування у вікні до заводських значень за замовчуванням.)

Коли параметр увімкнено, його панель продовжує зчитувати Вимкнено до перезапуску. Немає можливості опитування для автоматичного оновлення показань IEC 61850, тому панель повинна бути закрита, а потім відкрита для відображення правильного стану. Рекомендовано закрити будь-які невикористовувані панелі, оскільки зміни, внесені іншими користувачами, відображаються тільки при повторному запуску панелі.

Деякі налаштування IEC 61850 використовують дані з плаваючою комою, що гарантує представлення дійсних чисел з точністю до семи знаків. Числа з більш ніж сімома знаками округлюються з певною точністю. Це може призвести до відмінностей між тим, що вводиться, та тим, що зберігається, і може призвести до відмінностей, що відображаються в звіті про порівняння налаштувань.

Створення файлів CID та налаштувань

Сконфігурований файл опису IED (CID) створюється при відправці налаштувань на пристрій, наприклад, з вікна автономних пристроїв. Файл CID можна створити наступним чином: натисніть правою кнопкою миші на пристрій у вікні автономних пристроїв та виберіть опцію Зберегти як (Save As).

При натисканні кнопки Зберегти Save в інтерактивному вікні IEC 61850 програмне забезпечення створює файл CID, що містить всі налаштування пристрою, та відправляє файл CID на пристрій. Після отримання F35 перевіряє файл CID на правильність, припиняє роботу, а потім вмикається, після отримання файлу CID. Коли F35 запускає нові налаштування, в програмному забезпеченні з'являється повідомлення, яке підтверджує успішну передачу. Цей процес може зайняти близько хвилини через обсяг обробки, необхідної для програмного забезпечення та F35.

При натисканні кнопки Save у вікні автономних пристроїв IEC 61850 програмне забезпечення зберігає в локальному сховищі, наприклад на жорсткому диску, файл .urs, що містить всі налаштування пристрою.

Перегляд файлів IID/CID

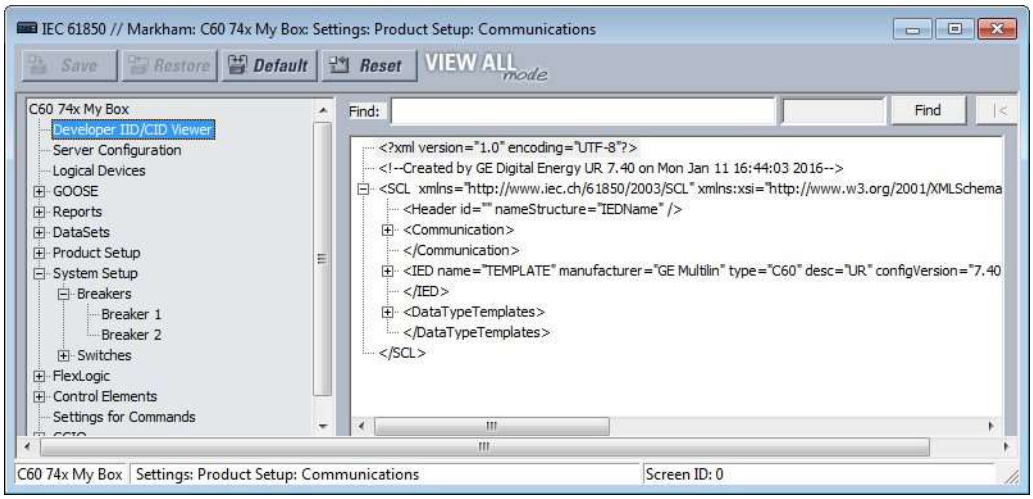
Типи файлів відображаються на дисплеї, як показано нижче.

- IID — файл опису можливостей створення екземпляра IED — фактичні налаштування на UR
- CID —сконфігурований файл опису IED — Налаштування, відправлені в UR (можуть містити або не містити поточні налаштування) Тип файлу IID застосовується тільки до IEC 61850 Версія 2.

Файли IID та CID доступні для перегляду. Наприклад, після зміни налаштувань на панелях IEC 61850 та натискання кнопки Developer IID/ CID Viewer в програмному забезпеченні створюється файл CID, а переглядач SCL відображає оновлений вміст файлу CID. Функції редагування або збереження відсутні; замість цього використовуйте для збереження файлів інструкції з резервного копіювання та відновлення параметрів, наведені нижче в цьому документі.

При пошуку регістр не враховується.

Рисунок 5-20: Перегляд файлу налаштувань CID (Версія 2)



Конфігурація сервера

Панель конфігурації сервера містить налаштування IEC 61850, що відносяться до функцій сервера реалізації IED. Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Конфігурація сервера.

Доступні наступні параметри, де <iedName> - синтаксична змінна, що представляє поточне значення параметра IED NAME . Налаштування залежать від версії вбудованого ПЗ, версії IEC 61850 та можливостей пристрою.

ІМ'Я IED

Діапазон: від 1 до 58 видимих рядкових символів

За замовчуванням: ШАБЛОН

Введене значення задає ім'я, яке використовується IEC 61850 для F35. Для правильної роботи необхідно ввести унікальне ім'я IED в мережі. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Першим символом повинна бути літера.

IED NAME та **Product LD inst name** складають <LDName> для пристрою. Найдовші LD inst - це "Master" та "System" в шести символах, причому Master фіксується, а інші налаштовуються за допомогою налаштовуваної функції логічного пристрою. Таким чином, IED NAME обмежене 58 символами, щоб відповідати обмеженню в 64 символів.

ІМ'Я ПІДМЕРЕЖІ 1 (5)

Діапазон: від 0 до 255 символів ASCII

За замовчуванням: W1, W2, W3, W4, W5

Підмережі 1-3 відображаються для Версій 1 та 2. Підмережі 4 та 5 відображаються для Версії 2 з модулем шини обробки даних. При імпорті файлу SCL:

- Імена підмереж від 1 до 3 ідентифікуються елементом ConnectedAP цільового IED
- Якщо елемент ConnectedAP відсутній, відповідне ім'я підмережі використовує значення за замовчуванням
- Якщо для версії сервера IEC 61850 встановлено значення 1 (у розділі Параметри пристрою > Зв'язок > Протокол), у файлі SCL доступний один ConnectedAP. Заповнюється та редагується тільки відповідне ім'я підмережі. Інші імена підмереж доступні тільки для читання зі значеннями за замовчуванням. Після імпорту файлу SCL Версії 1 можна вибрати точку доступу, яку необхідно заповнити з файлу SCL Версії 1, та змінити ім'я підмережі в програмі EnerVista UR Setup.
- Імена підмереж від 1 до 3 повинні бути унікальними

При експорті файлу SCL:

- Імена підмереж від 1 до 3 зберігаються
- Якщо для версії сервера IEC 61850 встановлено значення 1, заповнюються обрана точка доступу та відповідні імена підмереж

Точка доступу

Діапазон: S1, S2, S3

За замовчуванням: S1

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 1. Це підмережа.

Місцезнаходження

Діапазон: від 0 до 255 символів ASCII

За замовчуванням: Місцезнаходження

Введене значення задає значення атрибута даних <LDName>/LPHD1.PhyNam.location. Цей атрибут даних надається протоколом, щоб користувач міг вказати, де встановлено обладнання.

Широта

Діапазон: від -90.000 до 90.000 градусів з кроком 0.001 градуса

За замовчуванням: 0,000 град

Введене значення задає значення атрибута даних <LDName>/LPHD1.PhyNam.latitude. Цей атрибут даних надається протоколом для оголошення географічного положення пристрою в координатах WGS84 - широта. Негативні значення вказують на південну широту. WGS відноситься до світової геодезичної системи, яка використовується в глобальних системах позиціонування (GPS), а 84 є поточною версією стандарту.

Довгота

Діапазон: від -180.000 до 180.000 градусів з кроком 0,001 градуса

За замовчуванням: 0,000 град

Введене значення задає значення атрибута даних <LDName>/LPHD1.PhyNam.longitude. Цей атрибут даних надається протоколом для оголошення географічного положення пристрою в координатах WGS84 -довгота. Негативні значення вказують на Західну довготу.

Висота

Діапазон: від 0 до 10,0000 м з кроком 1 м

За замовчуванням: 0,000 м

Введене значення задає значення атрибута даних <LDName>/LPHD1.PhyNam.altitude. Цей атрибут даних надається протоколом для оголошення географічного положення пристрою в координатах WGS84 - Висота над рівнем моря.

Префікс для GGIO1

Діапазон для Версії 2: від 0 до 11 видимих рядкових символів

Діапазон для Версії 1: від 0 до 6 видимих рядкових символів

За замовчуванням:

Цей параметр задає префікс LN логічного вузла інтерфейсу операндів FLEXLOGIC GGIO1, який описаний в розділі GGIO1 нижче. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Першим символом повинна бути літера. Програмне забезпечення не дозволяє вводити префікс, який дублює будь-який інший префікс GGIO1, який використовується пристроєм, таким як ConIn та ConOut.

Префікс для GGIO2

Діапазон для Версії 2: від 0 до 11 видимих рядкових символів
Діапазон для Версії 1: від 0 до 6 видимих рядкових символів
За замовчуванням:
Цей параметр задає префікс LN логічного вузла інтерфейсу віртуальних входів GGIO2, який описаний в розділі GGIO2 нижче. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Першим символом повинна бути літера. Програмне забезпечення не дозволяє вводити префікс, який дублює будь-який інший префікс GGIO2, який використовується пристроєм.

Префікс для GGIO4

Діапазон для Версії 2: від 0 до 11 видимих рядкових символів
Діапазон для Версії 1: від 0 до 6 видимих рядкових символів
За замовчуванням:
Цей параметр задає префікс LN логічного вузла інтерфейсу операндів FLEXANALOG GGIO4, який описаний в розділі GGIO4 нижче. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Першим символом повинна бути літера. Програмне забезпечення не дозволяє вводити префікс, який дублює будь-який інший префікс GGIO4, який використовується пристроєм.

LLN0.Mod.ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом
За замовчуванням: sbo-з-нормальним-захистом
Цей параметр визначає службу керування, яку клієнти повинні використовувати для керування **TEST MODE FUNCTION / IED MODE** в F35. Елемент керування "on" в <LDName>/LLN0.Mod змінює функцію TEST MODE FUNCTION на Вимкнено, тестовий елемент керування змінює її на Тест, а елемент керування тест/заблоковано змінює її на Тест-Заблоковано.

Тип конфігурації

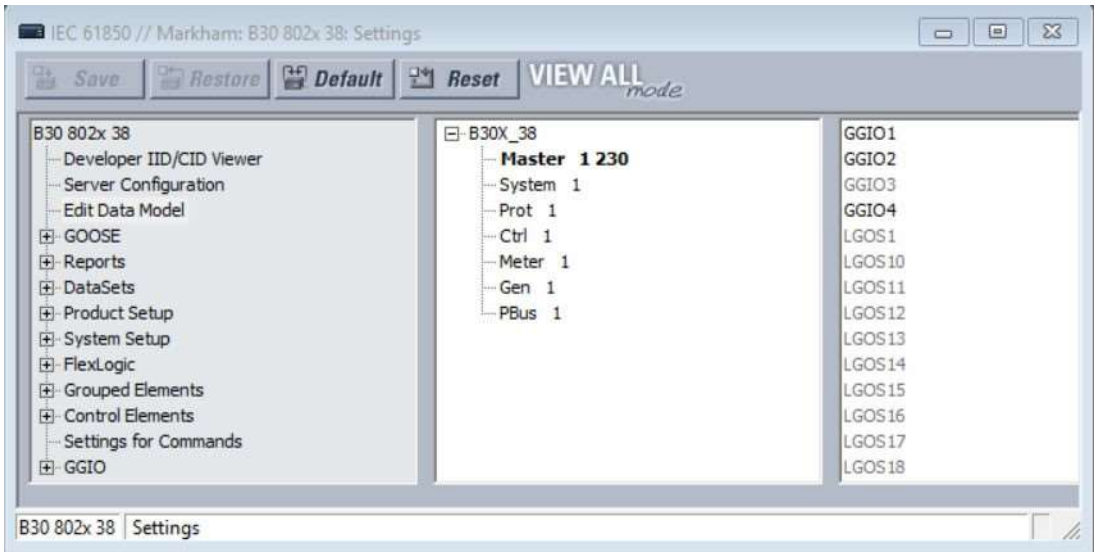
Діапазон: G2, E3-2.0
За замовчуванням: G2
Цей параметр доступний лише для читання. Він визначає метод, який використовується для опису конфігурації підписки в SCL. Щоб отримати додаткові відомості, див Посібник Комунікацій сімейства UR. В режимі G2 файл CID містить елементи IED для IED, на які підписаний IED, що містить інформацію про підписку. В режимі E3 2.0 файл CID містить лише один елемент IED, а інформація про підписку GOOSE кодується в об'єктах даних у стандартному логічному вузлі LGOS, який використовується для моніторингу прийому підписаного GOOSE. UR 7.30 або пізнішої версії приймає будь-який режим. Встановлене значення призначене для всієї установки EnerVista та зберігається між сеансами. Щоб змінити це глобальне поле, виберіть Файл > Налаштування та відкрийте панель IEC 61850; пристрій не потрібно підключати.

Логічні пристрої

Панель редагування моделі даних містить налаштування IEC 61850, що відносяться до функції конфігурованих логічних пристроїв, в якій можна переналаштувати імена логічних пристроїв та перепризначити логічні вузли.

Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Змінити модель даних.

Рисунок 5-21: На панелі за замовчуванням пристрої знаходяться посередині, а вузли праворуч (Версія 2)



Налаштування логічних пристроїв та вузлів:

1. Натисніть правою кнопкою миші на один або кілька записів та відредагуйте існуючий пристрій, додайте новий або перемістіть логічний вузол. Залежно від вибору префікс та номер екземпляра вузла можна редагувати, наприклад префікс CBArc0 та екземпляр 30 можна редагувати в CBArc0SCBR30. Вузли, які не доступні для редагування, виділені сірим кольором.
В решті цього розділу пояснюються функції.

Категорії логічних пристроїв за замовчуванням:

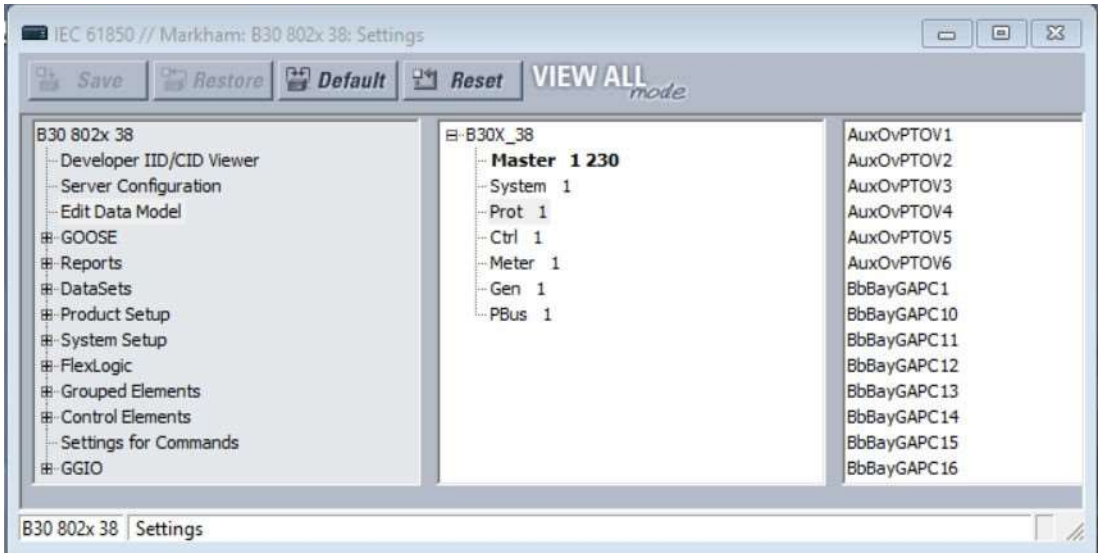
- **Master** — зв'язок, в тому числі дані, звіти, віддалене введення-виведення, віртуальні входи, Modbus, DNP та групове керування параметрами
- System — пристрої електричної системи: вимикачі, перемикачі, CT, VT тощо, в тому числі інтерфейси до них, такі як входи змінного струму, вхід-вихід контакту, вхід-вихід перетворювача, вхід-вихід жорсткого волокна
- Prot — Захист та пов'язані функції
- Ctrl — Функції керування та моніторингу
- Meter — функції вимірювання
- Gen — Gen-FlexLogic, віртуальні виходи, енергонезалежні блокіратори, гнучкі елементи, запис (наприклад, осцилографія), безпека, передня панель, годинник
- PBus — Функції модуля шини обробки даних в UR, такі як підписка SV, банки AC, а також синхронізація часу технологічної шини. Відображається, коли у коді замовлення вказаний модуль шини обробки даних. Логічний пристрій доступний тільки для читання.

Для головного логічного пристрою доступні тільки для читання наступні логічні вузли:

- LLN0 в головному логічному пристрої, який включає в себе групу налаштувань, блоки керування даними та звітами, а також набори даних
- LPHD1 - моделі загальних проблем для фізичних пристроїв
- GGIO1 - для незв'язаних операндів FlexLogic
- GGIO2 - для керування віртуальними входами
- GGIO3 - для входів RxGOOSE
- GGIO4 - для незіставлених операндів FlexAnalog
- Логічні вузли LGOS — для підписки GOOSE
- Логічні вузли модуля шини обробки даних

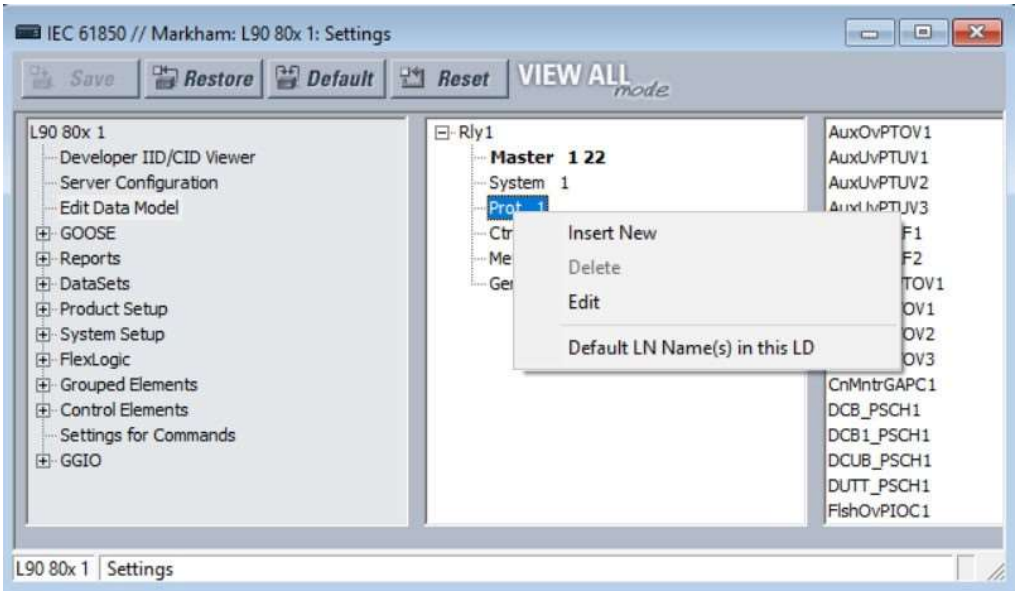
Панель редагування моделі даних має середню та праву панелі. Середня панель містить список створених логічних пристроїв в тій послідовності, в якій вони відображаються в SCL, з одним обраним пристроєм. Права панель містить список логічних вузлів, в даний час призначених вибраному логічному пристрою, в лексикографічному порядку за іменем логічного вузла.
У середній панелі відображаються логічні пристрої із ім'ям, пов'язаним з пристроєм, за яким в дужках вказане ім'я ldName, пов'язане з функцією, а потім значення confRev. У наступному прикладі при натисканні правою кнопкою миші та редагуванні логічному пристрою захисту було присвоєно ім'я екземпляра "Prot", ім'я, пов'язане з функцією "Feeder1Prot", та версія конфігурації "2016-03-07 08:46". Якщо довжина рядка перевищує доступну ширину, текст обрізається праворуч. У наступних параграфах пояснюється, як виконати цю настройку.

Рисунок 5-22: Вибрано логічний вузол захисту



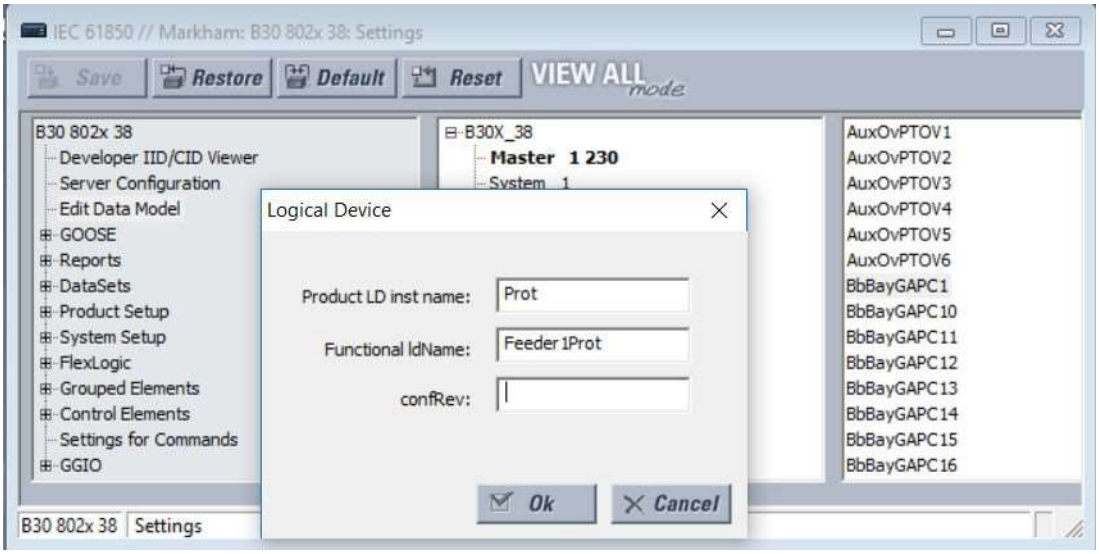
При натисканні правою кнопкою миші на логічному пристрої відображається меню, що дозволяє вставити новий логічний пристрій безпосередньо під обраним, видалити вибраний логічний пристрій або змінити параметри обраного логічного пристрою. Опція вставки вимкнена та виділена сірим кольором, якщо вже створено 16 екземплярів логічних пристроїв. Опція видалення вимкнена та виділена сірим кольором, якщо вибраний логічний пристрій є основним або містить будь-які логічні вузли, відмінні від LLN0.

Рисунок 5-23: Меню для логічного вузла



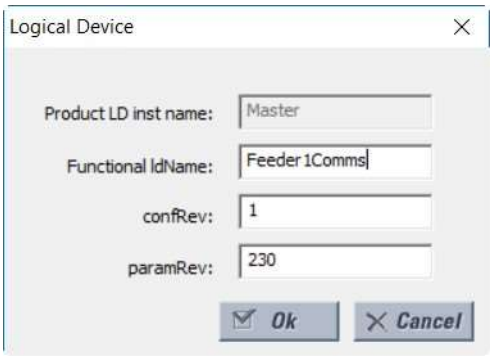
Параметр Default LN Name(s) in this LD скидає логічні Імена до значень за замовчуванням. При редагуванні імені логічного вузла на панелі логічні вузли відображається відредаговане ім'я, за яким слідує ім'я логічного вузла за замовчуванням в дужках. Меню після натискання правою кнопкою миші на рівні IED, логічного пристрою та логічного вузла надає можливість за замовчуванням вказати ім'я (імена) логічного вузла в області вибору. Це означає, що імена логічних вузлів за замовчуванням на рівні IED за замовчуванням використовують всі імена логічних вузлів у цьому IED, а імена логічних вузлів за замовчуванням на рівні логічного пристрою за замовчуванням використовують імена логічних вузлів у цьому логічному пристрої. Якщо вибраний параметр вставити або параметр змінити для іншого логічного пристрою, крім головного, відкриється діалогове вікно редагування параметрів логічного пристрою.

Рисунок 5-24: Вставка нового логічного вузла (Версія 2)



Якщо для головного логічного пристрою вибрано параметр редагування, параметр **Product LD inst name** недоступний для редагування.

Рисунок 5-25: Редагування логічного вузла



При натисканні кнопки Ok введені значення для **Product LD inst name** та **Functional ldName** перевіряються на унікальність в UR та оновлюються на панелі.

Параметри пояснюються наступним чином, де < iedName> - синтаксична змінна, що представляє поточне значення параметра IED NAME. При додаванні або редагуванні запису логічного пристрою ці поля необхідно заповнити.

NOTE

Налаштовані користувачем логічні вузли не зберігаються у файлі URS.

Product LD inst name

Діапазон: від 1 до 64 видимих рядкових символів

За замовчуванням: відповідно до наступної таблиці

У кожного логічного пристрою є цей параметр. Значення фіксується на "Master" в першому логічному пристрої та налаштовується у всіх інших. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Першим символом повинна бути літера. Введене значення задає ім'я логічного пристрою. Ім'я кожного логічного пристрою має бути унікальним всередині пристрою, і воно не може бути порожнім. Крім того, якщо відповідний функціональний параметр ldname порожній, об'єднання імені IED та імені логічного пристрою inst має сформувати ldname, унікальне в мережі для належної роботи. Рекомендується, щоб довжина IED NAME плюс довжина цього параметра не перевищували 64, щоб відповідати вимогам стандарту IEC 61850 7 2:2010 22.2 для LDName.

Заводська конфігурація за замовчуванням передбачена для шести логічних пристроїв з налаштуваннями імені пристрою та призначеннями логічних вузлів відповідно до наступної таблиці.

Таблиця 5-10: Заводські логічні вузли за замовчуванням

Functional ldName

Ім'я логічного пристрою	Містить моделювання логічних вузлів...
Master (кореневий логічний пристрій; ім'я фіксоване)	зв'язок, в тому числі дані, звіти, віддалене введення-виведення, віртуальні входи, Modbus, DNP тощо Налаштування групового керування. Це кореневий логічний пристрій. Відповідно до пункту 6.4.5.1 стандарту IEC 61850 7 1 Ed2 всі логічні вузли групи L (логічні вузли з іменами класів, що починаються з "L"), за винятком LLN0, що належать цьому IED, знаходяться в цьому логічному пристрої.
Protection (Prot)	функції захисту
Керування (Ctrl)	функції керування та моніторингу
Система	пристрої електричної системи: вимикачі, перемикачі, CT, VT тощо, в тому числі інтерфейси до них, такі як входи змінного струму, вхід-вихід контакту, вхід-вихід перетворювача, вхід-вихід жорсткого волокна
Вимірювання (Meter)	вимірювання, в тому числі джерела сигналів
Загальні (Gen)	FlexLogic, віртуальні виходи, енергонезалежні блокіратори, FlexElements, FlexMath, запис (наприклад, осцилографія), безпека, передня панель, годинник
Шина обробки даних (PBus)	модуль шини обробки даних без жорсткого волокна при наявності

Діапазон: від 0 до 64 видимих рядкових символів

За замовчуванням: порожній рядок

У кожного логічного пристрою є цей параметр. Це значення налаштовується у всіх логічних пристроях. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Якщо кількість введених символів більше нуля, параметр задає значення пов'язаного з функцією імені, використовуваного в повідомленнях. Якщо введено ім'я ldName, воно повинно сформувати ім'я ldname, унікальне в мережі для належної роботи. Стандарт рекомендує вибрати це ім'я відповідно до IEC 81346-1. Якщо кількість введених символів дорівнює нулю, пов'язане з функцією ім'я не визначається.

NOTE

У решті частини цього розділу IEC 61850 <LDName> є синтаксичною змінною, що представляє поточний LDName головного логічного пристрою. В інших контекстах LDName може посилатися на будь-який інший логічний пристрій. Залежно від контексту <LDName> може бути ім'ям, пов'язаним з продуктом, або ім'ям, пов'язаним з функцією.

configRev

Діапазон: від 0 до 255 символів ASCII

За замовчуванням:

Цей атрибут даних надається протоколом для оголошення змін у семантиці моделі даних UR. Мета полягає в тому, щоб користувач змінював основну конфігурацію кожного разу, коли змінюється семантична модель або модель даних, щоб клієнти могли легко виявити цю зміну. Семантична зміна — це логічний вузол, який отримує нове семантичне використання; наприклад, екземпляр логічного вузла CSWI тепер обслуговує інший фізичний комутатор, або екземпляр логічного вузла PDIS тепер використовується для іншої зони. Зміна моделі даних — це зміна наявності логічних вузлів, об'єктів даних, атрибутів даних або Імен екземплярів.

Область застосування Maser configRev — це конфігурація всього реле, так як головний логічний пристрій є кореневим логічним пристроєм. Аналогічні параметри передбачені для інших логічних вузлів; область застосування цих інших параметрів configRev обмежена відповідною конфігурацією логічного пристрою.

paramRev

Діапазон: -2,147,483,648 to 2,147,483,647

За замовчуванням: 0

Налаштовуваний атрибут даних paramRev має область застосування, яка включає в себе весь пристрій, і, таким чином, змінюється при кожній зміні будь-якого параметра в пристрої. UR збільшує значення paramRev на одиницю всякий раз, коли в одному запиті на запис Modbus відбувається одна або кілька змін параметрів будь-яким способом (передня панель, Modbus або MMS), крім завантаження файлу SCL. Збільшення відбувається незалежно від того, представлений параметр в інформаційній моделі чи ні. Коли пристрій UR або EnerVista UR Setup приймає файл SCL, paramRev встановлюється в значення в цьому файлі SCL. Коли Enervista UR Setup змінює один або кілька параметрів та створює файл SCL, він збільшує paramRev до наступного більш високого значення, кратного 10 000.

NOTE

Кожний логічний пристрій має ім'я: LDName. (Зверніть увагу на верхній регістр LD). LDName має як форму, пов'язану з пристроєм, так і форму, пов'язану з функцією, відповідно до IEC 61850 6:2009 8.5.3.

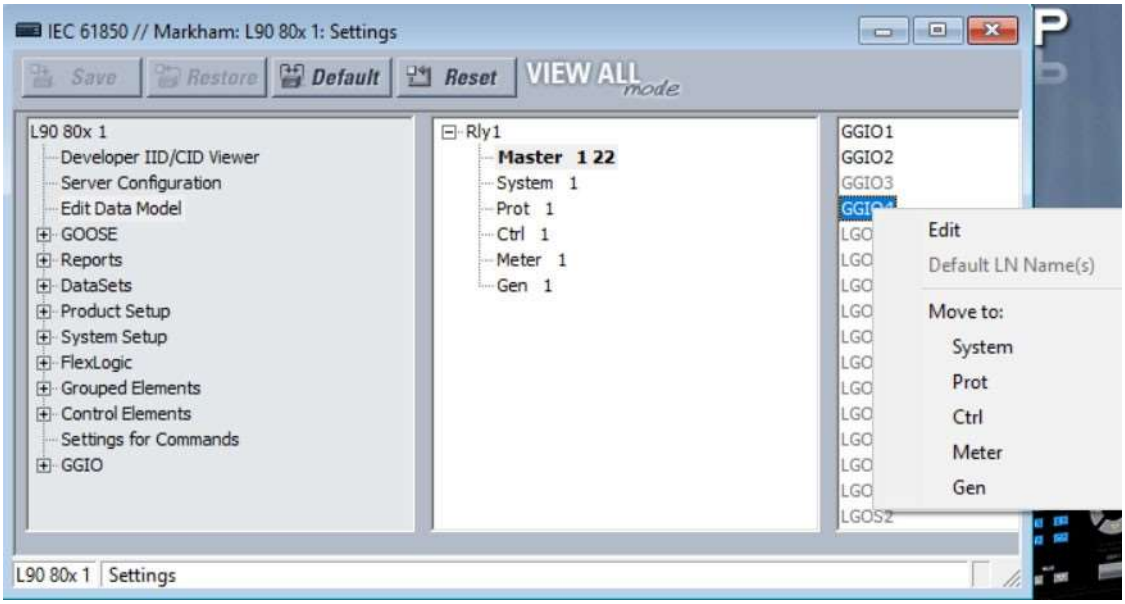
Файли SCL незмінно використовують форму LDName, пов'язану з пристроєм. Форма, пов'язана з пристроєм, являє собою об'єднання імені IED пристрою та імені inst логічного пристрою. Ім'я IED — це значення параметра "IED NAME" на панелі конфігурації сервера, а імена логічних пристроїв — це значення відповідного параметра "Product LD inst name" тут. "Product LD inst name" першого логічного пристрою фіксується на "Master".

Зв'язки використовують пов'язану з функцією форму LDName, якщо визначене ім'я, пов'язане з функцією, в іншому випадку зв'язки використовують ім'я, пов'язане з пристроєм. Ім'я, пов'язане з функцією, є значенням відповідного параметра "Functional ldName", якщо цей параметр не порожній, якщо він порожній, ім'я, пов'язане з функцією, не визначене.

В SCL ім'я, пов'язане з функцією, задається атрибутом LDevice елемента ldName (зверніть увагу на нижній регістр ld). Відсутність цього атрибута вказує на те, що ім'я, пов'язане з функцією, не визначене. В SCL ім'я, пов'язане з пристроєм, задається атрибутом name елемента IED та атрибутом inst елемента LDevice.

На правій панелі логічні вузли, постійно призначені головному логічному пристрою, а LLN0 у всіх логічних пристроях виділені сірим кольором, як показано раніше. Вони не є рухливими. Будь-який інший логічний вузол можна перетягнути на будь-який з логічних пристроїв в середній панелі, що призведе до перепризначення цього логічного пристрою цьому логічному пристрою. При натисканні правою кнопкою миші на пристрої логічного вузла з'являється меню, в якому перераховані логічні пристрої, на які можна перемістити цей логічний вузол. Натискання на одному з них повторно призначає логічний вузол. Інші поширені дії клавіатури та/або миші можна використовувати для вибору одного або декількох логічних вузлів та переміщення обраних вузлів разом.

Рисунок 5-26: Переміщення логічного вузла (Випуск 2)



GOOSE

GOOSE, маршрутизований GOOSE та GOOSE шини обробки даних підтримуються в залежності від апаратних та програмних опцій. Шлях: Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GOOSE.

Підтримка маршрутизованого GOOSE

Маршрутизований GOOSE (R-GOOSE) підтримується у версії прошивки 7.4 та пізніших версіях для IEC 61850 Версія 2. Маршрутизований GOOSE дозволяє розміщувати UR та інші пристрої в окремих мережах. Шифрування/дешифрування повідомлень здійснюється окремим шлюзом. Маршрутизація повідомлення відбувається за допомогою окремого маршрутизатора з використанням IP-адреси.

Зверніть увагу на таку поведінку, використовуючи версію 7.4 як приклад:

- Пристрій v7. 4 може надіслати повідомлення R-GOOSE на інший пристрій v7.4, якщо в обох протоколах активний R-GOOSE
- Пристрій v7. 4 може надіслати повідомлення GOOSE на інший пристрій v7.4, якщо в обох протоколах активний GOOSE
- Пристрій v7. 4 не може надіслати повідомлення R-GOOSE пристроям, які не є пристроями R-GOOSE, таким як пристрій v7.3 або v5.9 UR
- Пристрої UR з прошивкою нижче v7. 3 можуть відправляти повідомлення GOOSE на пристрій v7.4, у якого в якості активного протоколу використовується GOOSE

NOTE

R-GOOSE доступний за допомогою програмного забезпечення IEC 61850. Якщо потрібен захист R-GOOSE, також потрібна опція програмного забезпечення CyberSentry.

Модулі GOOSE та шини обробки даних

Модуль шини обробки даних (код замовлення 85, 86 або 87) підтримується для підписки на повідомлення вибіркового значення (SV) на шині обробки даних. У модулі підтримується функціональність GOOSE, яка дозволяє як приймати, так і передавати повідомлення GOOSE по шині обробки даних.

Публікація GOOSE (TxGOOSE) в модулі шини обробки даних має наступні обмеження:

- Для портів модуля шини обробки даних може бути призначене не більше двох GoCB, і тільки швидкі набори даних (з префіксом TT6) можуть бути призначені для повідомлень модуля шини обробки даних.
- Максимум 64 атрибута даних можуть бути опубліковані з двома наборами даних TT6 в модулі шини обробки даних
- Публікація повідомлень маршрутизованих GOOSE в модулі шини обробки даних не підтримується
- Динамічний пріоритет не підтримується

Прийом GOOSE (RxGOOSE) на модулі шини обробки даних має наступні обмеження:

- Повідомлення GOOSE може бути підписані за допомогою CPU або модуля шини обробки даних, але одне і те ж повідомлення не може бути підписане від обох
- Для підписки GOOSE атрибут даних функціонального обмеження (FCDA) в певному наборі даних не може бути підписаний більше одного разу
- Підписка на повідомлення маршрутизованих GOOSE в модулі шини обробки даних не підтримується

При запиті збереження на панелі IEC 61850 в програмному забезпеченні EnerVista відображається повідомлення про помилку, якщо будь-яке з перерахованих вище правил не виконується. Коли файл SCL імпортується, а перевірка відповідно до вищевказаних правил не виконується, файл SCL відхиляється з відповідним повідомленням про помилку в програмному забезпеченні та журналі SCL UR.

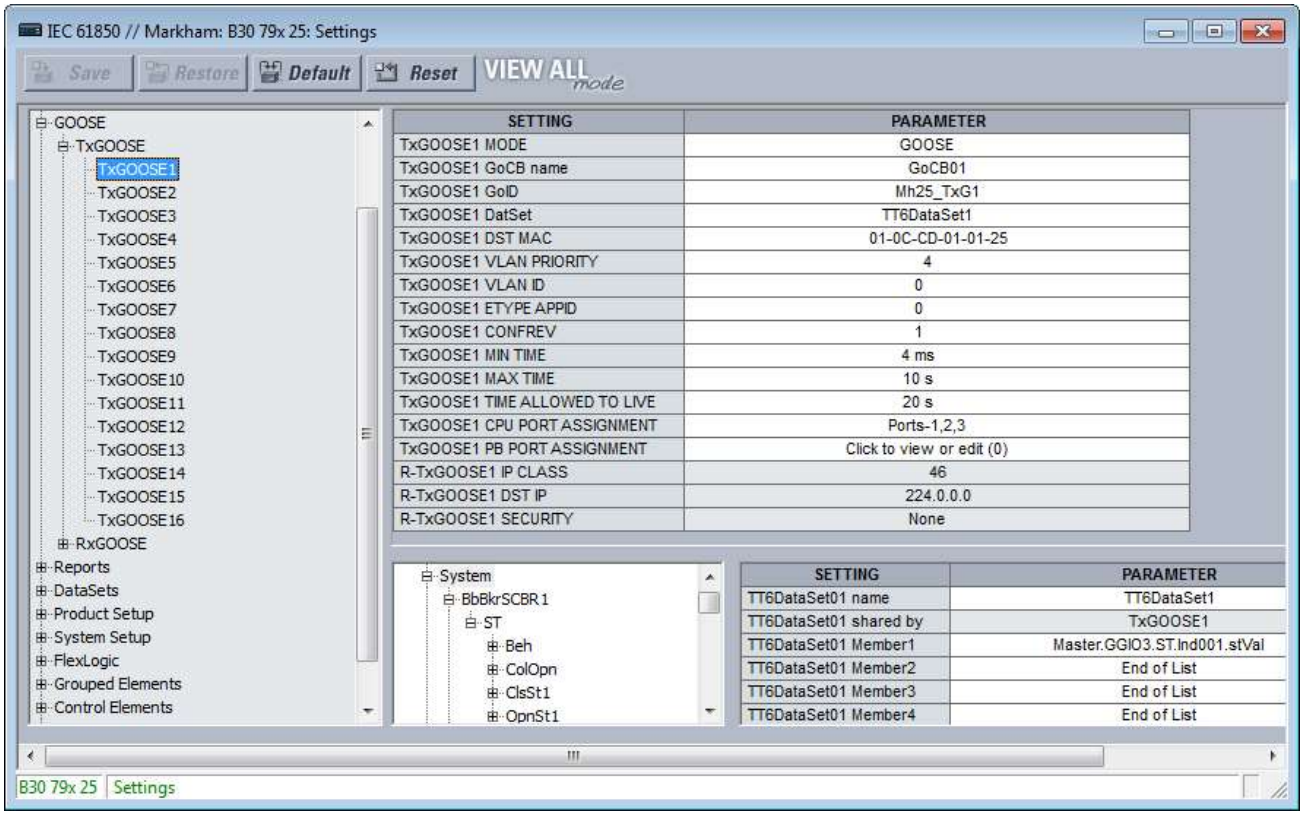
TxGOOSE

IEC 61850 GOOSE — це ефективний метод одночасної високошвидкісної доставки загальної інформації про події на підстанції за допомогою пристрою публікації більш ніж одному пристрою із підпискою. TxGOOSE — це елемент UR, що реалізує єдину службу публікації повідомлень IEC 61850 GOOSE. Функція підписки в UR виконується елементами RxGOOSE, як описано в наступному розділі. Кожен UR з опцією IEC 61850 в коді замовлення має 16 елементів TxGOOSE. Кожен TxGOOSE може використовувати або вихідний формат, вказаний в IEC 61850 8 1:2011, або формат маршрутизованого GOOSE (R-GOOSE; IEC 61850 Версія 2), вказаний в IEC TR 61850-90-5:2012. Кожен елемент TxGOOSE може публікувати значення до 64 атрибутів вузлів IEC 61850 в UR.

Публіковані повідомлення TxGOOSE, налаштовані в програмному забезпеченні EnerVista UR Setup, можуть бути підписані іншими пристроями UR, а публіковані значення операндів можуть роспізнаватись іншими пристроями UR. Крім того, вони можуть бути підписані та роспізнавані будь-яким пристроєм будь-якого виробника, в якому реалізований механізм підписки IEC 61850 Версії 1.0 або 2.0. Повідомлення публікуються з адресою групової розсилки, так що мережа відправляє повідомлення на всі пристрої; будь-яка кількість пристроїв, які хочуть підписатися, може це зробити.
Для схем захисту, керування та моніторингу широкої області R-GOOSE обгортає вихідний формат GOOSE в IP/UDP для багатоадресної (або одноадресної) передачі даних по глобальній мережі (WAN). Прикладами застосування є схеми коригувальних дій в широкій області (RAS) та схеми розвантаження напругою/частоти (UVLS/UFLS). RFC використовує IGMPv3 (Internet Group Management Protocol version-3, RFC 3376) для багатоадресної розсилки.
Значення екземпляру, пристрою або операнда, опубліковані в повідомленнях GOOSE, називаються членами. Члени перераховуються в упорядкованому списку, відомому як набір даних. Кожен TxGOOSE може використовувати будь-який з налаштованих наборів даних. (Докладніше див. в розділі "Набори даних" нижче.) Продуктивність TxGOOSE визначається набором даних. Логічні значення в наборах даних швидких GOOSE призначені для класу часу передачі TT6 (3 мс), в той час як логічні значення в звичайних наборах даних призначені для класу TT3 (100 мс). Через значну кількість часу CPU, необхідного для складання повідомлення TT6 TxGOOSE, та обмеженої кількості часу, дозволеного класом TT6, не більше чотирьох з них можуть бути налаштовані в заданому UR. Таким чином, можна налаштувати лише чотири швидкі набори даних, а програмне забезпечення UR має перевірку, яка забороняє використання більше чотирьох швидких наборів даних у GOOSE. Якщо шість швидких наборів даних налаштовані поза програмним забезпеченням UR і файл відправляється безпосередньо до реле, реле відхиляє файл. Конструкція дозволяє використовувати шість швидких наборів даних в блоках керування звітами, що дозволяє швидко сканувати дані в звітах.
Кожен активований TxGOOSE передає своє повідомлення щоразу, коли в одному або декількох його членах виявляється зміна значення. Якщо змінене значення є логічним у швидкому наборі даних, то виявлення змін відбувається за час виявлення TT6 3 мс або менше. Якщо елемент є аналоговим значенням у швидкому наборі даних, виявлення змін відбувається за час TT3, що дорівнює 100 мс. У звичайних наборах даних GOOSE виявлення змін для всіх членів набору даних відбувається за час TT3, рівний 100 мс. Щоб запобігти можливості втрати такого повідомлення в мережі до того, як воно досягне всіх абонентів, повідомлення швидко ретранслюється кілька разів. Щоб абоненти могли переконатися, що їх посилання на видавця і сам видавець доступні, кожне повідомлення також періодично ретранслюється, навіть якщо значення залишаються незмінними. Ці останні повідомлення відомі як heartbeat-повідомлення, тоді як перші відомі як повідомлення про події. Heartbeat-повідомлення також дозволяють абоненту, нещодавно підключеному до мережі, отримувати опубліковані значення за відсутності події.
Докладні відомості про побудову повідомлень TxGOOSE містяться в Посібнику комунікацій сімейства UR. Знання цієї інформації не потрібно для налаштування GOOSE.
UR не реалізує опцію кодованих повідомлень Goose фіксованої довжини, зазначену в пункті A. 3 IEC 61850-8-1:2011; UR завжди використовує основні правила кодування ASN.1 (зазначені в ISO / IEC 8825-1), як зазначено в IEC 61850 Edition 1.0 та необов'язково в IEC 61850 Edition 2.0.

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GOOSE > TxGOOSE > TxGOOSE1, щоб отримати доступ до налаштувань першого TxGOOSE. Налаштування та функціональність для інших записів аналогічні.

Рисунок 5-27: Панель IEC 61850 TxGOOSE (Версія 2 та з модулем шини обробки даних)



Набір даних повинен бути налаштований та обраний в поле TxGOOSEx DatSet для відображення всього вмісту. При збереженні змін, коли відображається повідомлення "член набору даних порожній", необхідно налаштувати його в правому нижньому куті вікна.

TxGOOSE1 MODE

Діапазон для Версії 2: Вимкнено, GOOSE, R-GOOSE
Діапазон для Версії 1: Вимкнено, GOOSE
За замовчуванням: Вимкнути

Якщо значення Вимкнено, повідомлення TxGOOSE1 не публікуються. Якщо встановлено значення GOOSE, повідомлення TxGOOSE1 публікуються у форматі IEC 61850 8 1:2011 GOOSE. Якщо встановлене значення R-GOOSE, повідомлення TxGOOSE1 публікуються у форматі маршрутизованого GOOSE відповідно до IEC 61850 90-5, а адреса TxGOOSE1 DST MAC встановлена на 00 00 00 00 00 00 00 і не може бути змінена.

Ім'я TxGOOSE1 GoCB

Діапазон: від 0 до 32 символів VisibleString
За замовчуванням: GoCB01

Введене значення задає значення імені блоку керування GOOSE (GoCB) для TxGOOSE1.
Посилання об'єкта на блок керування, яке складається з конкатенації рядка "<LDName> / LLN0." та ім'я блоку керування, публікується в поле gocbref повідомлень TxGOOSE1 та використовується абонентами для відокремлення повідомлень TxGOOSE1 серед інших повідомлень GOOSE. <LDName> — це синтаксична змінна, якій присвоюється значення параметра Master functional ldName, якщо в цей параметр був введений один або кілька символів, в іншому випадку до значення параметра IED NAME додається суфікс "Master".

TxGOOSE1 GoID

Діапазон для Версії 2: від 0 до 129 видимих рядкових символів
Діапазон для Версії 1: від 0 до 65 видимих рядкових символів
За замовчуванням: TxGOOSE1

Введене значення задає значення goID, опубліковане в повідомленнях TxGOOSE1, і може використовуватися абонетами для відокремлення повідомлень TxGOOSE1 від інших повідомлень GOOSE. Спеціальні символи, такі як <, >, &, ’, та ", не допускаються.

TxGOOSE1 DatSet

Діапазон: None, TT6DataSet1,TT6 DataSet2, … TT3DataSet01,TT3 DataSet02, …
За замовчуванням: Немає

Цей параметр вибирає опублікований набір даних за допомогою покажчика програмного забезпечення UR Setup для набору даних. Якщо не вибрано жодного, повідомлення TxGOOSE1 не надсилаються.
Ім'я наборів даних за стандартом IEC 61850 налаштовується на панелі наборів даних, як описано нижче. Деякі набори даних призначені для класу часу передачі TT6 (3 мс), в той час як інші призначені для класу TT3 (100 мс). Продуктивність TxGOOSE визначається набором даних. Використовуйте набори даних TT6 для відключення та блокування, набори даних TT3 для повільної автоматичної взаємодії. Ім'я 61850 наборів даних налаштовується на панелі наборів даних.
Посилання об'єкта на набір даних, яке складається з конкатенації рядка "<LDName> / LLN0." та ім'я набору даних, публікується в поле datSet повідомлень TxGOOSE1 та використовується абонентами для відокремлення повідомлень TxGOOSE1 серед інших повідомлень GOOSE. <LDName> — це синтаксична змінна, якій присвоюється значення параметра Master functional ldName, якщо в цей параметр був введений один або кілька символів, в іншому випадку до значення параметра IED NAME додається суфікс "Master".
Щоб налаштувати набір даних, виберіть його у верхній частині вікна зі спадного списку. У нижній частині вікна перетягніть елементи конфігурації в правий бік. Налаштовані тут елементи набору даних впливають на інші Звіти або блоки керування TxGOOSE, що використовують той же DataSet.
Продуктивність TxGOOSE визначається продуктивністю вибраного набору даних. Якщо вибрано TT3DataSet01, TT3DataSet02,... можливо, що перехідні події можуть бути пропущені.

TxGOOSE1 DST MAC

Діапазон: будь-яке 12-значне шістнадцяткове число
*За замовчуванням: 01-0C-CD-01-00-00 якщо TxGOOSE1 MODE встановлений на GOOSE, 00-00-00-00-00-00 якщо **TxGOOSE1 MODE** встановлений на R-GOOSE*

Коли TxGOOSE1 MODE встановлений в R-GOOSE, значення цього параметра не використовується. Якщо R-TxGOOSE1 DST IP встановлений на багатоадресну розсилку, MAC-адреса призначення є похідною від налаштованої IP-адреси багатоадресної розсилки. Якщо R-TxGOOSE1 DST IP встановлений на одноадресний IP, UR дозволяє MAC-адресу призначення за допомогою протоколу ARP. Якщо R-TxGOOSE1 DST IP знаходиться в діапазоні будь-якого з налаштованих статичних маршрутів (перший використовуваний статичний маршрут), UR використовує IP-адресу шлюзу цього статичного маршруту для дозволу MAC-адреси призначення. В іншому випадку UR використовує шлюз за замовчуванням. Те ж саме повторюється на всіх налаштованих портах параметра TxGOOSE1 CPU PORT ASSIGNMENT.
Коли параметр TxGOOSE1 MODE встановлений на GOOSE, введене тут значення задає MAC-адресу призначення Ethernet в опублікованих повідомленнях TxGOOSE1. Оскільки стандарт вимагає, щоб для адреси був встановлений біт багатоадресної розсилки TRUE, тобто друга цифра має непарне число, передані повідомлення мають біт багатоадресної розсилки TRUE незалежно від його значення в цьому параметрі.
MAC-адреса призначення може використовуватися мережею для обмеження доставки повідомлень вибраним пристроям, які повинні їх отримувати, що знижує навантаження на мережу. Ця адреса також може використовуватися апаратними засобами в приймальних пристроях для фільтрації повідомлень, які не представляють для них інтересу, що знижує навантаження на процесор. Різні алгоритми фільтрації реалізуються різними пристроями. Стандарт рекомендує враховувати алгоритм, який використовується апаратним забезпеченням приймаючого пристрою, при призначенні адрес багатоадресної розсилки призначення.
Абоненти можуть використовувати цю адресу для розрізнення повідомлень TxGOOSE1 від інших повідомлень GOOSE.
Після запуску реле запити ARP надсилаються на адресу шлюзу (приблизно протягом 30 секунд після запуску реле). Після отримання відповіді ARP таблиця ARP оновлюється, а одноадресні повідомлення R-GOOSE публікуються з дозволеною MAC-адресою. Кожні 20 хвилин UR очищає таблицю ARP та перебудовує таблицю ARP, відправляючи запити ARP.

- Якщо маршрутизатор шлюзу знаходиться в автономному режимі, UR повторно передає запити ARP з інтервалом в одну секунду протягом 10 секунд, і послідовність повторюється приблизно через шість хвилин до отримання відповіді ARP

- Коли мережеве з'єднання вимкнене, при підключенні UR передає повідомлення ARP для відновлення таблиці ARP, а коли таблиця ARP оновлюється, UR публікує одноадресні повідомлення. Час відновлення може становити до п'яти хвилин для публікації одноадресних повідомлень.
- При кожній зміні конфігурації статичного маршруту UR передає запити ARP на нову адресу шлюзу приблизно через 70 секунд після зміни конфігурації статичного маршруту

Дозволені MAC-адреси відображаються на веб-сторінці UR.

При використанні модуля шини обробки даних (код замовлення 85, 86 або 87) та налаштуванні декількох TxGOOSE для публікації переконайтеся, що MAC-адреси відрізняються. Коли MAC-адреси збігаються, відображається повідомлення про їх зміну, наприклад "TxGOOSE1 та TxGOOSE2, призначені PBM, мають одну і ту ж адресу DstMAC. Для правильної роботи ’PB Port Assignment’ між TxGOOSE потрібні унікальні адреси DstMAC".

TxGOOSE1 VLAN PRIORITY

Діапазон: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5-4, 6-4, 6-5, 7-4, 7-5, 7-6

За замовчуванням: 4

Коли введене значення 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, або 7, значення пріоритету користувача в тегу IEEE 802.1Q VLAN, включеному в опубліковані повідомлення TxGOOSE1, встановлене на це значення. При введенні одного з двозначних значень вибирається функція динамічного пріоритету: перше повідомлення про подію має значення пріоритету користувача першої цифри, і пріоритет користувача зменшується в кожному наступному повідомленні до досягнення значення другої цифри. Наприклад, якщо вибране значення дорівнює 7-5, то значення пріоритету користувача в послідовних повідомленнях, що починаються з повідомлення, викликаного подією, рівні 7, 6, 5, 5, 5, 5, 5, і так далі. Не робіть вибір динамічного пріоритету, коли потрібна стандартна поведінка.

Мережеві пристрої можуть пересилати повідомлення з більш високим значенням пріоритету перед повідомленням з більш низьким значенням пріоритету, що прискорює доставку високопріоритетних повідомлень в завантажених мережах. Стандарт рекомендує, щоб повідомлення з вищим пріоритетом, такі

5

TxGOOSE1 VLAN

як GOOSE, мали значення пріоритету в діапазоні від 4 до 7.

Діапазон: від 0 до 4095 з кроком 1

За замовчуванням: 0

Введене значення задає значення VID тегу IEEE 802.1Q VLAN, включеному в опубліковані повідомлення TxGOOSE1. VID може використовуватися мережевими пристроями для направлення повідомлень тільки на вибрані пристрої, що знижує навантаження на мережу. Значення VID 0 та 1 присвоюються IEEE 802.1Q іншим функціям і не повинні використовуватися для GOOSE.

TxGOOSE1 ETYPE APPID

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

За замовчуванням: 0

Введене значення задає значення APPID в опублікованих повідомленнях GOOSE і може використовуватися абонентами для розрізнення повідомлень TxGOOSE1 від інших повідомлень GOOSE.

Стандарт резервує діапазон значень від 0 до 16383 для GOOSE типу 1 (швидкі повідомлення) і резервує діапазон значень від 32768 до 41151 для GOOSE типу 1a (повідомлення про відключення). Деякі абоненти можуть обробляти повідомлення в діапазоні типу 1A швидше, ніж повідомлення в діапазоні типу 1.

Стандарт залишає значення за замовчуванням (0), що вказує на відсутність конфігурації. Стандарт настійно рекомендує унікальні, орієнтовані на джерело APPID в рамках окремої системи.

TxGOOSE1 CONFREV

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Введене значення задає значення confRev в опублікованих повідомленнях GOOSE і може використовуватися абонентами для розрізнення повідомлень TxGOOSE очікуваної версії конфігурації від повідомлень іншої версії. Стандарт вимагає, щоб CONFREV збільшувався кожного разу, коли змінюються члени або порядок опублікованих членів. В стандарті зазначено, що значення 0 зарезервовано.

TxGOOSE1 MIN TIME

Діапазон: від 0 до 100 мс з кроком 1 мс

За замовчуванням: 4 мс

Якщо введений час не нульовий, при виявленні зміни значення члена здійснюється передача чотирьох подій, після чого поновлюються передачі heartbeat. Інтервал між першою та другою передачею подій, а також між другою та третьою — це час, встановлений тут. Інтервал між третьою та четвертою передачею подій вдвічі перевищує встановлений час. Якщо введений час дорівнює нулю, відбувається тільки одна передача події, а потім передача heartbeat-повідомлень відновлюється.

TxGOOSE1 MAX TIME

Діапазон: Від 1 до 59 с з кроком 1 с

За замовчуванням: 10 с

Цей параметр задає інтервал часу між heartbeat-повідомленнями, тобто повідомленнями, які відправляються періодично, поки події не виявлені.

TxGOOSE1 TIME ALLOWED TO LIVE

Діапазон: Від 1 до 60 с з кроком 1 с

За замовчуванням: 20 с

Введене значення задає значення timeAllowedtoLive в опублікованих повідомленнях TxGOOSE1. Стандарт вимагає, щоб абоненти припускали, що стався збій, коли інше повідомлення TxGOOSE1 не отримано протягом опублікованого часу timeAllowedtoLive.

Цей параметр заснований на **TxGOOSE MAX TIME** та допустимій кількості пропусків безперервної доставки повідомлень. Наприклад, якщо час heartbeat становить 10 с, та допустимий пропуск до трьох послідовних повідомлень, встановіть значення 10 * 3 + 1 = 31 с. Додаткова секунда призначена для забезпечення того, щоб доставка третього heartbeat-повідомлення відповідала таймеру timeAllowedtoLive.

В імпортованому файлі CID, якщо TxGOOSE1 TIME ALLOWED TO LIVE перевищує 60 секунд, встановіть значення параметра рівним 60 секундам, і в журналі SCL з'явиться журнал інформації.

TxGOOSE1 CPU PORT ASSIGNMENT

Діапазон: Вимкнено, Порт-1; Порт-2; Порт-3; Порти-1,2; Порти-2,3; Порти-1,3; Порти-1,2,3

За замовчуванням: Порти-1,2,3

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Цей параметр визначає порти Ethernet для передачі TxGOOSE1. Якщо значення Вимкнено, повідомлення TxGOOSE1 не передаються на жоден порт, незалежно від стану GoEna. Якщо встановлено значення Порт-1, TxGOOSE1 публікується тільки через Ethernet Порт-1; при виборі параметра Порти-1, 3 один і той же TxGOOSE1 публікується на обидва порти 1 та 3; і аналогічно, якщо встановлено значення Порти-1, 2, 3, всі порти публікують TxGOOSE1.

NOTE

При встановленні **PRT2 REDUNDANCY** на автоматичне вмикання резерву або на PRP, параметр **TxGOOSE 1 CPU PORT ASSIGNMENT** має бути встановлений на Порти 2 та 3 (порти-2,3). Крім того, конфігурація Порт 3 у файлі CID ігнорується. Елементи порту 3 ConnectedAP не мають ніякого значення, так як порти 2 і 3 використовують MAC-адресу, IP-адресу та маску порту 2.

TxGOOSE1 PB PORT ASSIGNMENT

Діапазон: Окремі порти можуть перевірятись або не перевірятись (PB Port-1…PB Port-8)

За замовчуванням: Жоден з портів не вибраний

Цей параметр відображається, коли код замовлення містить модуль шини обробки даних без жорсткого волокна.

При використанні UR модуля шини обробки даних цей параметр визначає порти Ethernet в модулі шини обробки даних для передачі TxGOOSE1. Якщо жоден з портів не вибраний, повідомлення TxGOOSE1 не передається на жоден порт, незалежно від стану GoEna. Якщо встановлено значення PB Port-1, TxGOOSE1 публікується тільки через Порт-1 модуля шини обробки даних. Аналогічно, якщо вибрані всі порти (від PB Port-1 до PB Port-8), всі порти модуля шини обробки даних публікують TxGOOSE1.

Якщо режим TxGOOSE1 встановлений на R-GOOSE, параметр доступний тільки для читання.

У всіх повідомленнях TxGOOSE, налаштованих для передачі в модулі шини обробки даних, дозволено передавати не більше 64 атрибутів даних (в одному або декількох наборах даних).

R-TxGOOSE1 IP CLASS

Діапазон: від 0 до 256 з кроком 1

За замовчуванням: 46

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Якщо параметр **TxGOOSE1 MODE** відрізняється від R-GOOSE, значення цього параметра не використовується. В іншому випадку цей параметр вибирає значення IPv4 Differential Services Code Point-DSCP (раніше TypeOfService-TOS). Це значення забезпечує пріоритетну маршрутизацію, якщо вона підтримується маршрутизаторами. Значення за замовчуванням — Для прискореного пересилання (101110b, 46 або 2EH).

R-TxGOOSE1 DST IP

Діапазон: 0.0.0.0 - 255.255.255 з кроком 1

За замовчуванням: 224.0.0.0

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Якщо параметр **TxGOOSE1 MODE** відрізняється від R-GOOSE, значення цього параметра не використовується. В іншому випадку цей параметр вказує IP-адресу призначення для R-TXGOOSE1, яка вводиться в стандартному форматі адреси IPV4. IP-адреса призначення повинна бути дійсною багатоадресною або одноадресною IP-адресою. Значення, вказане в цьому параметрі, зіставляється з 32-бітним полем заголовка IPv4 для IP-адреси призначення при публікації R-GOOSE1.

IP-адреса за замовчуванням 224.0.0.0 зарезервована і, отже, не є допустимою IP-адресою багатоадресної розсилки.

Вихідна IP-адреса — це адреса порту UR, з якого передаються повідомлення R-GOOSE.

R-TxGOOSE1 SECURITY

Діапазон: Немає, Підпис, Підпис та шифрування

За замовчуванням: Немає

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Цей параметр визначає рівень безпеки (автентифікація/шифрування), який використовується для TxGOOSE1. Немає вказує, що жодні механізми безпеки не повинні використовуватися. Підпис вказує, що повинен використовуватися тільки підпис (без шифрування). Підпис та шифрування вказує, що повинні використовуватися як підпис, так і шифрування.

5

RxGOOSE

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Повідомлення RxGOOSE.

GOOSE — це ефективний метод одночасної високошвидкісної доставки загальної інформації про події підстанції за допомогою пристрою публікації більш ніж одному пристрою-абоненту. RxGOOSE — це елемент UR, який реалізує єдину службу підписки на повідомлення IEC 61850. Функція публікації в UR виконується елементами TxGOOSE, як описано в попередньому розділі.

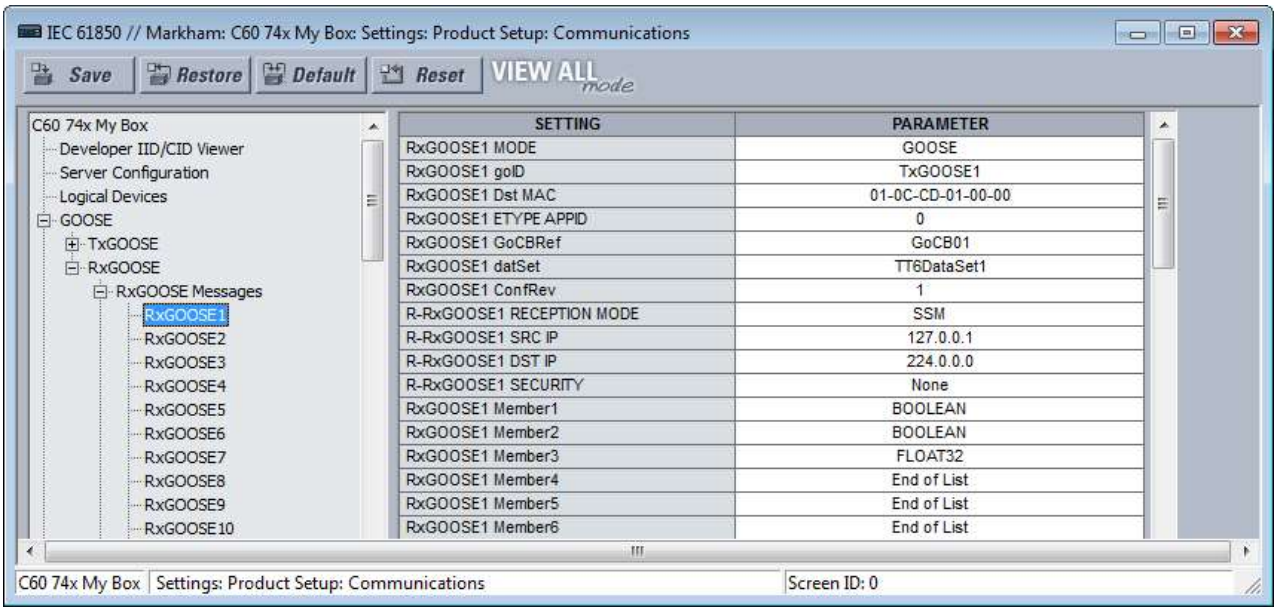
Кожен UR з опцією коду замовлення IEC 61850 має 64 елементи RxGOOSE. Кожен елемент RxGOOSE може підписатися на повідомлення GOOSE від зазначеного видавця. Кожен RxGOOSE може використовувати або вихідний формат, вказаний в IEC 61850 8 1:2011, або формат маршрутизованого GOOSE (R-GOOSE; IEC 61850 Edition 2), вказаний в IEC TR 61850-90-5:2012. Підписаними членами повідомлення можуть бути об'єкти даних, субдані, атрибути даних або субатрибути. В режимі E2 - 2.0 члени обмежені базовими типами BOOLEAN, FLOAT32, INT32, Dbpos, міткою часу або якістю. Кожне підписане повідомлення може містити до 64 значень. Елемент може бути структурою, що містить кілька значень; зверніть увагу, що число значень, а не число елементів обмежене до 64.

На повідомлення GOOSE можна підписатися з будь-якого пристрою будь-якого виробника, що реалізує службу публікації IEC 61850 Edition 1.0 або 2.0 GOOSE або службу 61850-90-5 R-GOOSE (IEC 61850 Edition 2). UR приймає як закодовані GOOSE повідомлення змінної довжини, зазначені в IEC 61850 8 1:2004, так і закодовані GOOSE повідомлення фіксованої довжини, зазначені в пункті A. 3 IEC 61850 8 1: 2011.

Кожен активований RxGOOSE відстежує переривання повідомлень GOOSE, на які він підписаний, на основі значення в полі timeAllowedtoLive останнього отриманого повідомлення. Якщо нове повідомлення не отримане протягом цього інтервалу часу, RxGOOSE припускає, що зв'язок втрачений. Операнди FlexLogic (наприклад, RxGOOSE1 On, RxGOOSE1 Off) відображають стан кожного підключення RxGOOSE. З'єднання RxGOOSE також вважається втраченим після завершення перезапуску UR, поки не буде отримано повідомлення. У той час як будь-яке з'єднання RxGOOSE втрачається, активується загальна самоперевірка RxGOOSE Fail.

Повідомлення, що містять значення true в полі ndsCom, ніколи не приймаються. Повідомлення, що містять значення true в полі simulation (поле test в повідомленнях версії 1.0), приймаються тільки в тому випадку, якщо для параметра Test Mode Function встановлене значення Test або Test-Blocked.
Повідомлення RxGOOSE можуть прийматися через порт Ethernet модуля процесора UR або порт Ethernet модуля шини обробки даних UR. Від модуля шини обробки даних може бути отримано не більше восьми повідомлень RxGOOSE.
Перейдіть в Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Повідомлення RxGOOSE > RxGOOSE1, щоб отримати доступ до параметрів, що визначають повідомлення, які повинні прийматися першим елементом RxGOOSE. Налаштування та функціональність для інших RxGOOSE аналогічні. Доступні такі налаштування. Вони дозволяють RxGOOSE1 розпізнавати повідомлення GOOSE для отримання. Більшість з цих параметрів налаштовуються автоматично програмним забезпеченням EnerVista UR Setup, коли виконується прив'язка до логічного входу RxGOOSE, входу DPS RxGOOSE та/або аналогового входу RxGOOSE, як описано в наступних розділах. Для IEC 61850 Версія 2 налаштування R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE, **R-RxGOOSE1 SECURITY** та **R-RxGOOSE SRC IP** необхідно виконати вручну, оскільки інформація не міститься в SCL видавця. Налаштування тільки для читання сірого кольору:

Рисунок 5-28: Панель повідомлень IEC 61850 RxGOOSE (Версія 2)



SETTING	PARAMETER
RxGOOSE1 MODE	GOOSE
RxGOOSE1 goID	TxGOOSE1
RxGOOSE1 Dst MAC	01-0C-CD-01-00-00
RxGOOSE1 ETYPE APPID	0
RxGOOSE1 GoCBRef	GoCB01
RxGOOSE1 datSet	TT6DataSet1
RxGOOSE1 ConfRev	1
R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE	SSM
R-RxGOOSE1 SRC IP	127.0.0.1
R-RxGOOSE1 DST IP	224.0.0.0
R-RxGOOSE1 SECURITY	None
RxGOOSE1 Member1	BOOLEAN
RxGOOSE1 Member2	BOOLEAN
RxGOOSE1 Member3	FLOAT32
RxGOOSE1 Member4	End of List
RxGOOSE1 Member5	End of List
RxGOOSE1 Member6	End of List

RxGOOSE1 MODE

Для Ed2: Головний CPU GOOSE, головний CPU R-GOOSE, модуль шини обробки даних GOOSE
Для Ed1: GOOSE
За замовчуванням: Головний CPU GOOSE
Якщо встановлено значення "Main CPU GOOSE", реле підписується на повідомлення RxGOOSE1, якщо вони отримані на будь-якому з трьох основних портів CPU та відповідають формату IEC 61850-8-1:2011 GOOSE.
Якщо встановлено значення "Main CPU R-GOOSE", реле підписується на повідомлення RxGOOSE1, якщо вони отримані на будь-якому з трьох основних портів CPU та відповідають формату R-GOOSE відповідно до IEC 61850-90-5.
Якщо встановлено значення "Process Bus Module GOOSE", реле підписується на повідомлення RxGOOSE1, якщо вони отримані на будь-якому з восьми портів модуля шини обробки даних та відповідають формату IEC 61850-8-1:2011 GOOSE.

RxGOOSE1 goID

Діапазон: від 0 до 129 видимих рядкових символів
За замовчуванням: порожній рядок
Якщо введене значення містить один або кілька символів, поле goID вхідних повідомлень GOOSE має точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято в якості допустимого повідомлення RxGOOSE1. Якщо введене значення є порожнім рядком, RxGOOSE1 не перевіряє значення, отримане в поле goID. Спеціальні символи, такі як <, >, &, ’, та ", не допускаються.
Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x, цей параметр повинен відповідати значенню параметра TxGOOSE GoID видавця.

RxGOOSE1 Dst MAC

Діапазон: будь-яке 12-значне шістнадцяткове число

За замовчуванням: 01-0C-CD-01-00-00

Якщо параметр RxGOOSE1 MODE дорівнює R-GOOSE, значення цього параметра не використовується, адреса керування доступом до даних (MAC) для повідомлень RxGOOSE1 розраховується на основі адреси **RxGOOSE DST IP**. В іншому випадку встановіть цей параметр на MAC-адресу видавця. Тільки отримані повідомлення GOOSE, що мають MAC-адресу, рівну цьому значенню, приймаються в якості допустимих повідомлень RxGOOSE1. Введена нульова адреса вимикає RxGOOSE1.

Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x, параметр повинен відповідати значенню параметра **TxGOOSE DST MAC** видавця.

RxGOOSE1 ETYPE APPID

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

За замовчуванням: 0

Якщо введене значення не дорівнює нулю, поле APPID вхідних повідомлень GOOSE має точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято в якості допустимого повідомлення RxGOOSE1. Якщо введене значення дорівнює нулю, RxGOOSE1 не перевіряє значення, отримане в полі APPID.

Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x, параметр повинен відповідати значенню параметра **TxGOOSE ETYPE APPID** видавця.

RxGOOSE1 GoCBRef

Діапазон: від 0 до 129 буквено-цифрових символів, символи підкреслення, коса риска та крапка, починаючи з символу альфа

Поле gocbRef вхідних повідомлень GOOSE має відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийняте в якості дійсного повідомлення RxGOOSE1. Якщо введене значення є порожнім рядком, RxGOOSE1 вимкнене. Якщо рядок не порожній, запис повинен бути посиланням об'єкта ACSI на блок керування публікацією у форматі:

<LDName>/LLN0.<GoCBName>

де < LDName> — ім'я, пов'язане з функцією, якщо на логічному пристрої, що містить блок керування публікацією, налаштоване "ldName", в іншому випадку — ім'я, пов'язане з логічним пристроєм, а <GoCBName> — ім'я блоку керування публікацією.

F35 перетворює формат ACSI, необхідний для цього налаштування, у формат MMS, який використовується в повідомленнях GOOSE:

<LDName>/LLN0GO<GoCBName>

Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x або 7.40, <LDName> — це значення основного функціонального параметра ldName видавця, якщо цей параметр не порожній, в іншому випадку це значення імені IED NAME видавця з суфіксом "Master". Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x, <GoCBName> — це "GoCB" з суфіксом двозначного номера екземпляра TxGOOSE, наприклад "GoCB01". Якщо видавцем є пристрій серії UR 7.40, <GoCBName>, як зазначено раніше в розділі TxGOOSE цієї глави.

RxGOOSE1 datSet

Діапазон: від 0 до 32 буквено-цифрових символів та символів підкреслення, починаючи з символу альфа

За замовчуванням: порожній рядок

Якщо введене значення містить один або кілька символів, поле datSet вхідних повідомлень GOOSE має точно відповідати цьому значенню з префіксом <LDName>/LLN0$, щоб повідомлення було прийнято в якості допустимого повідомлення RxGOOSE1. <LDName> відповідає вказаному вище параметру RxGOOSE GoCBRef. Якщо введене значення є порожнім рядком, RxGOOSE1 не перевіряє значення, отримане в полі datSet.

Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x, встановіть для цього параметра значення параметра імені видавця DataSetxx, де xx-номер екземпляра набору даних, обраного параметром TxGOOSE datSet видавця. Якщо видавцем є пристрій серії UR 7.40, datSet відповідає заданому в розділі DataSets цієї глави.

RxGOOSE1 ConfRev

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Якщо введене значення не дорівнює нулю, поле confRev вхідних повідомлень GOOSE має точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято в якості допустимого повідомлення RxGOOSE1. Якщо введене значення дорівнює нулю, RxGOOSE1 не перевіряє значення, отримане в полі confRev.

Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x, встановіть цей параметр відповідно до значення параметра TxGOOSE ConfRev видавця.

R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE

Діапазон: SSM, ASM, одноадресна передача

За замовчуванням: SSM

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Якщо параметр RxGOOSE1 MODE відрізняється від параметра R-GOOSE, значення цього параметра не використовується. В іншому випадку він вибирає режим прийому R-GOOSE.

Режим R-RxGOOSE RECEPTION MODE визначає діапазон **R-RxGOOSE DST IP**. Якщо встановлено значення SSM, параметр R-RxGOOSE DST IP повинен знаходитися в діапазоні від 232.0.0.1 до 232.255.255.255. При встановленні в ASM параметр R-RxGOOSE DST IP повинен знаходитися в діапазоні від 224.0.0.1 до 239.255.255.255, виключаючи діапазон SSM. Зверніть увагу, що діапазон SSM знаходиться всередині діапазону ASM, і тому використання ASM виключає діапазон SSM. IP-адреса призначення за замовчуванням 224.0.0.0 зарезервована і, отже, не є допустимою IP-адресою багатоадресної розсилки.

Режими прийому пов'язані з прийомом R-GOOSE рівня 3 від маршрутизаторів/WAN. Підписка на багатоадресну розсилку R-GOOSE підтримується з використанням незалежної від протоколу IGMP багатоадресної розсилки (PIM). Доступна або в режимі багатоадресної розсилки з конкретним джерелом (SSM), або в будь-якому режимі багатоадресної розсилки з джерелом (ASM). Також можна використовувати режим одноадресної розсилки (по UDP). У разі багатоадресної розсилки (SSM на основі IGMPv3 або ASM) абонентський пристрій R-GOOSE запитує маршрутизатор останнього переходу (LHR) для підписки на певну групу багатоадресної розсилки.

Якщо видавець використовує IP-адресу призначення одноадресної розсилки для цього R-GOOSE, встановіть режим R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE в одноадресний. В іншому випадку встановіть режим R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE в режим SSM або ASM, який використовується локальними маршрутизаторами/брандмауерами.

NOTE

Якщо режим **R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE** встановлений в SSM або ASM, F35 надсилає звіт про приєднання до групи IGMP (залежна від джерела у випадку SSM) кожні 60 секунд і відповідає на загальні запити IGMP від маршрутизатора.

5

R-RxGOOSE1 SRC IP

Діапазон: 0.0.0.0 - 255.255.255 з кроком 1

За замовчуванням: 127.0.0.1

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Якщо параметр **RxGOOSE1 MODE** відрізняється від R-GOOSE, значення цього параметра не використовується. Якщо параметр RxGOOSE1 MODE це R-GOOSE, а параметр **R-RxGOOSE RECEPTION MODE** це ASM, значення цього параметра не використовується. В іншому випадку поле IP-адреси джерела вхідних повідомлень R-GOOSE має точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято в якості дійсного повідомлення RxGOOSE1. Встановіть для цього параметра значення вихідної IP-адреси, що використовується видавцем. Для видавців UR це значення знаходиться в налаштуванні IP-адреси PRT#.

UR не перевіряє введену адресу. IP-адреса за замовчуванням 127.0.0.1 є зарезервованою, а не дійсною IP-адресою. Введіть дійсну IP-адресу джерела.

R-RxGOOSE1 DST IP

Діапазон: 0.0.0.0 - 255.255.255 з кроком 1

За замовчуванням: 224.0.0.0

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Якщо параметр **RxGOOSE1 MODE** відрізняється від R-GOOSE, значення цього параметра не використовується. В іншому випадку поле IP-адреси призначення джерела вхідних повідомлень R-GOOSE має точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято в якості дійсного повідомлення RxGOOSE1. Встановіть цей параметр у тому ж значенні, що й IP-адреса призначення видавця R-GOOSE. Для видавців UR це значення знаходиться в налаштуванні R-TXGOOSE# DST IP.

IP-адреса призначення повинна бути дійсною багатоадресною або одноадресною IP-адресою. UR не перевіряє введену адресу. IP-адреса за замовчуванням 224.0.0.0 зарезервована і, отже, не є допустимою IP-адресою багатоадресної розсилки.

R-RxGOOSE1 SECURITY

Діапазон: Немає, Підпис, Підпис та шифрування

За замовчуванням: Немає

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Цей параметр визначає рівень захисту (автентифікація / шифрування), який використовується для RxGOOSE1. Жоден з них не вказує на те, що механізми захисту не використовуються. Підпис вказує, що використовується тільки підпис (без шифрування). Підпис та шифрування вказує, що повинні використовуватися як підпис, так і шифрування. Зазвичай цей параметр встановлюється відповідно до методу захисту видавця GOOSE.

RxGOOSE1 Member 1

Діапазон: End of List, BOOLEAN, INT8U, INT16U, INT32U, FLOAT32, INT32, Dbpos (DPS), Quality, TimeStamp, ENUM, STRUCT
За замовчуванням: Кінець списку (End of List)

Цей параметр визначає тип, яким повинен бути перший елемент вхідних повідомлень GOOSE, щоб повідомлення було прийняте в якості дійсного повідомлення RxGOOSE1. Існують аналогічні налаштування для кожного з 64 членів, на яких UR може підписатися в певному повідомленні GOOSE. Член перед першим параметром, встановленим на "кінець списку", повинен бути останнім членом повідомлення, щоб повідомлення було прийняте в якості дійсного повідомлення RxGOOSE1.

Якщо видавець є пристроєм серії UR 7.3 x або 7.40, встановіть ці параметри відповідно до базового типу членів набору даних видавця, вибраних параметром TxGOOSE datSet видавця.

Якщо набір даних видавця містить елементи зі структурованими даними, тобто атрибути даних, об'єкти субданих та/або атрибути даних з атрибутами субданих, конфігурація повинна використовувати одну з нових сторінок Setup RxGOOSE Inputs 7.40 UR. У цьому випадку параметр елемента відображається як ім'я, пов'язане з пристроєм, яке використовується видавцем IED об'єкта даних або атрибута даних, в стандартному форматі SCSM (наприклад, Publisher1LD1/LLN0STOff$stVal).

Зверніть увагу, що набір даних може містити не більше 64 значень атрибутів базових даних і що один структурований об'єкт даних або атрибут може містити кілька значень атрибутів базових даних. Програмне забезпечення UR Setup не дозволяє вводити більше 64 значень атрибутів базових даних, і в цьому випадку параметри кількох останніх членів не можуть бути змінені з кінця списку.

Зверніть увагу, що тільки ім'я видавця не містить всієї інформації, необхідної для підписки, додаткова інформація про видавця та інформація про модель зберігаються в іншому місці. З цієї причини ручне введення імені не підтримується.

5

NOTE

Якщо цей параметр налаштований вручну, "Struct" та "Enum" не дозволені для вибору. Однак ці два значення є плейсхолдерами в програмному забезпеченні, коли RxGOOSE1 Members налаштовуються за допомогою параметру ADD IED (через файл SCL видавця) на екрані логічних операторів/DPS/аналогових входів RxGOOSE.

Входи RxGOOSE

Значення, отримані елементами RxGOOSE, повинні бути перетворені в операнди FlexLogic або FlexAnalog, щоб вони могли використовуватися іншими елементами UR. Це перетворення виконується логічними елементами RxGOOSE, RxGOOSE DPS та аналоговими елементами RxGOOSE. Кожне логічне значення RxGOOSE може перетворити значення зазначеного значення логічного оператора, отримане зазначеним RxGOOSE, в операнд FlexLogic. Кожен DPS RxGOOSE може перетворити значення вказаного значення Dbpos (двобітова позиція) в чотири операнди FlexLogic, по одному для кожного з чотирьох можливих станів Dbpos. Кожен аналоговий RxGOOSE може перетворити значення вказаного значення FLOAT32, INT8U, INT16U, INT32U, INT32 та ENUM в операнд FlexAnalog. Кожен з цих операндів повертається до стану за замовчуванням, коли зв'язок RxGOOSE втрачається. Інші типи значень можуть бути присутніми в підписаних повідомленнях GOOSE, але не можуть бути перетворені в операнди.

Коли вхід RxGOOSE зіставляється зі значенням у повідомленні GOOSE, відповідне значення q перевіряється, якщо значення q міститься в цьому повідомленні GOOSE як частина об'єкта даних або якщо воно є частиною того ж набору даних. Для такого автоматичного зіставлення індекс пов'язаного значення якості можна побачити в полі члена RxGOOSE як доступний тільки для читання.

Логічні елементи RxGOOSE, RxGOOSE DPS та аналогові елементи RxGOOSE зіставляються з різними об'єктами даних в <iedName>Master/GGIO3. Це дозволяє зчитувати їх значення через MMS і дозволяє посилатися на них у файлах SCL. GGIO3 не має налаштувань та не відображається в програмному забезпеченні EnerVista UR Setup. Щоб отримати додаткові відомості про GGIO3, див. Посібник Комунікацій сімейства UR.

Для кожного налаштованого входу RXGOOSE UR відстежує відповідний атрибут якості, якщо він доступний. Вхід RxGOOSE повертається до свого налаштованого значення за замовчуванням наступним чином:

- Якщо біти валідності атрибута якості (q.validity) неприпустимі
- Якщо біти валідності атрибута якості сумнівні
- Якщо встановлено тестовий біт атрибута якості, а режим IED Mode відрізняється від Тест або Тест блокований

Коли параметр IED Mode Тест або Тест блокований, біт q.test не перевіряється. Тобто, коли реле знаходиться в режимі тест або тест-заблокований, q. test = False обробляється так само, як q.test = True.

Коли RxGOOSE Boolean/DPS/Analog зіставляється з віддаленим входом повідомлення GOOSE за допомогою файлу SCL видавця, UR автоматично зіставляє та відстежує відповідний елемент якості наступним чином:

- Якщо набір даних видавця містить елементи зі структурованими даними
- Якщо набір даних видавця містить атрибути даних та пов'язаний атрибут якості доступний в тому ж наборі даних (в будь-якій послідовності)

Якщо елемент набору даних видавця, зіставлений із входом RxGOOSE, є структурованими даними, атрибут якості вбудований в ту ж структуру.
Якщо елемент набору даних видавця, зіставлений із входом RxGOOSE, є атрибутом даних, UR сканує інші атрибути в цьому наборі даних видавця на наявність відповідного атрибута якості.

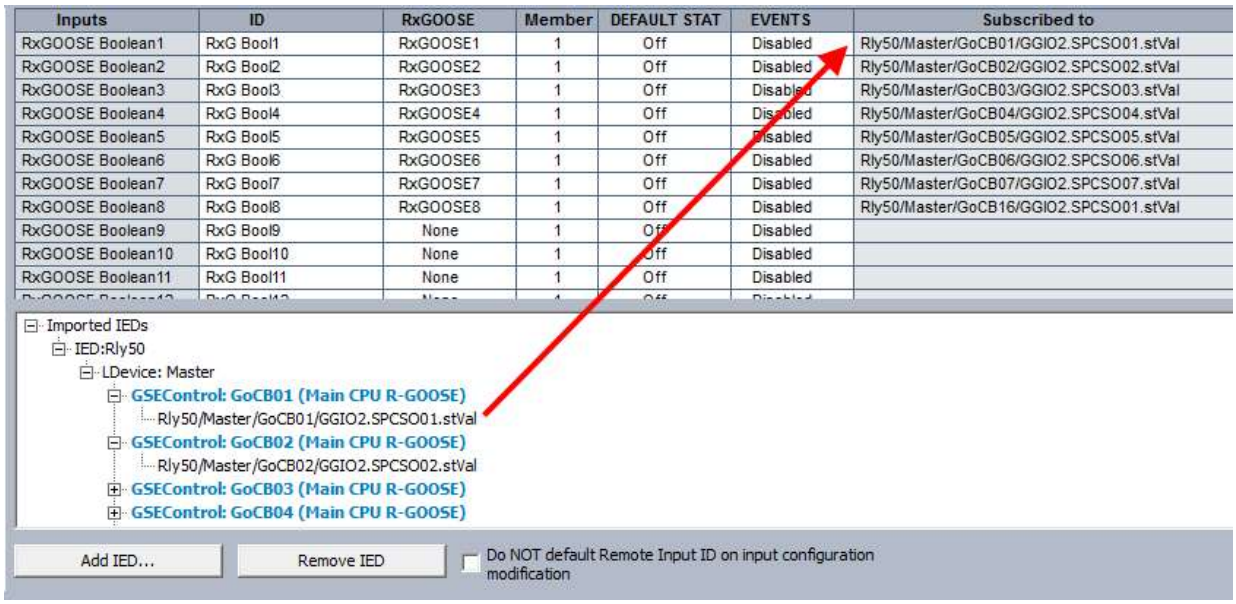
Налаштування підписок

Підписки налаштовуються на панелях логічних входів RxGOOSE, входів DPS та аналогових входів.
Це кнопки Add IED та **Remove IED** . Кнопка Add IED дозволяє використовувати файли SCL, в тому числі ICD, CID і SCD (підтримується у версії 7.40 та пізніших версіях). При імпорті файлу SCL для версії 1 IP-адреса в елементі ConnectedAP повинна збігатися з однією IP-адресою пристрою, в той час як для версії 2 повинна збігатися одна з трьох IP-адрес в елементі ConnectedAP. Якщо формат файлу SCD, система перераховує всі IED всередині файлу SCD і дозволяє користувачеві вибрати ті, які потрібно додати. На малюнку показаний вибір, зроблений шляхом імпорту файлу CID за допомогою функції Add IED.
Прапорець "**Do NOT default Remote Input ID...**" застосовується при налаштуванні підписки GOOSE. Він визначає, чи зберігати поле ID або за замовчуванням. Якщо цей параметр активний, зберігається ID . Якщо він не активний, ID використовується за замовчуванням. Наприклад, ви змінюєте поле ID з "RXG Bool1" на "RXG Bool1west", і ця зміна зберігається, якщо прапорець встановлений. Цей прапорець застосовується при перетягуванні, ручному налаштуванні, видалені вручну, видалені за допомогою кнопки Remove IED, а також при натисканні кнопки **Default** на панелі повідомлень RxGOOSE. Кнопки Default та **Reset** на панелях Логічних входів RxGOOSE, входів DPS та аналогових входів за замовчуванням задають всі налаштування на панелі, в тому числі **ID**, незалежно від прапорця. Цей прапорець доступний для пристроїв версії 7.4 x та пізніших версій.
Щоб підписатися:

1. Натисніть кнопку Add IED та імпортуйте файл.
2. Розгорніть записи, натиснувши +.
3. Перетягніть запис у поле Subscribed to. Програмне забезпечення перевіряє наявність дублікатів.

Більшість налаштувань налаштовуються за допомогою перетягування. Введіть вручну параметри ID, DEFAULT STATE та EVENTS, якщо заводські значення за замовчуванням неприйнятні.
У наведеному прикладі всі записи в нижній частині екрана були додані в стовпець підписки.

Рисунок 5-29: Підписка RxGOOSE



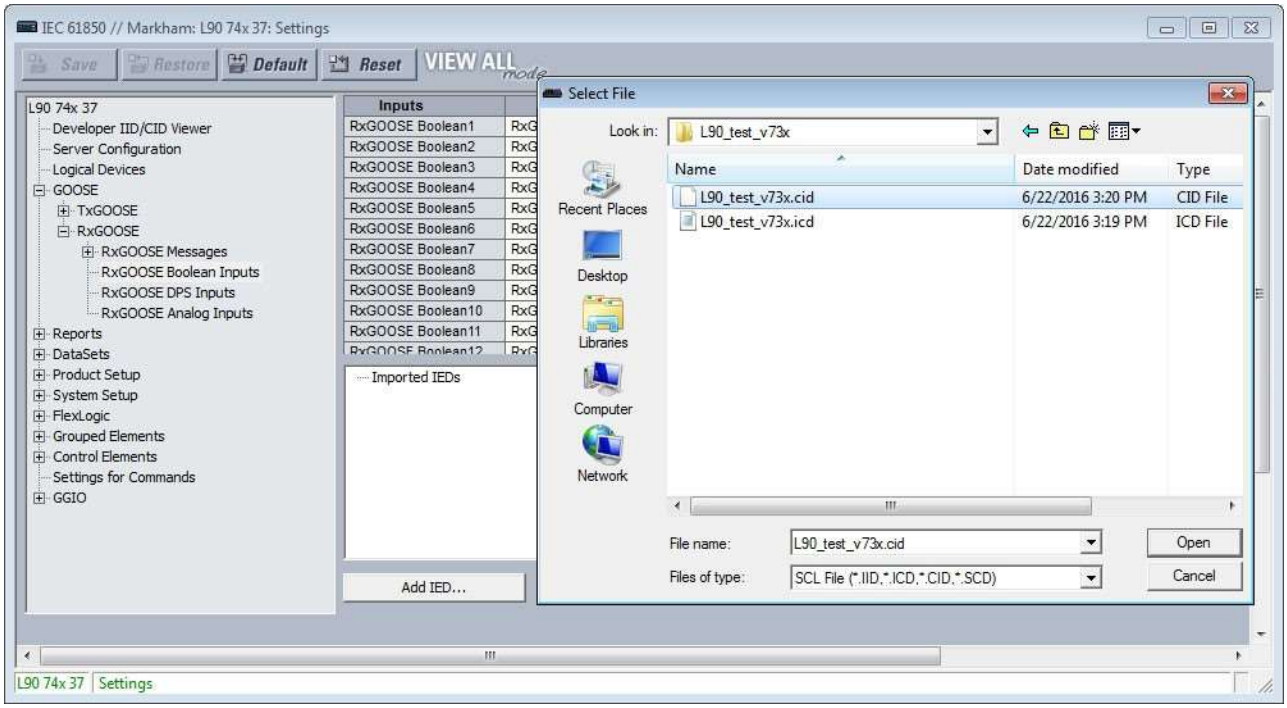
Inputs	ID	RxGOOSE	Member	DEFAULT STAT	EVENTS	Subscribed to
RxGOOSE Boolean1	RxG Bool1	RxGOOSE1	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB01/GGIO2.SPCSO01.stVal
RxGOOSE Boolean2	RxG Bool2	RxGOOSE2	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB02/GGIO2.SPCSO02.stVal
RxGOOSE Boolean3	RxG Bool3	RxGOOSE3	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB03/GGIO2.SPCSO03.stVal
RxGOOSE Boolean4	RxG Bool4	RxGOOSE4	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB04/GGIO2.SPCSO04.stVal
RxGOOSE Boolean5	RxG Bool5	RxGOOSE5	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB05/GGIO2.SPCSO05.stVal
RxGOOSE Boolean6	RxG Bool6	RxGOOSE6	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB06/GGIO2.SPCSO06.stVal
RxGOOSE Boolean7	RxG Bool7	RxGOOSE7	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB07/GGIO2.SPCSO07.stVal
RxGOOSE Boolean8	RxG Bool8	RxGOOSE8	1	Off	Disabled	Rly50/Master/GoCB16/GGIO2.SPCSO01.stVal
RxGOOSE Boolean9	RxG Bool9	None	1	Off	Disabled	
RxGOOSE Boolean10	RxG Bool10	None	1	Off	Disabled	
RxGOOSE Boolean11	RxG Bool11	None	1	Off	Disabled	

5

Входи RxGOOSE Boolean

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Входи RxGOOSE Boolean. Число входів RxGOOSE Boolean (віддалені входи) дорівнює 256.

Рисунок 5-30: Панель входу RxGOOSE Boolean (Версія 2)



Як було зазначено раніше, більшість параметрів налаштовуються за допомогою перетягування. Введіть вручну параметри ID, DEFAULT STATE та EVENTS, якщо заводські значення за замовчуванням неприйнятні.

RxGOOSE Boolean1 ID

Діапазон: від 0 до 20 символів

За замовчуванням: RxG Bool1

Цей параметр дозволяє користувачеві призначити описовий текст імені операнда FlexLogic Rxgoose Boolean1. Повне ім'я операнда — це значення цього параметра із доданим "On". Базові та розширені передні панелі відображають перші 17 символів цього параметру плюс " On", щоб відповідати 20-символьному дисплею.

Значення параметра автоматично заповнюється та доступне тільки для читання для якості, зіставленої з налаштованим віддаленим входом.

RxGOOSE Boolean1 RxGOOSE

Діапазон: Немає, RxGOOSE1, RxGOOSE2 тощо

За замовчуванням: Немає

Цей параметр вибирає RxGOOSE, що містить значення, яке керує операндом FlexLogic RxGOOSE Boolean1. Якщо встановлене значення Немає, операнд RxGOOSE Boolean1 приймає свій стан за замовчуванням.

Значення параметра автоматично заповнюється та доступне тільки для читання для якості, зіставленої з налаштованим віддаленим входом.

RxGOOSE Boolean1 Member

Діапазон: від 1 до 64 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Цей параметр вибирає елемент повідомлення GOOSE, який керує операндом RxGOOSE Boolean1. Значення 1 вибирає перший елемент, 2 вибирає другий елемент і так далі. Введення числа, більшого, ніж кількість елементів в повідомленні, а також введення номера елемента, який не містить BOOLEAN, призводить до того, що операнд RxGOOSE Boolean1 приймає свій стан за замовчуванням. Стовпець "Subscribed to" ідентифікує конкретне логічне значення підписки, навіть якщо елемент є структурою, що містить більше одного логічного значення.

Значення параметра автоматично заповнюється та доступне тільки для читання для якості, зіставленої з налаштованим віддаленим входом.

RxGOOSE Boolean1 DEFAULT STATE

Діапазон: On, Off, Останній/On, Останній/Off

За замовчуванням: Вимк.

Цей параметр вибирає логічний стан для операнда RxGOOSE Boolean1, якщо UR тільки що завершив запуск, а обраний RxGOOSE ще не отримав повідомлення або обраний RxGOOSE втратив зв'язок з видавцем. Доступні наступні варіанти вибору:

- Значення "On" визначає вхід для логіки 1 за замовчуванням
- Значення "Off" визначає вхід для логіки 0 за замовчуванням
- "Останній/On" заморожує вхід у разі втрати з'єднання. Якщо останній стан невідомий, наприклад, після увімкнення живлення UR, але до першого сеансу зв'язку, вхід за замовчуванням до логіки 1. Коли зв'язок відновлюється, вхід стає повністю працездатним.
- "Останній/Off" заморожує вхід у разі втрати з'єднання. Якщо останній стан невідомий, наприклад, після увімкнення живлення UR, але до першого сеансу зв'язку, вхід за замовчуванням до логіки 0. Коли зв'язок відновлюється, вхід стає повністю працездатним.

RxGOOSE Boolean1 EVENTS

Діапазон: Вимкнено

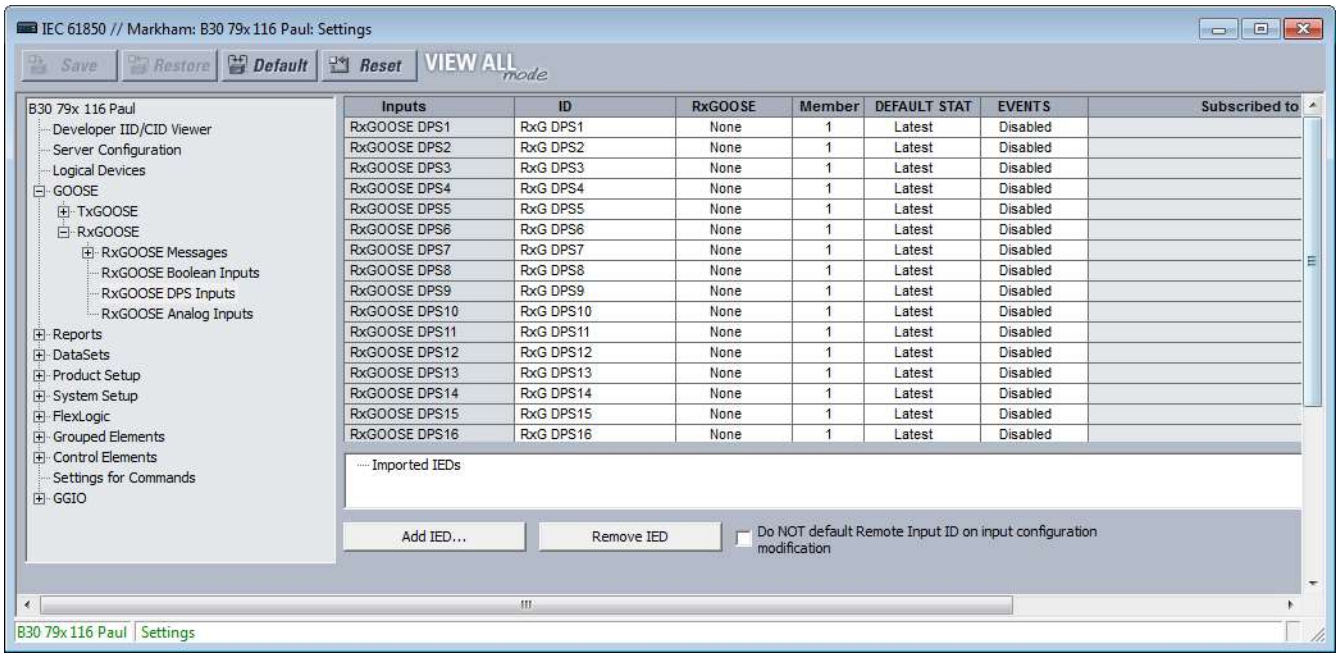
Увімкнено за замовчуванням: Вимкнути

Цей параметр визначає, чи будуть записуватися в реєстратор подій переходи з Off на On операнда RxGOOSE Boolean1. Якщо встановлено значення Увімкнено, записуються переходи від Off до On. Переходи від On до Off ніколи не записуються, навіть якщо події активні.

RxGOOSE DPS inputs

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 618560 > GOOSE > RxGOOSE > Входи DPS RxGOOSE.

Рисунок 5-31: Панель входів RxGOOSE DPS (Версія 2)



Inputs	ID	RxGOOSE	Member	DEFAULT STAT	EVENTS	Subscribed to
RxGOOSE DPS1	RxG DPS1	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS2	RxG DPS2	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS3	RxG DPS3	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS4	RxG DPS4	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS5	RxG DPS5	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS6	RxG DPS6	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS7	RxG DPS7	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS8	RxG DPS8	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS9	RxG DPS9	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS10	RxG DPS10	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS11	RxG DPS11	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS12	RxG DPS12	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS13	RxG DPS13	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS14	RxG DPS14	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS15	RxG DPS15	None	1	Latest	Disabled	
RxGOOSE DPS16	RxG DPS16	None	1	Latest	Disabled	

5

Як було описано раніше, більшість параметрів налаштовуються за допомогою перетягування. Введіть вручну параметри ID, DEFAULT STATE та EVENTS, якщо заводські значення за замовчуванням неприйнятні.

RxGOOSE DPS1 ID

Діапазон: від 0 до 20 символів

За замовчуванням: RxG DPS1

Цей параметр дозволяє користувачеві призначити описовий текст іменам чотирьох операндів RxGOOSE DPS1. Повне ім'я операнда — це значення цього параметра із доданим "Interm", "On", "Off" або "Bad". Базові та розширені передні панелі відображають перші 13 символів цього параметру плюс суфікс стану, щоб відповідати 20-символьному дисплею.

RxGOOSE DPS1 RxGOOSE

Діапазон: Немає, RxGOOSE1, RxGOOSE2 тощо

За замовчуванням: Немає

Цей параметр вибирає повідомлення GOOSE, що містить значення, яке керує операндом RxGOOSE DPS1. Якщо встановлене значення Немає, операнд RxGOOSE DPS1 приймає свій стан за замовчуванням.

RxGOOSE DPS1 Member

Діапазон: від 1 до 64 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Цей параметр вибирає елемент повідомлення GOOSE, який керує операндом RxGOOSE DPS1. Значення 1 вибирає перший елемент, 2 вибирає другий елемент і так далі. Введення числа, більшого, ніж кількість елементів в повідомленні, а також введення номера елемента, який не є Dbpos, призводить до того, що операнд RxGOOSE DPS1 приймає свій стан за замовчуванням. У випадку, якщо елемент є структурою, що містить більше одного Dbpos, стовпець "Subscribed to" ідентифікує конкретні підписані Dbpos.

RxGOOSE DPS1 DEFAULT STATE

Діапазон: Проміжний стан, Off, On, Поганий стан, Останній

За замовчуванням: Останній

Цей параметр вибирає логічний стан для атрибута даних @Master / GGIO3.IndPos01.stVal та операнди DPS FlexLogic, коли UR тільки що завершив запуск, а обраний RxGOOSE ще не отримав повідомлення, а також коли RxGOOSE втратив зв'язок з видавцем. Якщо цей параметр вибрано як Останній, значення @Master/ GGIO3.indposψψ.stVal — це проміжний стан, якщо UR тільки що завершив запуск, а обраний RxGOOSE ще не отримав повідомлення, і останнє отримане значення, коли RxGOOSE втрачає зв'язок із видавцем.

RxGOOSE DPS1 EVENTS

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

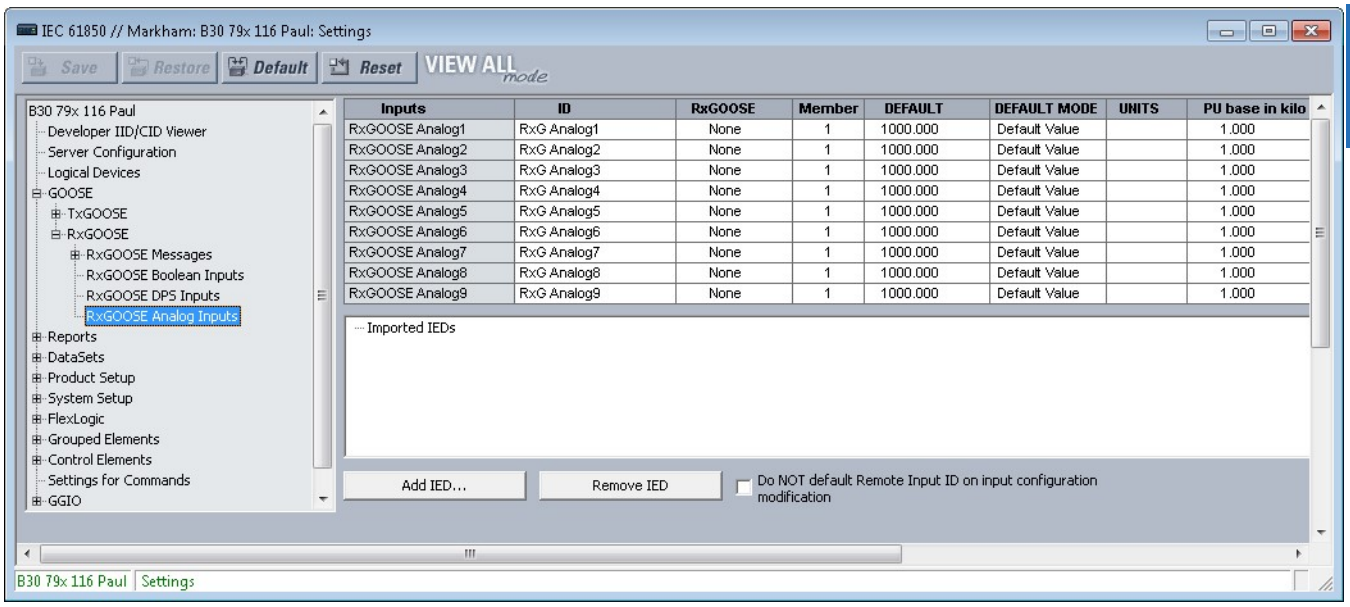
За замовчуванням: Вимкнути

Цей параметр визначає, чи будуть записуватися в реєстратор подій переходи з Off на On операнда RxGOOSE DPS1. Якщо встановлено значення Увімкнено, записуються переходи від Off до On. Переходи від On до Off ніколи не записуються, навіть якщо події активні.

Аналогові входи RxGOOSE

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Аналогові входи RxGOOSE. Існують 32 аналогових входи RxGOOSE.

Рисунок 5-32: Панель аналогових входів RxGOOSE (Версія 2)



Як було зазначено раніше, більшість параметрів налаштовуються за допомогою перетягування. Введіть вручну параметри ID, DEFAULT STATE та EVENTS, якщо заводські значення за замовчуванням неприйнятні.

RxGOOSE Analog1 ID

Діапазон: від 0 до 20 символів

За замовчуванням: RxG Analog1

Цей параметр дозволяє користувачеві призначити описовий текст для RxGOOSE Analog1. На відміну від логічних значень RxGOOSE та DPS RxGOOSE, аналогові операнди RxGOOSE мають фіксовані імена, наприклад RxGOOSE Analog1.

RxGOOSE Analog1 RxGOOSE

Діапазон: Немає, RxGOOSE1, RxGOOSE2 тощо

За замовчуванням: Немає

Цей параметр вибирає повідомлення GOOSE, яке керує операндом RxGOOSE Analog1. Якщо встановлено значення Немає, операнд RxGOOSE Analog1 приймає стан за замовчуванням.

RxGOOSE Analog1 Member

Діапазон: від 1 до 64 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Цей параметр вибирає елемент повідомлення GOOSE, який керує операндом RxGOOSE Analog1. Значення 1 вибирає перший елемент, 2 вибирає другий елемент і так далі. Введення числа, що перевищує число елементів в повідомленні, а також введення номера елемента, який не містить FLOAT32, INT8U, INT16U, INT32U, INT32 або ENUM, призводить до того, що операнд RxGOOSE Analog1 приймає свій стан за замовчуванням. Стовпець "Subscribed to" ідентифікує конкретний підписаний FLOAT32, навіть якщо елемент є структурою, що містить більше одного FLOAT32.

RxGOOSE Analog1 DEFAULT

Діапазон: від -1000000,000 до 1000000,000 з кроком 0,001

За замовчуванням: 1000,000

Цей параметр визначає значення аналогового входу GOOSE, коли вибраний RxGOOSE втратив зв'язок з видавцем, а режим Rxgoose RxGOOSE Analog1 за замовчуванням встановлений в "Default Value". В іншому випадку ця настройка не має жодного ефекту. Цей параметр зберігається у вигляді числа з плаваючою комою IEEE 754/IEC 60559. Через великий діапазон цього параметру не всі можливі значення можуть бути збережені. Деякі значення можуть бути округлені до найближчого можливого числа з плаваючою комою.

RxGOOSE Analog1 DEFAULT MODE

Діапазон: Значення за замовчуванням, останній відомий (Last Known)

За замовчуванням:

Коли обраний RxGOOSE втратив зв'язок з видавцем і цей параметр є "Last Known", значення операнда RxGOOSE Analog1 залишається на останньому отриманому значенні. Якщо вибраний RxGOOSE втратив зв'язок з видавцем і це значення параметра дорівнює "Default Value", то операнд RxGOOSE Analog1 визначається параметром RxGOOSE Analog1 за замовчуванням. Після перезапуску, поки не буде отримано повідомлення, значення операнда є значенням за замовчуванням.

RxGOOSE Analog1 UNITS

Діапазон: до 4 символів за замовчуванням: порожній рядок

Цей параметр задає чотирисимвольний рядок, який використовується у відображенні фактичних значень RxGOOSE Analog1.

Аналоги RxGOOSE — це значення з плаваючою комою, без одиниць виміру. RxGOOSE UNIT та базові налаштування PU дозволяють користувачеві налаштувати RxGOOSE Analog, щоб його можна було використовувати в FlexElement.

Аналоги RxGOOSE, що представляють струм, напругу, потужність, частоту, кути або коефіцієнт потужності, можуть використовуватися в FlexElement. Для представлення цих типів аналогів в налаштуваннях UNITS необхідно використовувати наступний текст: A, V, W, var, VA, Hz, deg та без тексту (порожній параметр) для коефіцієнта потужності.

Аналоги RxGOOSE можна порівняти з іншими аналогами RxGOOSE з будь-яким символьним рядком або без рядка.

RxGOOSE Analog1 PU Base in kilo

Діапазон: від 0,000 до 1000000000,000 з кроком 0,001

За замовчуванням: 1,000

Цей параметр визначає базове значення для одиниці вимірювання для інших функцій F35, що використовуються з операндом RxGOOSE Analog 1. Наприклад, FlexElement віднімає дві величини після перетворення їх значень в цілі числа, масштабовані в загальну базу, причому загальна база є найбільшим з базових значень двох величин. Якщо однією з величин є RxGOOSE Analog1, а її базове значення на одиницю не підходить, операція масштабування може привести до непотрібної втрати точності або переповнення цілочисельного результату. Таблиця базових одиниць FlexElement в розділі Налаштування > FlexLogic > FlexElements нижче, в якій наводяться табличні дані базового значення на одиницю, використовуваного його параметром спрацьовування, і мається на увазі база на одиницю, використовувана іншими FlexAnalog, може бути корисна при виборі значення для параметра RxGOOSE Analog1 PU.

Деякі елементи UR мають вимоги до типу вхідних операндів, наприклад типу струму або напруги. Ці елементи припускають, що операнди RxGOOSE Analog мають будь-який тип, необхідний для задоволення цих вимог.
Параметр бази на одиницю вказується в тисячах, а не окремих одиницях. Наприклад, база PU 1.000 насправді дорівнює 1000, а база PU 0.001 дорівнює 1.
При використанні RxGOOSE Analogs та бази PU в FlexElements найбільше значення, яке може бути відображено у фактичних значеннях FlexElement, становить 2,140,000.000.

RxGOOSE Analog1 Expression

Діапазон: Немає, Дорівнює, Не дорівнює, Більше, Менше
За замовчуванням: Немає
Цей параметр визначає тип виразу, який буде використовуватися з операндом RxGOOSE Analog In1. Результат виразу перетворюється в логічний стан та присвоюється операнду RxGOOSE Analog1 Expn St. Коли результат виразу дорівнює true, встановлюється операнд RxGOOSE Analog1 Expn St. Якщо для вираження встановлено значення "Немає", вираз не призначається, а RxGOOSE Analog1 Expn St завжди знаходиться в стані скидання.
Якщо для вираження встановлено значення, відмінне від "Немає", RxGOOSE Analog In1 порівнюється з налаштованим значенням виразу на основі обраного типу виразу.

NOTE
Якщо тип віддаленого сигналу "Float", вирази "Дорівнює" та "Не дорівнює" можуть не давати точних результатів через помилки точності в десяткових розрядах.

RxGOOSE Analog1 Expression Value

Діапазон: від -1000000,000 до 1000000 з кроком 1
За замовчуванням: 1
Цей параметр задає значення виразу для порівняння.

Звіти

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Звіти.

Налаштування звіту

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Звіти > Налаштування звітів. ReportSettings rptID

Діапазон: Dyn, Conf
За замовчуванням: Dyn
Якщо задано значення Dyn, атрибут RptID в будь-якому буферизованому та небуферизованому блоці керування звітом може бути змінений клієнтом MMS, в той час як атрибут RptEna блоку керування має значення false. RptID — це ім'я звіту.

ReportSettings optFields

Діапазон: Dyn,
Conf за замовчуванням: Dyn
Якщо задано значення Dyn, атрибут OptFlds в будь-якому буферизованому та небуферизованому блоці керування звітом може бути змінений клієнтом MMS, в той час як атрибут RptEna блоку керування має значення false.

ReportSettings bufTime

Діапазон: Dyn,
Conf за замовчуванням: Dyn
Якщо задано значення Dyn, атрибут BufTm в будь-якому буферизованому та небуферизованому блоці керування звітом може бути змінений клієнтом MMS, в той час як атрибут RptEna блоку керування має значення false.

ReportSettings trgOps

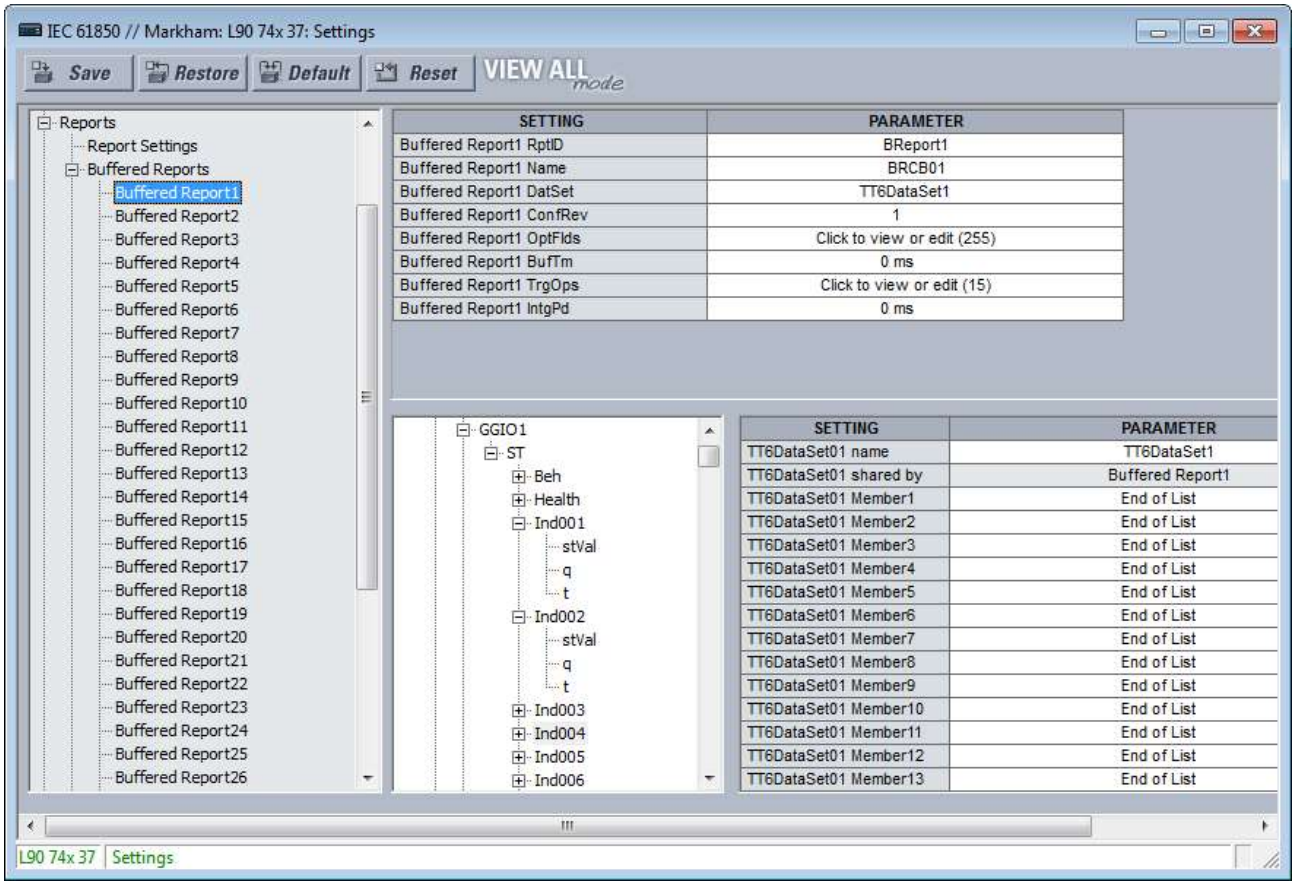
Діапазон: Dyn,
Conf за замовчуванням: Dyn
Якщо задано значення Dyn, атрибут TrgOps в будь-якому буферизованому та небуферизованому блоці керування звітом може бути змінений клієнтом MMS, в той час як атрибут RptEna блоку керування має значення false.

ReportSettings intgPd
Діапазон: Dyn, Conf за замовчуванням: Dyn
Якщо задано значення Dyn, атрибут IntgPd в будь-якому буферизованому та небуферизованому блоці керування звітом може бути змінений клієнтом MMS, в той час як атрибут RptEna блоку керування має значення false.

Буферизовані та небуферизовані звіти

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Звіти > Буферизовані звіти або **Небуферизовані звіти.**

Рисунок 5-33: Панель буферизованих звітів IEC 61850



Сервер звітів IEC 61850 — це ефективний метод доставки загальної інформації про події підстанції з одного сервера на один клієнт, наприклад, IED диспетчерського управління. Настроюваний звіт — це елемент UR, який реалізує сервер буферизованих та небуферизованих звітів IEC 61850. В наступній таблиці наведено декілька елементів настроюваного звіту. Кожен елемент настроюваного звіту може повідомляти значення до 64 операндів FlexLogic або FlexAnalog. Елементи буферизованого звіту ставлять у чергу зміни значень, які відбуваються, коли клієнт перебуває в автономному режимі, та доставляються при повторному підключенні клієнта. Можна створити до 512 подій. Небуферизовані блоки керування видаляють всі події зміни значень при втраті з'єднання з клієнтом; будь-які події, які відбуваються, коли клієнт не підключений, втрачаються.

Таблиця 5-11: Кількість елементів звіту

	Кількість
Буферизовані звіти	30
Небуферизовані звіти	18

При використанні IEC 61850 Версії 2 настроювані звіти взаємодіють з будь-яким клієнтським пристроєм будь-якого виробника, яке відповідає вимогам клієнта звітів IEC 61850 версії 1.0 або 2.0.
При використанні IEC 61850 Версії 1 настроювані звіти взаємодіють з будь-яким клієнтським пристроєм будь-якого виробника, яке відповідає вимогам клієнта звітів IEC 61850 версії 1.0.
Екземпляри, значення яких вказані в настроюваному звіті, називаються членами. Члени перераховуються в упорядкованому списку, відомому як набір даних. Кожен настроюваний звіт може використовувати будь-який з наданих наборів даних.
Кожен активний Настроюваний звіт передає оновлені дані своєму клієнтові всякий раз, коли в одному або декількох його членах виявляється зміна значення. Крім того, блок керування може бути налаштований на відправку звітів про цілісність, що містять поточне значення всіх членів, на вимогу клієнта, або періодично. Механізм TCP-квитування забезпечує повторну передачу повідомлень, які не зчитуються та не підтверджуються клієнтом.
Для роботи Настроюваного звіту необхідно вибрати його члени (тобто налаштувати набір даних), а клієнт повинен відкрити з'єднання з блоком керування звітом, налаштувати та активувати його. Блоки керування та набори даних можна попередньо налаштувати, відправивши файл CID до F35. Щоб отримати додаткові відомості, див Посібник Комунікацій сімейства UR. Для вибору членів набору даних та попереднього налаштування блоків керування також може використовуватися EnerVista UR Setup.
Кожен буферизований звіт має наступні параметри.

Buffered Report1 RptID

Діапазон для Версії 2: від 0 до 129 видимих рядкових символів
Діапазон для Версії 1: від 0 до 65 видимих рядкових символів
За замовчуванням: порожній рядок
Назва звіту. Введене значення задає значення RptID в повідомленнях Buffered Report1, а клієнт може використовувати його для розрізнення повідомлень Buffered Report1 від інших повідомлень. Якщо кількість введених символів дорівнює нулю, значення, яке використовується для RptID в повідомленнях, є ObjectReference на блок керування звітом, тобто, "<LDName>/ LLN0BR"BRCB01".

Ім'я Buffered Report1

Діапазон: від 0 до 32 видимих рядкових символів
За замовчуванням: BRCB01
Введене значення задає значення імені блоку керування звітом для Buffered Report1.

Набір даних Buffered Report1.

Діапазон: None, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, …, TT3DataSet01, TT3DataSet02, …
За замовчуванням: Немає
Цей параметр вибирає набір даних, стан членів якого повідомляється в повідомленнях Buffered Report1 за допомогою покажчика програмного забезпечення UR Setup для набору даних. Ім'я наборів даних за стандартом IEC 61850 налаштовується на панелі наборів даних, як описано нижче.
Посилання об'єкта на набір даних, яке складається з конкатенації рядка "<LDName>/LLN0$" та ім'я набору даних, використовується в полі datSet повідомлень звіту та використовується клієнтом для розрізнення повідомлень Buffered Report1 від інших повідомлень.
Продуктивність звіту визначається продуктивністю вибраного набору даних. Якщо вибрано TT3DataSet01, TT3DataSet02,... можливо, що перехідні події можуть бути пропущені.
Щоб налаштувати набір даних, виберіть його у верхній частині вікна зі спадного списку, наприклад DataSet02, показаний на попередньому малюнку. У нижній частині вікна перетягніть елементи конфігурації в правий бік. Наприклад, виберіть елемент ST Ind001 stVal ітаперетягніть його в DataSet Member 1. Налаштовані тут елементи набору даних впливають на інші Звіти або блоки керування TxGOOSE, що використовують той же DataSet.

Buffered Report1 ConfRev

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1
За замовчуванням: 1
Введене значення задає значення confRev в повідомленнях Buffered Report1 і може використовуватися клієнтами для розрізнення повідомлень звіту очікуваної версії конфігурації від повідомлень іншої версії. Стандарт вимагає, щоб confRev збільшувався кожного разу, коли змінюються члени або порядок членів, а також при кожній зміні імені набору даних. В стандарті зазначено, що значення 0 зарезервовано.

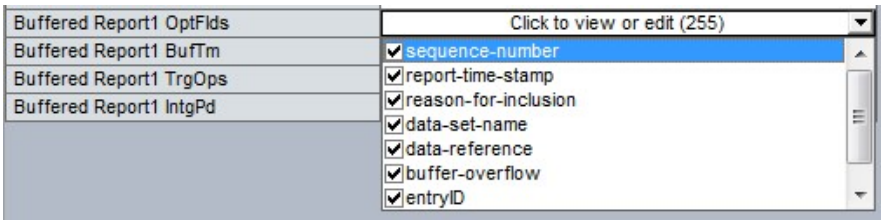
Buffered Report1 OptFlds

Діапазон: Прапорець для кожного окремого біта може бути встановлений або не встановлений (див. малюнок)

За замовчуванням: Всі біти активні/true

Параметр OptFlds — це бітовий рядок, який визначає, які з необов'язкових полів включаються в повідомлення звіту. На малюнку показані доступні біти опцій. Щоб зменшити розмір повідомлення, зніміть прапорці з усіх полів, які не потрібні.

Рисунок 5-34: Параметри повідомлень буферизованих звітів (Версія 2)



Buffered Report1 BufTm

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 0 мс

Введене значення задає інтервал часу в мілісекундах для буферизації подій в одному звіті.

Buffered Report1 TrgOps

Діапазон: Прапорець для окремого біта може бути встановлений або не встановлений

За замовчуванням: Всі біти активні/true

Параметр TrgOps — це бітовий рядок, який визначає, які умови запуску відстежуються в цьому звіті. Варіанти наступні. Зніміть прапорці з усіх непотрібних умов запуску.

- дані-зміна
- якість-зміна
- цілісність
- загальне опитування (IEC 61850 Версія 2)

Buffered Report1 IntgPd

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 0 мс

Введене значення задає період в мілісекундах для створення звітів про цілісність Buffered Report1. Звіт про цілісність містить значення всіх членів набору даних, на які посилаються, незалежно від того, відбулася зміна чи ні.

Кожен небуферизований звіт має наступні параметри.

Unbuffered Report1 RptID

Діапазон для Версії 2: від 0 до 129 видимих рядкових символів

Діапазон для Версії 1: від 0 до 65 видимих рядкових символів

За замовчуванням: порожній рядок

Назва звіту. Введене значення задає значення RptID в повідомленнях Unbuffered Report1, а клієнт може використовувати його для розрізнення повідомлень Unbuffered Report1 від інших повідомлень. Якщо кількість введених символів дорівнює нулю, значення, яке використовується для RptID в повідомленнях, є ObjectReference на блок керування звітом, тобто, "<LDName>/ LLN0RP"URCB01".

Unbuffered Report1 Name

Діапазон: від 0 до 32 символів VisibleString

За замовчуванням: URCB01

Введене значення задає значення імені блоку керування звітом для Unbuffered Report1.

Unbuffered Report1 DatSet

Діапазон: None, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, …, TT3DataSet01, TT3DataSet02, …

За замовчуванням: Немає

Цей параметр вибирає набір даних, стан членів якого повідомляється в повідомленнях Unbuffered Report1 за допомогою покажчика програмного забезпечення UR Setup для набору даних. Ім'я наборів даних за стандартом IEC 61850 налаштовується на панелі наборів даних, як описано нижче.

Посилання об'єкта на набір даних, яке складається з конкатенації рядка "<LDName>/LLN0$" та ім'я набору даних, використовується в полі datSet повідомлень звіту та використовується клієнтом для розрізнення повідомлень Unbuffered Report1 від інших повідомлень.

Продуктивність звіту визначається продуктивністю вибраного набору даних. Якщо вибрано TT3DataSet01, TT3DataSet02,... можливо, що перехідні події можуть бути пропущені.

Unbuffered Report1 ConfRev

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Введене значення задає значення confRev в повідомленнях Unbuffered Report1 і може використовуватися клієнтами для розрізнення повідомлень звіту очікуваної версії конфігурації від повідомлень іншої версії. Стандарт вимагає, щоб confRev збільшувався кожного разу, коли змінюються члени або порядок членів, а також при кожній зміні імені набору даних. В стандарті зазначено, що значення 0 зарезервовано.

Unbuffered Report1 OptFlds

Діапазон: Прапорець для окремого біта може бути встановлений або не встановлений

За замовчуванням: Всі біти активні/true

Параметр OptFlds — це бітовий рядок, який визначає, які з необов'язкових полів включаються в повідомлення звіту. Варіанти наступні. Щоб зменшити розмір повідомлення, зніміть прапорці з усіх полів, які не потрібні.

- послідовність-номер
- звіт-відмітка часу
- причина для включення
- ім'я набору даних
- дані-посилання
- conf-ревізія

Для IEC 61850 Версія 2 також перераховані біти переповнення буфера OptFlds та entryID, не застосовні до небуферизованих звітів, навіть якщо біти існують в протоколі. За замовчуванням прапорці на них не встановлені.

Для IEC 61850 Версія 1 також перераховані entryID, не застосовні до небуферизованих звітів, навіть якщо біти існують в протоколі. За замовчуванням прапорець не встановлений.

Unbuffered Report1 BufTm

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 0 мс

Введене значення задає інтервал часу в мілісекундах для буферизації подій в одному звіті.

Unbuffered Report1 TrgOps

Діапазон: Прапорець для окремого біта може бути встановлений або не встановлений

За замовчуванням: Всі біти активні/true

Параметр TrgOps — це бітовий рядок, який визначає, які умови запуску відстежуються в цьому звіті. Варіанти наступні. Зніміть прапорці з усіх непотрібних умов запуску.

- дані-зміна
- якість-зміна
- цілісність
- загальне опитування (IEC 61850 Версія 2)

Unbuffered Report1 IntgPd

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

За замовчуванням: 0 мс

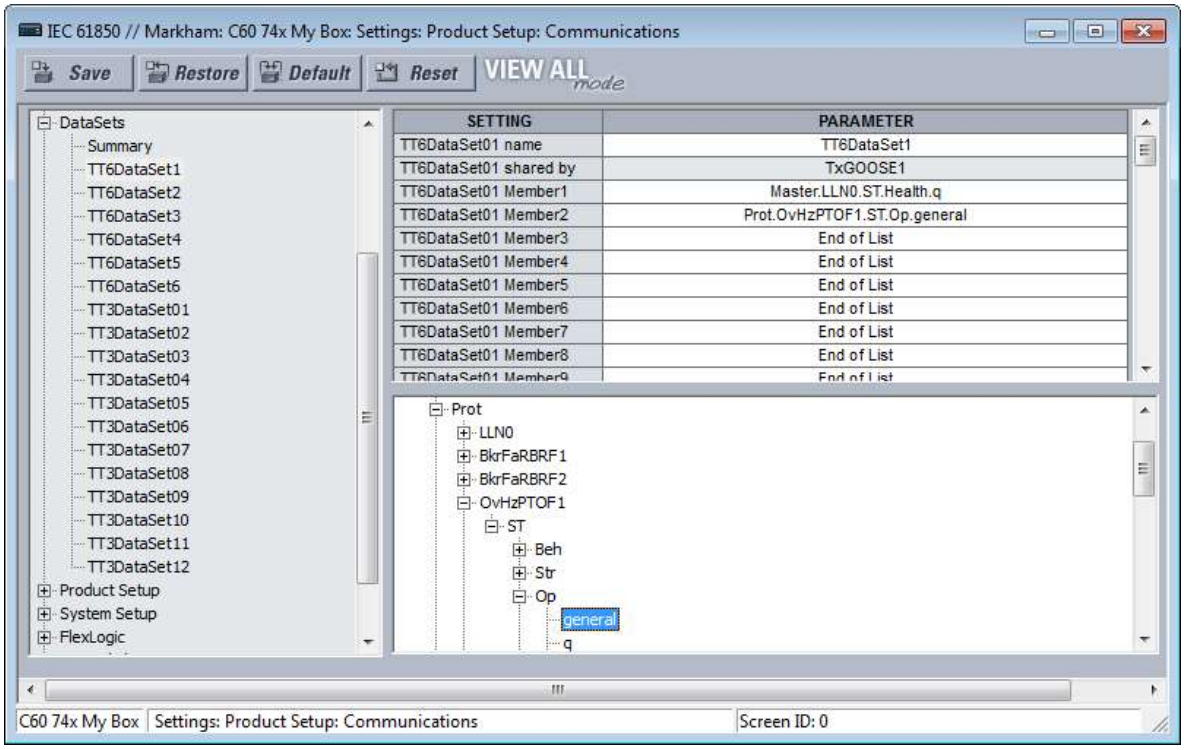
Введене значення задає період в мілісекундах для створення звітів про цілісність Unbuffered Report1. Звіт про цілісність містить значення всіх членів набору даних, на які посилаються, незалежно від того, відбулася зміна чи ні.

DataSets

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Набори даних.

Як зазначено вище, члени, значення яких передаються цими службами, перераховуються в упорядкованому списку, відомому як набір даних. Кожен UR з опцією IEC 61850 має 18 наборів даних (шість швидких та 12 повільних). Кожен набір даних може містити до 64 членів. Будь-який набір даних може використовуватися одночасно будь-якою кількістю елементів TxGOOSE та/або будь-якою кількістю елементів Настроюваного звіту. Програмне забезпечення UR може налаштувати будь-які операнди FlexLogic та будь-які операнди FlexAnalog в якості членів.

Рисунок 5-35: Набори даних IEC 61850 (Версія 2)

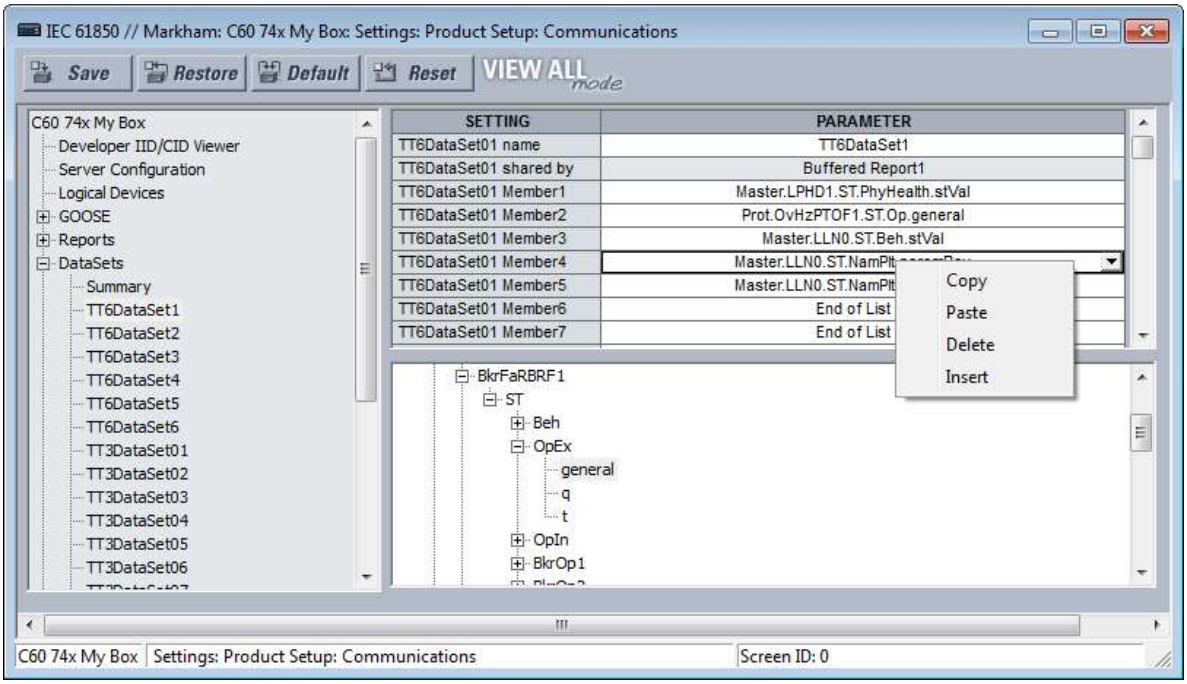


Програмне забезпечення UR Setup вимагає, щоб члени набору даних були об'єктами або атрибутами даних IEC 61850 з функціональним обмеженням ST або MX. Деякі операнди FlexLogic та FlexAnalog мають атрибути даних, призначені на заводі, як зазначено в Посібнику комунікацій сімейства UR. Всі операнди FlexLogic та FlexAnalog можуть бути призначені Користувачем атрибутам даних GGIO1 або GGIO4, так що операнди без атрибутів даних, призначених на заводі, все ще можуть публікувати свої значення. Подробиці див. у розділах GGIO1 та GGIO4 нижче.

Набори даних, що використовуються TxGOOSE1, TxGOOSE2 та/або звітами, також забезпечують придушення шумів для своїх логічних членів. Коливання значення, також відоме як шум, може бути викликане помилками в логічному програмуванні, недостатнім гістерезисом (мертвою зоною) на порозі або несправним компонентом станції. Шум може наповнити комунікаційну мережу помилковими повідомленнями, знижуючи час відгуку для всіх користувачів. Якщо в логічному члені виявлено шум, TxGOOSE призупиняє запуск повідомлення про подію GOOSE та запуск повідомлення про звіт від цього члена до тих пір, поки існує умова, та протягом мінімального періоду в одну секунду. Під час призупинення надсилання активується повідомлення самоперевірки, що ідентифікує конкретний елемент даних, виявлений як такий, що коливається.

Щоб отримати зведення панелей, в яких використовуються набори даних, перейдіть в розділ Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Набори даних > Зведення.
Для отримання налаштувань перейдіть в розділ Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Набори даних > TT6DataSet1 для першого набору даних.
Функції копіювання та вставки доступні в меню правої кнопки миші при натисканні на наборі даних. Вони дозволяють налаштувати цільовий набір даних на основі коду замовлення. Якщо деякі елементи набору даних не підтримуються, вони не вставляються, і в попереджувальному повідомленні відображається список елементів набору даних, які не підтримуються та не вставлені. Ім'я набору даних (DataSet name) не копіюється та не вставляється. Коротше кажучи, використовуйте цю функцію, щоб скопіювати параметр Члена набору даних (DataSet Member) та вставити його, наприклад, в параметр іншого члена, текстовий файл або слово.

Рисунок 5-36: Натисніть правою кнопкою миші на члені



DataSet01 name

Діапазон: від 0 до 32 видимих рядкових символів
За замовчуванням: DataSet01
Введене значення задає ім'я набору даних, яке для правильної роботи має бути унікальним в межах UR.
Введене значення задає ім'я набору даних, яке для правильної роботи має бути унікальним в межах UR.
Швидкі набори даних починаються з TT6, а повільні — з TT3. Допускається до шести швидких наборів даних. Допускається до чотирьох швидких наборів даних GOOSE.
Посилання об'єкта на набір даних складається з рядка, що представляє собою комбінацію "<LDName>/LLN0$" та значення параметра імені DataSet01. Посилання об'єкта на набір даних публікується в полі datSet повідомлень TxGOOSE, а абоненти можуть використовувати його для розрізнення повідомлень цього TxGOOSE від інших повідомлень GOOSE. Посилання об'єкта на набір даних необов'язково публікується в полі DatSet повідомлень звіту. Допустимими символами є великі та малі літери, цифри та символ підкреслення (_). Першим символом повинна бути літера.

DataSet01 shared by

Діапазон: від 0 до 32 видимих рядкових символів
За замовчуванням:
Імена всіх блоків керування, що використовують цей набір даних. Поле тільки для читання.

DataSet01 Member1

Діапазон: Кінець списку або будь-який об'єкт або атрибут інстанціруємих даних 61850 з функціональним обмеженням ST або MX

За замовчуванням: Кінець списку (End of List)

Цей параметр визначає перший член у повідомленнях TxGOOSE1. Існує аналогічний параметр для кожного з 64 членів, які UR допускає в наборі даних. В кінець списку публікуються значення тільки членів перед першим набором.

Виберіть члена зі спадного списку. Або натисніть правою кнопкою миші на запис, щоб скопіювати, вставити, видалити або вставити.

Налаштування пристрою

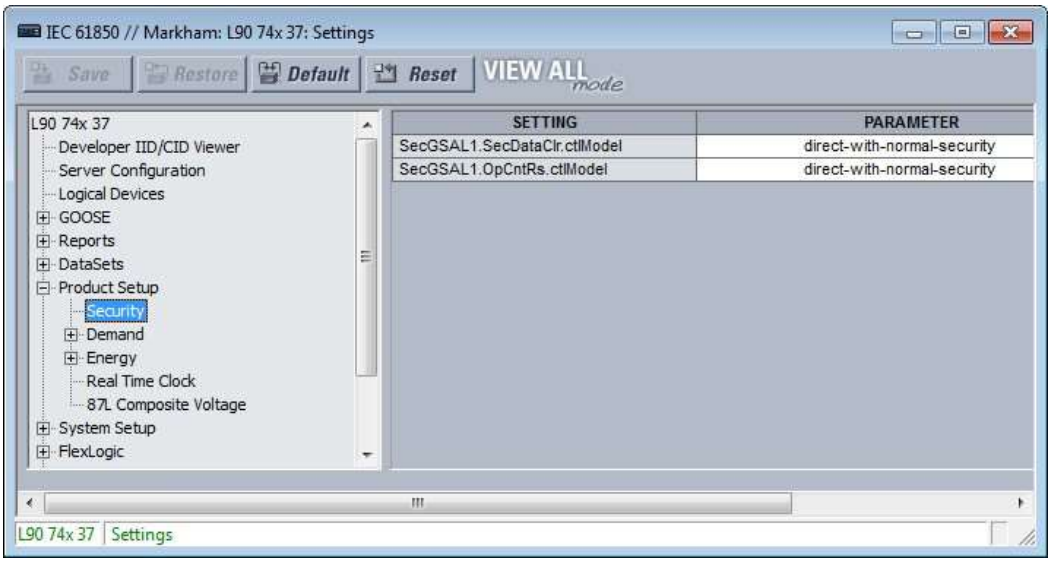
Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Налаштування пристрою.

Безпека

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Параметри пристрою > Безпека..

Рисунок 5-37: Захист IEC 61850



SecGSAL1.SecDataClr.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для очищення даних безпеки за допомогою команд в SecGSAL1.SecDataClr. "sbo" перед роботою.

SecGSAL1.OpCntRs ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для очищення даних безпеки за допомогою команд в SecGSAL1.OpCntRs. "sbo" тут вибір-перед-роботою.

Навантаження

Тут налаштовуються параметри мертвої зони вимірюваних значень, пов'язаних з вимірюванням навантаження.

Енергія

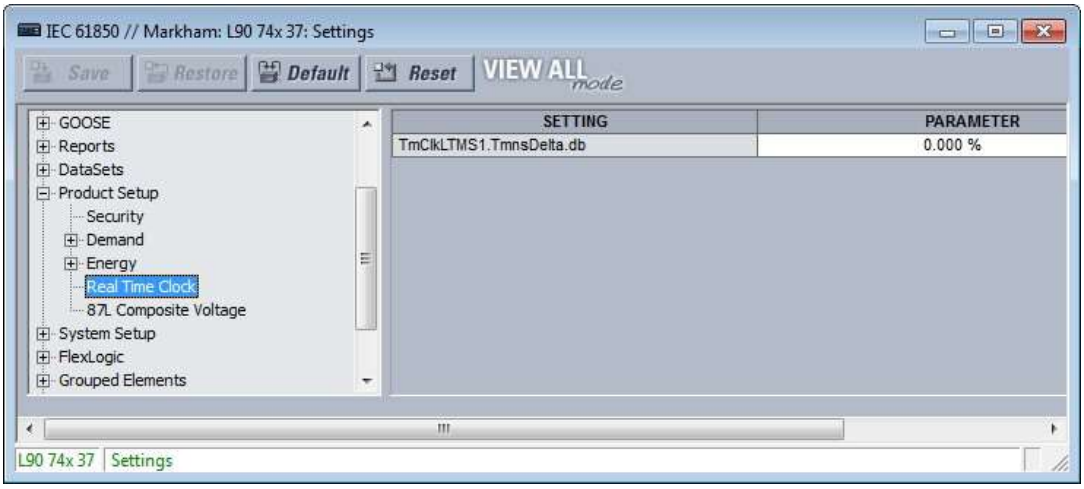
Тут налаштовуються параметри мертвої зони вимірюваних значень, пов'язаних з вимірюванням енергії.

Годинник реального часу

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Параметри пристрою > Годинник реального часу.

Рисунок 5-38: Годинник реального часу IEC 61850



TmClkLTMS1.TmnsDelta.db

Діапазон: від 0.000 до 100.000 %

За замовчуванням: 0,000 %

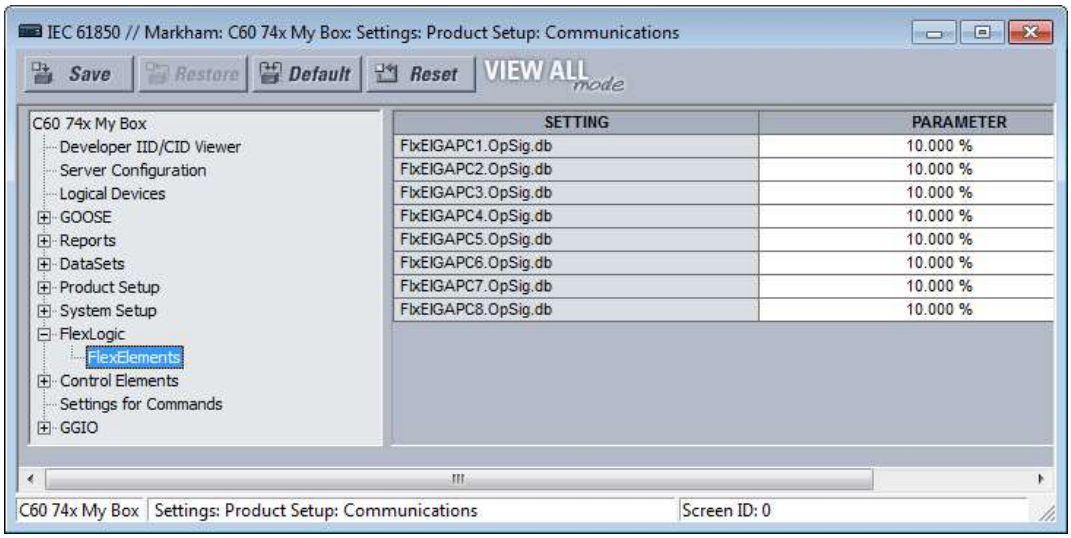
Цей параметр є параметром мертвої зони та використовується реле для визначення часу оновлення значень "mag" та "cVal" з пов'язаних значень "instMag" та "instCVal". Значення має являти собою відсоток різниці між максимумом та мінімумом в одиницях 0,001%. Мінімальне та максимальне значення для об'єкта даних TmnsDelta складають -500000000 нс та 500000000 нс відповідно. Наприклад, значення параметру 0,002% призводить до значення мертвої зони (500000000 - (-500000000)) * 0.002 / 100 = 20000 нс. Значення за замовчуванням 0,000% не оновлює значення "mag" та "cVal".

Параметри мертвої зони

Мертва зона — це діапазон, в якому не відбувається жодних дій, зазвичай виражається у відсотках. Панелі IEC 61850 містять сотні параметрів мертвої зони, наприклад, на наступних панелях: Параметри пристрою > Годинник реального часу, FlexLogic, елементи керування та GGIO4. Кожна панель тут не описана. Категорія FlexLogic відноситься до IEC 61850 Версія 2.

Всі імена параметрів мертвої зони закінчуються або на "DB", або на .db. Оскільки всі вони працюють однаково, але кожен на іншому аналоговому значенні, тут наведений єдиний опис, що застосовується до всіх параметрів мертвої зони. Аналогове значення, яке застосовується до кожного параметру мертвої зони, зазвичай очевидно з назви параметру. Однак таблицю аналогових значень та пов'язані з ними параметри мертвої зони можна знайти в Посібнику комунікацій сімейства UR.

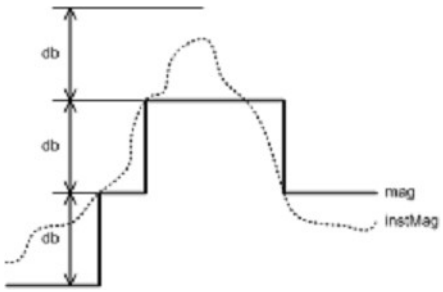
Рисунок 5-39: Параметр мертвої зони з суфіксом .db (Версія 2)



Повідомлення GOOSE, буферизованих звітів та небуферизованих звітів здебільшого передаються тільки при зміні значення в одному або декількох їх членах. Більшість аналогових значень постійно коливаються на величину, яка не є суттєвою. Якби звіт відправлявся кожен раз, коли відбувалася незначна зміна аналогового значення, то комунікаційна мережа наповнювалася б повідомленнями про GOOSE та звітів, що скорочувало б час відгуку для всіх користувачів.

Для керування цим для кожного аналогового значення передбачені пареметри мертвої зони. Крім того, на додаток до поточного фактичного значення кожного аналога ("instMag" на наступному малюнку) існує значення мертвої зони ("mag" на малюнку), яке оновлюється поточним значенням тільки тоді, коли різниця між ними перевищує значення мертвої зони (db на малюнку). Зміни цього значення мертвої зони ініціюють передачу, якщо вони увімкнені в набори даних GOOSE та звіту.

Рисунок 5-40: Параметри мертвої зони



Параметри мертвої зони вводяться в програмне забезпечення UR Setup в одиницях відсотка від різниці між "max." та "min." відповідного аналогового значення. Встановлення нульової мертвої зони стримує запуск передачі. Діапазон параметрів мертвої зони становить від 0,000 до 100 000% з кроком 0,001. Значення за замовчуванням – 0,000%.

Елементи GGIO4 мають індивідуальні налаштування для "min." та " max." Мін. та Макс. для FlxEIGAPC#.OpSig.db (FLEXELEMENT # OpSig) скаладають -50 pu та +50 PU відповідно. Мін. значення для всіх інших величин дорівнює 0. Макс. значення маступні:

- Фазний струм — 46 x первинний параметр фази CT
- Нейтральний струм — 46 x первинний параметр заземлення CT
- Струм заземлення (CT чутливий до заземлення) — 4.6 x первинний параметр заземлення чутливого CT
- Фаза, фаза-фаза та послідовна напруга — 275 x співвідношення параметру фази VT
- Допоміжна напруга — 275 x співвідношення параметру допоміжної напруги VT
- Потужність (реальна, реактивна, уявна, 3-фазна та 1-фазна) — 4 x первинний параметр фази CT × 1,5 x вторинний параметр VT × співвідношення параметру VT

- Енергія (реальна або уявна) — 4 x первинний параметр фази CT x 1,5 x вторинний параметр VT x співвідношення параметру VT x 1 год
- Частота — 90 Гц
- Частота зміни частоти — 90 Гц/с
- Коефіцієнт потужності — 2
- Кут — 360 градусів

Виберіть параметри мертвої зони,. при цьому необхідно знати характеристики вимірюваної кількості енергосистеми та споживання застосувань, які отримують вимірювання через GOOSE або звіт, таким чином, щоб про зміни, що мають значення для програми, негайно повідомлялося, та мережа не була надмірно обтяжена повідомленнями про події.

Джерела сигналу

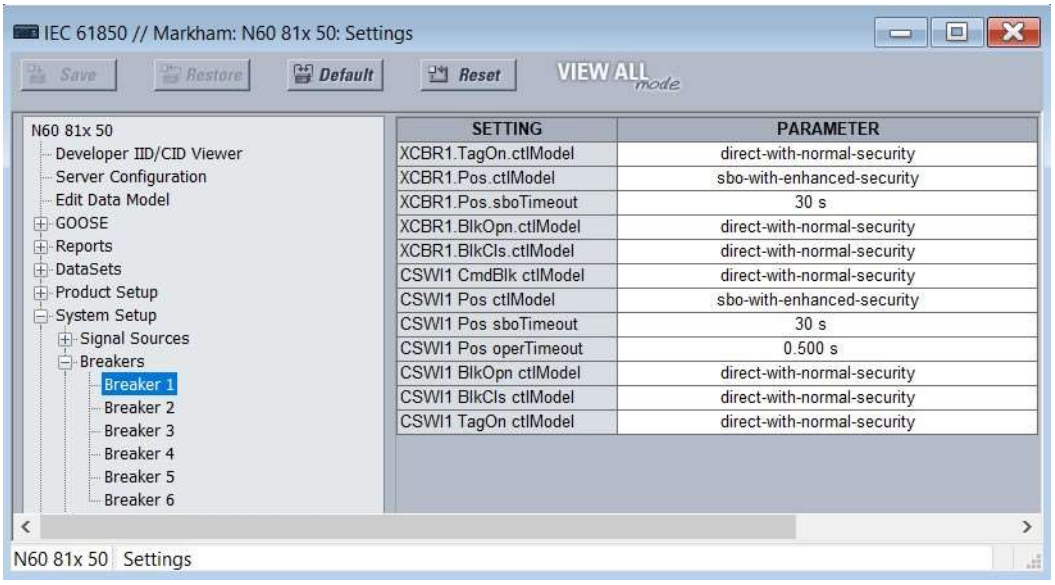
Тут налаштовуються параметри мертвої зони вимірюваних значень, пов'язаних з джерелами сигналу.

Вимикачі

Елементи керування вимикачем UR та контролю стану мають певні параметри, які налаштовують взаємодію протоколу IEC 61850 з цими елементами. Ці налаштування описані в цьому розділі. Докладні відомості про роботу елементів керування вимикачами див. у розділі Вимикачі в розділі Параметри системи цієї глави.

Перейдіть в розділ Налаштування > Зв'язок > IEC 61850 > Параметри системи > Вимикачі > Вимикач 1, щоб отримати доступ до параметрів, які налаштовують інтерфейс протоколу IEC 61850 з елементом керування та контролю стану першого вимикача. Параметри та функціональність для інших аналогічні.

Рисунок 5-41: Панель вимикача IEC 61850 (Версія 2)



XCBR1 TagOn ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр визначає початкові значення моделі керування IEC 61850 (ctlModel) для об'єкта даних TagOn в логічному вузлі XCBR. Клієнт IEC 61850 повинен видати запит на керування об'єктом даних TagOn відповідно до вибраного режиму керування, щоб встановити/видалити мітку на елементі відповідного вимикача.

XCBR1 Pos ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: sbo-з-підвищеним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналами вимикача 1, позначеними Bkr0XCBR1.PosOpn.ctlVal та Bkr0XCBR1.PosCls.ctlVal на логічній схемі керування вимикачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи далі в цьому розділі. Ці сигнали примушують трифазний вимикач 1 відключати або закривати керування, в той час як операнд, обраний параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND, не активний.

"sbo" тут вибір-перед-роботою. Підвищений захист означає, що UR повідомляє клієнту позицію вимикача 1 в кінці послідовності команд.

XCBR1 Pos sboTimeout

Діапазон: Від 2 до 60 с з кроком 1 с

За замовчуванням: 30 с

Цей параметр визначає максимальний час між командою вибору та командою роботи для сигналів вимикача 1, позначених Bkr0XCBR1.PosOpn.ctlVal та Bkr0XCBR1.PosCls.ctlVal для того, щоб операнд був успішним. Цей параметр застосовується тільки в тому випадку, якщо XCBR1 Pos ctlModel є sbo-з-нормальним-захистом або sbo-с-підвищеним-захистом.

XCBR1 BlkOpn ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналом вимикача 1, позначеними Bkr0XCBR1.BlkOpn.ctlVal на логічній схемі керування вимикачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи в наступному розділі. Цей сигнал при true блокує керування відключенням вимикача 1, в той час як операнд вибирається параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND не

XCBR1 BlkCls ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналом вимикача 1, позначеними Bkr0XCBR1.BlkCls.ctlVal на логічній схемі керування вимикачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи в наступному розділі. Цей сигнал при true блокує керування замиканням вимикача 1, в той час як операнд, що вибирається параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND, не активний

CSWI1 CmdBlk ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр визначає початкові значення моделі керування (ctlModel) для CmdBlk DataObjects в логічному вузлі CSWI.

CSWI1 Pos ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналами вимикача 1, позначеними BkrCSWI1.PosOpn.ctlVal та BkrCSWI1.PosCls.ctlVal на логічній схемі керування вимикачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи раніше в розділі. Ці сигнали примушують трифазний вимикач 1 відключати або закривати керування, в той час як операнд, обраний параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND, не активний.

CSWI1 Pos sboTimeout

Діапазон: Від 2 до 60 с з кроком 1 с

За замовчуванням: 30 с

Цей параметр визначає максимальний час між командою вибору та командою роботи для сигналів вимикача 1 через BkrCSWI1.Pos для того, щоб операнд був успішним. Цей параметр застосовується тільки в тому випадку, якщо CSWI1 Pos ctlModel є sbo-з-нормальним-захистом або sbo-с-підвищеним-захистом.

CSWI1 Pos operTimeout

Діапазон: від 0,000 до 2,000 с з кроком 0,001 с

За замовчуванням: 0.100 с

Цей параметр застосовується до IEC 61850 Версія 2.

Цей параметр визначає максимальний час між командою роботи до вимикача 1 через BkrCSWI1.Pos до тих пір, поки BkrCSWI1.Pos.stVal не перейде в стан, що переданий командою. Команда завершується, якщо стан команди не досягнуто у встановлений час.

CSWI1 BlkOpn ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр визначає початкові значення моделі керування (ctlModel) для BlkOpn DataObjects в логічному вузлі CSWI.

CSWI1 BlkCls ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр визначає початкові значення моделі керування (ctlModel) для BlkCls DataObjects в логічному вузлі CSWI.

CSWI1 Pos ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналами вимикача 1, позначеними BkrCSWI1.PosOpn.ctlVal та BkrCSWI1.PosCls.ctlVal на логічній схемі керування вимикачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи раніше в розділі. Ці сигнали примушують трифазний вимикач 1 відключати або закривати керування, в той час як операнд, обраний параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND, не активний.

CSWI1 TagOn ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

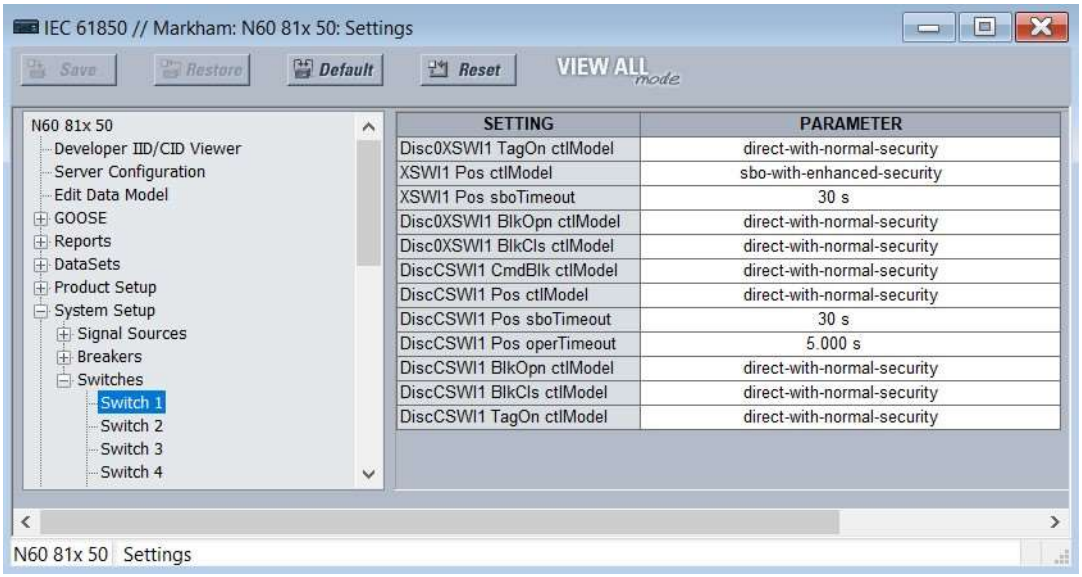
Цей параметр визначає початкові значення моделі керування IEC 61850 (ctlModel) для об'єкта даних TagOn в логічному вузлі CSWI. Клієнт IEC 61850 повинен видати запит на керування об'єктом даних TagOn відповідно до вибраного режиму керування, щоб встановити/видалити мітку на елементі відповідного вимикача.

Перемикачі

Елементи керування роз'єднувачем UR та контролю стану мають певні параметри, які налаштовують взаємодію протоколу IEC 61850 з цими елементами. Ці налаштування описані в цьому розділі. Див. розділ Налаштування > Параметри системи > Роз'єднувачі далі в цьому розділі для отримання докладної інформації про роботу елементів керування роз'єднувачами.

Перейдіть в розділ Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Параметри системи > Роз'єднувачі > Роз'єднувач 1, щоб отримати доступ до параметрів, які налаштовують інтерфейс протоколу IEC 61850 з першим елементом керування та контролю стану першого роз'єднувача. Параметри та функціональність для інших аналогічні.

Рисунок 5-42: Панель роз'єднувача



Disc0XSWI1 TagOn ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр визначає початкові значення моделі керування IEC 61850 (ctlModel) для об'єкта даних TagOn в логічному вузлі XSWI. Клієнт IEC 61850 повинен видати запит на керування об'єктом даних TagOn відповідно до вибраного режиму керування, щоб встановити/видалити мітку на елементі відповідного роз'єднувача.

XSWI1 Pos ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: sbo-з-підвищеним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналами роз'єднувача 1, позначеними Disc0XCBR1.PosOpn.ctlVal та Disc0XCBR1.PosCls.ctlVal на логічній схемі роз'єднувача в Налаштуваннях

> Розділ Параметри системи далі. Ці сигнали відключати роз'єднувач або закривати керування, в той час як операнд, обраний параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND, не активний.

"sbo" тут вибір-перед-роботою. Підвищений захист означає, що F35 повідомляє клієнту позицію роз'єднувача 1 в кінці послідовності команд.

XSWI1 Pos sboTimeout

Діапазон: Від 2 до 60 с з кроком 1 с

За замовчуванням: 30 с

Цей параметр визначає максимальний час між командою вибору та командою роботи для сигналів роз'єднувача 1, позначених Disc0XCBR1.PosOpn.ctlVal та Disc0XCBR1.PosCls.ctlVal для того, щоб операнд був успішним. Цей параметр застосовується тільки в тому випадку, якщо XSWI1 Pos ctlModel є sbo-з-нормальним-захистом або sbo-с-підвищеним-захистом.

Disc0XSWI1 BlkOpn ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналом роз'єднувача 1, позначеним DiscCSWI1.BlkOpn.ctlVal на логічній схемі керування роз'єднувачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи в наступному розділі. Цей сигнал при true блокує керування відключеням роз'єднувача 1, в той час як операнд, що вибирається параметром XSWI1 ST.LOC OPERAND, не активний

Disc0XSWI1 BlkCls ctlModel

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналом роз'єднувача 1, позначеним DiscCSWI1.BlkCls.ctlVal на логічній схемі керування роз'єднувачем (Лист 1 з 2) в розділі Налаштування > Параметри системи в наступному розділі. Цей сигнал при true блокує керування замиканням роз'єднувача 1, в той час як операнд, що вибирається параметром XSWI1 ST.LOC OPERAND, не активний

Disc0CSWI1 Pos ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування сигналами роз'єднувача 1, позначеними DiscCSWI1.PosOpn.ctlVal та DiscCSWI1.PosCls.ctlVal на логічній схемі керування роз'єднувачем в розділі Налаштування > Параметри системи в наступному розділі. Ці сигнали відключати роз'єднувач або закривати керування, в той час як операнд, обраний параметром XCBR1 ST.LOC OPERAND, не активний.

Disc0CSWI1 Pos sboTimeout

Діапазон: Від 2 до 60 с з кроком 1 с

За замовчуванням: 30 с

Цей параметр визначає максимальний час між командою вибору та командою роботи для сигналів роз'єднувача 1 через BkrCSWI1.Pos для того, щоб операнд був успішним. Цей параметр застосовується тільки в тому випадку, якщо CSWI1 Pos ctlModel є sbo-з-нормальним-захистом або sbo-с-підвищеним-захистом.

Disc0CSWI1 Pos operTimeout

Діапазон: від 0,000 до 65,535 с з кроком 0,001 с

За замовчуванням: 5.000 с

Цей параметр визначає максимальний час між командою роботи до роз'єднувача 1 через BkrCSWI1.Pos до тих пір, поки BkrCSWI1.Pos.stVal не перейде в стан, що переданий командою. Команда завершується, якщо стан команди не досягнуто у встановлений час.

Disc0CSWI1 TagOn ctlModel

Діапазон: тільки стан, прямий-з-нормальним захистом, sbo-з-нормальним захистом, прямий-з-підвищеним захистом, sbo-з-підвищеним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

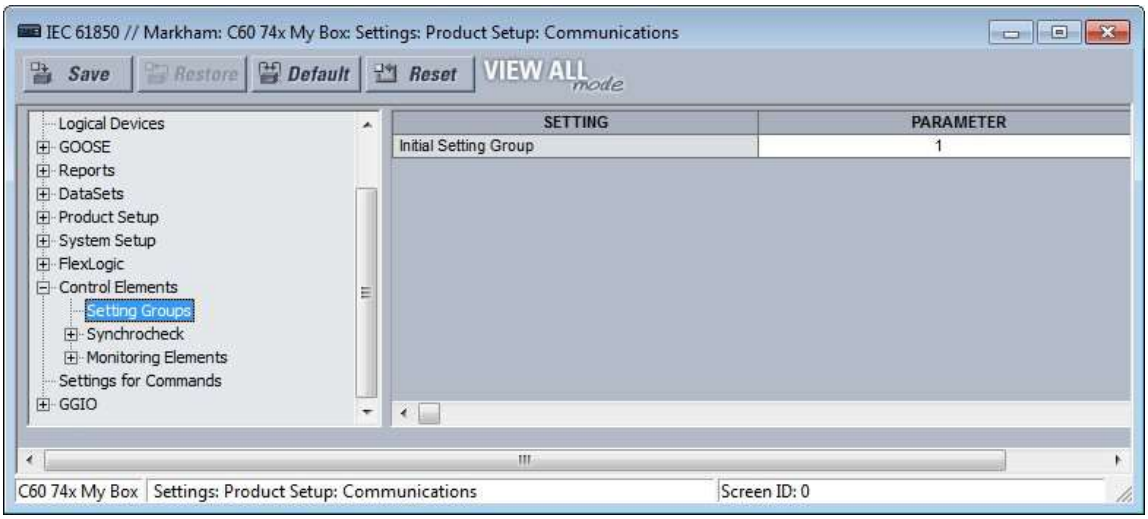
Цей параметр визначає початкові значення моделі керування IEC 61850 (ctlModel) для об'єкта даних TagOn в логічному вузлі CSWI. Клієнт IEC 61850 повинен видати запит на керування об'єктом даних TagOn відповідно до вибраного режиму керування, щоб встановити/видалити мітку на елементі відповідного роз'єднувача.

Групи параметрів

В UR реалізований елемент груп параметрів, як описано в розділі Елементи керування > Групи параметрів цієї глави. Активні групи параметрів та групи параметрів, відкриті для редагування, можна вибрати за допомогою команд MMS SelectActiveSG та SelectEditSG. Параметри, пов'язані з цими командами IEC 61850, описані тут.

Перейдіть в розділ Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Елементи керування > Групи параметрів, щоб отримати доступ до параметрів, які налаштовують команди налаштувань групи IEC 61850.

Рисунок 5-43: Панель груп параметрів (Версія 2)



Початкові групи параметрів

Діапазон: від 1 до 6 з кроком 1

За замовчуванням: 1

Введене значення задає початкове значення енергонезалежного регістра, зазвичай керованого службою SelectActiveSG. Ця ініціалізація відбувається тільки при перезавантаженні UR відразу після отримання дійсного файлу CID.

Цей параметр не зіставляється з інформаційною моделлю IEC 61850, але задає значення атрибута SettingControl елемента actSG у файлах SCL.

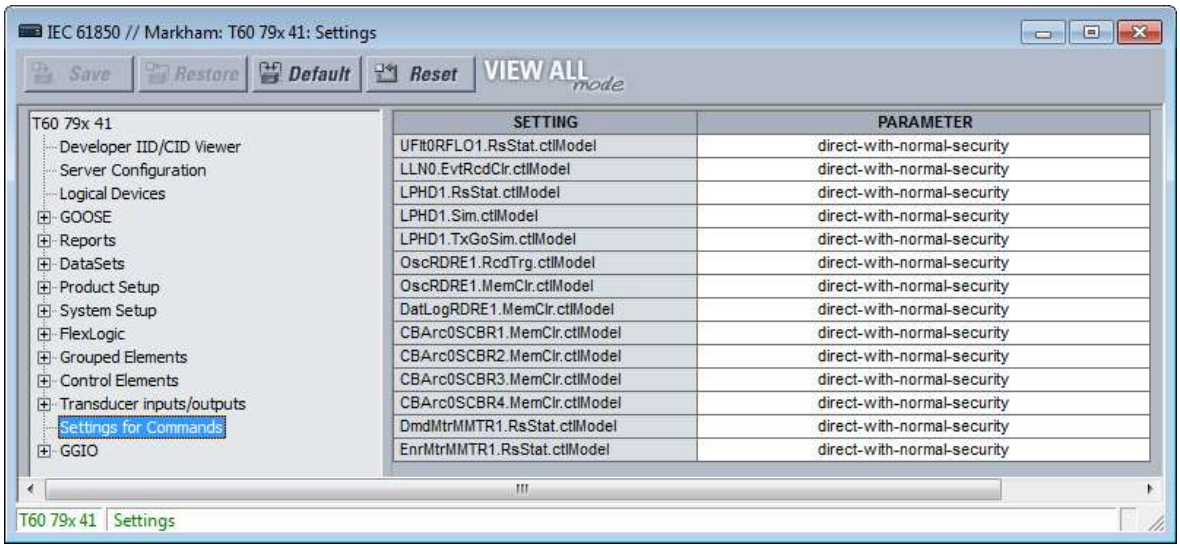
Значення початкової групи параметрів ініціалізується, коли **Елементи керування > Групи параметрів > Режим керування** встановлено на "IEC61850 Client". Якщо для Елементи керування > Групи параметрів > Режим керування встановлене значення "Local" , **початкова група параметрів** ігнорується, а схема пріоритетів вибирає активну групу параметрів відразу після ініціалізації.

Команди

В UR реалізований ряд команд очищення записів, як описано в розділі Команди та цілі цього документа. Деякі з цих команд також можуть бути видані через IEC 61850. Параметри, пов'язані з цими командами IEC 61850, описані тут.

Перейдіть в розділ Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > Параметри для команд, щоб отримати доступ до параметрів, які налаштовують інтерфейс протоколу IEC 61850 для команд очищення запису. Зміст залежить від можливостей реле.

Рисунок 5-44: Панель команд (Версія 2)



UFltRptRFLO1.RsStat.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR fault REPORTS. "sbo" тут вибір-перед-роботою. Підвищений захист означає, що F35 повідомляє клієнту позицію вимикача 1
в кінці послідовності

LLN0.EvtRcdClr.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR EVENT RECORDS.

LPHD1.RsStat.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR ALL RELAY RECORDS.

LPHD1.Sim.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Це команда, яка може бути видана через MMS-клієнт для увімкнення режиму симуляції в реле. Увімкнення параметра SIM CTRL VIA MMS дозволяє реле приймати цю команду MMS.

LPHD1.TxGoSim.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Ця команда MMS вмикає режим симуляції TxGOOSE.
Атрибут sim встановлений в значення TRUE в опублікованих кадрах з реле, щоб UR відігравав роль симулятора на етапах тестування та введення в експлуатацію.

OscRDRE1.RcdTrg.ctlModel

Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою FORCE TRIGGER.

OscRDRE1.MemClr.ctlModel
Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом
За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом
Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR OSCILLOGRAPHY.

DatLogRDRE1.MemClr.ctlModel
Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом
За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом
Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR DATA LOGGER.

CBArc0SCBR1.MemClr.ctlModel
Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом
За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом
Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR ARC AMPS 1.

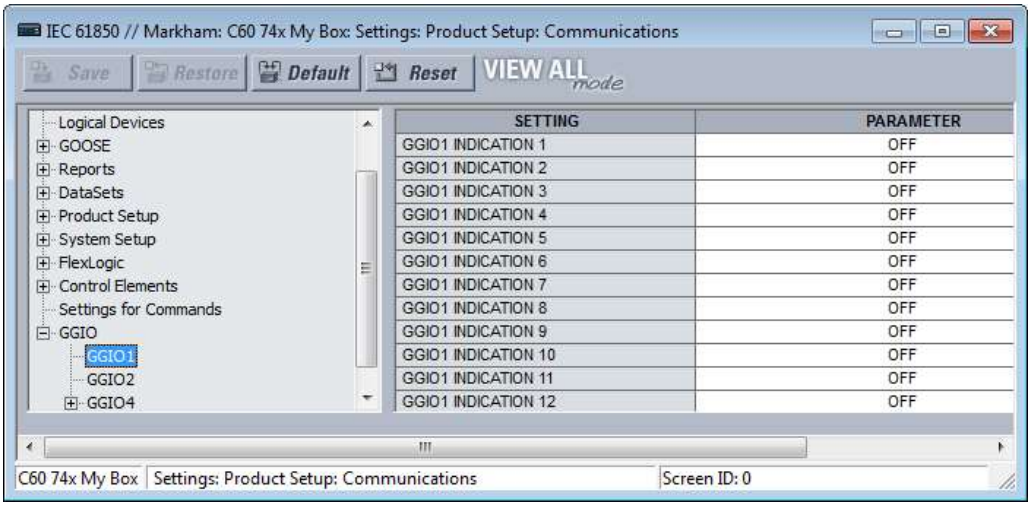
DmdMtrMMTR1.RsStat.ctlModel
Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом
За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом
Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR DEMAND.

EnrMtrMMTR1.RsStat.ctlModel
Діапазон: прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом
За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом
Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування командою CLEAR ENERGY.

GGIO1

GGIO1 — це функція UR, яка дозволяє користувачеві зіставляти до 128 операндів FlexLogic з атрибутами даних інформаційної моделі IEC 61850.
Щоб значення операнда FlexLogic зчитувалося через MMS, що міститься в повідомлення TxGOOSE або в буферизованих/небуферизованих звітах, це значення має бути присвоєно атрибуту даних. GGIO1 дозволяє тим операндам FlexLogic, які ще не були призначені на заводі атрибуту даних, бути призначеними користувачем універсальному атрибуту даних, і, таким чином, їх значення включені в зв'язок IEC 61850.
Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GGIO > GGIO1, щоб отримати доступ до параметрів для GGIO1.

Рисунок 5-45: Панель IEC 61850 GGIO1 (Версія 2)



GGIO1 INDICATION 1

Діапазон: будь-який операнд FlexLogic

За замовчуванням: ВИМК.

Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, значення якого зіставляється з атрибутом даних IEC 61850 <LDName> / GGIO1.Ind001.stVal. Список операндів FlexLogic наведено в розділі FlexLogic цієї глави.

GGIO1 INDICATION 2

Діапазон: будь-який операнд FlexLogic

За замовчуванням: ВИМК.

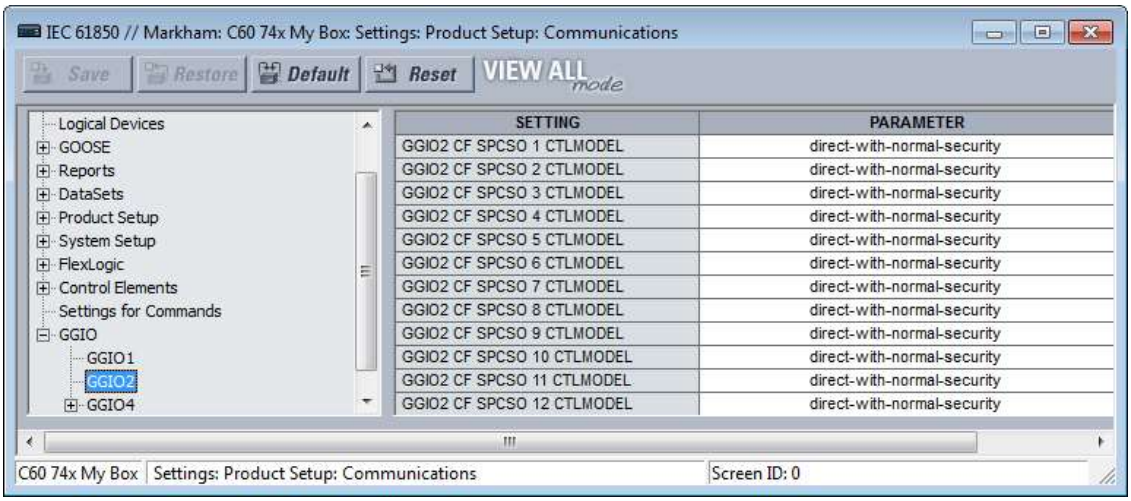
Вибирає операнд FlexLogic, зіставлений з <LDName> / GGIO1.Ind002.stVal, і так далі.

GGIO2

Віртуальні входи являють собою керовані операнди FlexLogic, якими можна керувати за допомогою команд IEC 61850 для GGIO2, DNP, Modbus та передньої панелі UR. Параметри, пов'язані з цими командами IEC 61850, описані тут.

Перейдіть в розділ Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GGIO > GGIO2, щоб отримати доступ до параметрів, які налаштовують інтерфейс протоколу IEC 61850 для команд віртуальних входів.

Рисунок 5-46: Панель GGIO2 (Версія 2)



GGIO2 CF SPCSO 1 CTLMODEL

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Цей параметр вибирає модель керування, яку клієнти повинні використовувати для успішного керування Віртуальним входом 1. "sbo" тут вибір-перед-роботою.

GGIO2 CF SPCSO 2 CTLMODEL

Діапазон: тільки статус, прямий-з-нормальним-захистом, sbo-з-нормальним-захистом

За замовчуванням: прямий-з-нормальним-захистом

Вибирає модель керування для Віртуального входу 2 і так далі.

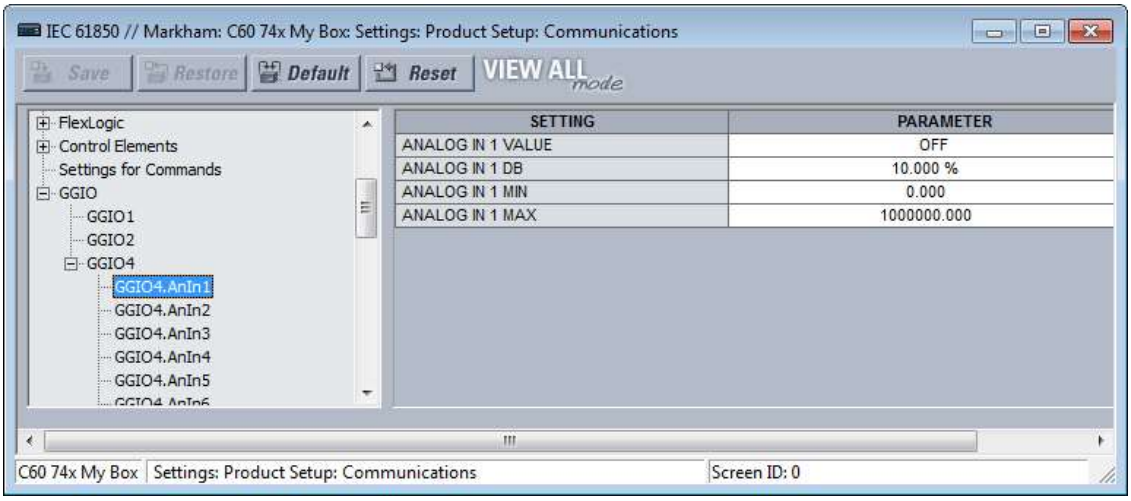
GGIO4

GGIO4 — це функція UR, яка дозволяє користувачеві зіставляти до 32 операндів FlexAnalog з атрибутами даних інформаційної моделі IEC 61850.

Щоб значення операнда FlexAnalog зчитувалося через MMS, що міститься в повідомлення TxGOOSE або в буферизованих/небуферизованих звітах, це значення має бути присвоєно атрибуту даних. GGIO4 дозволяє тим операндам FlexAnalog, які ще не були призначені на заводі атрибуту даних, бути призначеними користувачем універсальному атрибуту даних, і, таким чином, їх значення включені в зв'язок IEC 61850.

Перейдіть до розділу Налаштування > Параметри пристрою > Зв'язок > IEC 61850 > GGIO > GGIO4 > GGIO4.AnIn1 для доступу до параметрів першого значення GGIO4. Параметри та функціональність для інших аналогічні.

Рисунок 5-47: Панель GGIO4 (Версія 2)



ANALOG IN 1 VALUE

Діапазон: будь-який операнд FlexAnalog

За замовчуванням: ВИМК.

Цей параметр вибирає операнд FlexAnalog, значення якого зіставляється з атрибутом даних 61850 <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. Значення операнда FlexAnalog автоматично перетворюється в формат та масштабування, необхідні стандартом, тобто первинні ампери, первинні вольти і так далі. Список операндів FlexAnalog див. у Додатку A.

ANALOG IN 1 DB

Діапазон: від 0,000 до 100,000% з кроком 0,001

За замовчуванням: 0,000%

Цей параметр задає мертву зону для ANALOG IN 1 VALUE. Мертва зона використовується для визначення того, коли слід оновити величину мертвої зони від миттєвої величини. Мертва зона — це відсоток від різниці між значеннями "max" та " min". Тут "max" та " min" вказані в параметрах ANALOG IN 1 MAX та **ANALOG IN 1 MIN.**

Див. опис значень мертвої зони в розділі Параметри мертвої зони.

ANALOG IN 1 MIN

Діапазон: від -1000000000,000 до 1000000000,000 з кроком 0,001

За замовчуванням: 0,000

Цей параметр задає "min." значення , що використовується в розрахунках мертвої зони. Масштабування цього параметра аналогічне використовуваному <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. Цей параметр зберігається у вигляді числа з плаваючою комою IEEE 754/IEC 60559. Через великий діапазон цього параметру не всі можливі значення можуть бути збережені. Деякі значення округлюються до найближчого можливого числа з плаваючою комою.

ANALOG IN 1 MAX

Діапазон: від -1000000000,000 до 1000000000,000 з кроком 0,001

За замовчуванням: 1000000,000

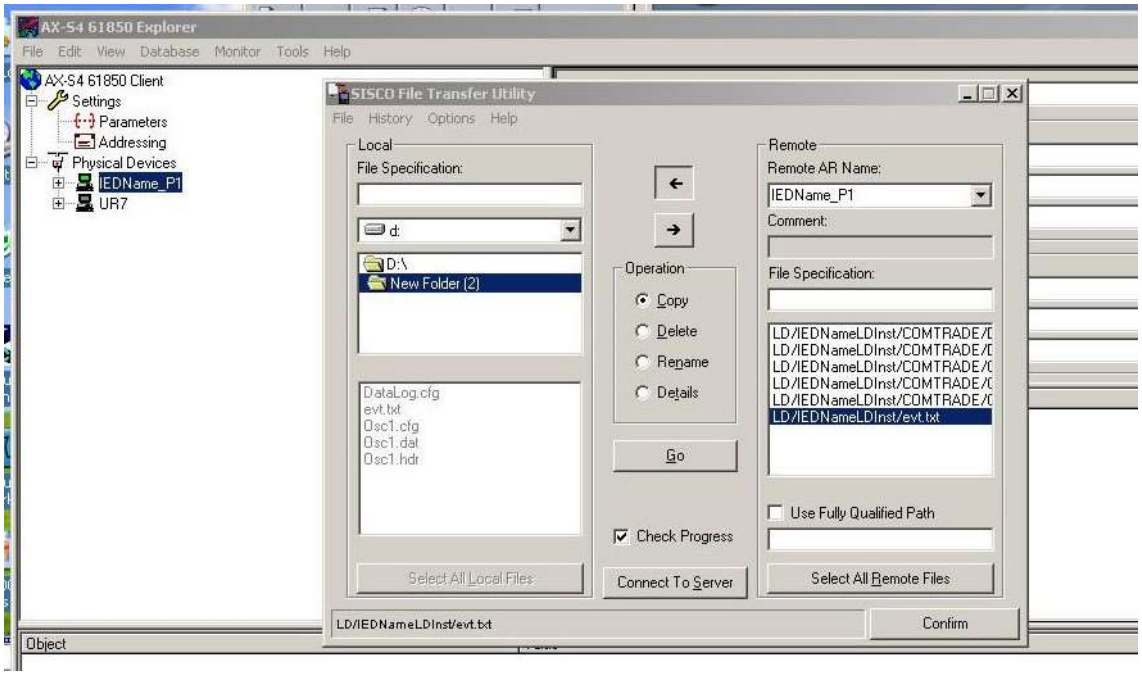
Цей параметр задає значення "макс.", що використовується в розрахунках мертвої зони. Масштабування цього параметра аналогічне використовуваному <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. Цей параметр зберігається у вигляді числа з плаваючою комою IEEE 754/IEC 60559. Через великий діапазон цього параметру не всі можливі значення можуть бути збережені. Деякі значення округлюються до найближчого можливого числа з плаваючою комою.

Передача файлів IEC 61850

F35 підтримує передачу файлів IEC 61850. Підхід полягає в наступному, використовуючи як приклад клієнтське програмне забезпечення SISCO AX-S4 61850.

1. У вікні провідника AX-S4 61850 виберіть меню Інструменти та відкрийте утиліту передачі файлів SISCO.
2. Виберіть Ім'я віддаленого AR (Remote AR Name) зі спадного списку. Доступні файли відображаються в області Специфікації файлів (File Specification) у правій частині вікна.
3. Якщо опція Копіювати (Copy) активна, виберіть файл для передачі та натисніть кнопку **Go** . Файл копіюється та відображається в списку Local в лівій частині вікна.
4. Повторіть процедуру для передачі будь-яких інших файлів.

Рисунок 5-48: Передача файлів IEC 61850



5.3.5.13 Протокол HTTP веб-сервера

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ HTTP ПРОТОКОЛ ВЕБ-СЕРВЕРА

■ WEB SERVER ■ HTTP PROTOCOL	⇔	HTTP TCP PORT NUMBER(80): 80	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

F35 містить вбудований веб-сервер та може відображати сторінки у веб-браузері. Веб-сторінки організовані у вигляді серії меню, доступ до яких можна отримати, починаючи з “Головного меню“ F35. Веб-сторінки доступні тільки для читання та містять списки точок DNP та IEC 60870-5-104, регістри Modbus, записи подій, звіти про несправності тощо. Спочатку під'єднайте F35 та комп'ютер до мережі Ethernet, потім введіть IP - адресу порту Ethernet F35 у веб-браузері.
Щоб закрити порт, встановіть номер порту рівним 0.
Будь-яка зміна набуває чинності при перезапуску F35.

5

Рисунок 5-49: Приклад веб-сторінки UR із записами подій

GE Multilin

C60 Breaker Relay
Revision 7.31

Relay Name: **Relay-1**
IP Address: **10.14.22.72**

UR

Event Recorder: Last 10 Events

Click Here For The Main Menu

Event Number	Time and Date	Event Cause
214	Nov 04 2014 14:02:56.062087	PROTOTYPE FIRMWARE
213	Nov 04 2014 14:02:56.062087	POWER ON
212	Nov 03 2014 14:00:20.364906	POWER OFF
211	Nov 03 2014 13:55:15.061866	PROTOTYPE FIRMWARE
210	Nov 03 2014 13:55:15.061866	POWER ON
209	Nov 03 2014 13:10:59.733179	POWER OFF
208	Nov 03 2014 13:06:11.062104	PROTOTYPE FIRMWARE
207	Nov 03 2014 13:06:11.062104	POWER ON
206	Oct 31 2014 10:07:25.078203	POWER OFF
205	Oct 31 2014 10:00:44.062027	PROTOTYPE FIRMWARE

NOTE

Не встановлюйте більше одного протоколу на один і той же номер порту TCP/UDP, так як це призводить до ненадійної роботи цих протоколів.

5.3.5.14 Протокол TFTP

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ TFTP ПРОТОКОЛ

■ TFTP PROTOCOL ■		
	TFTP MAIN UDP PORT NUMBER(69): 69	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
	TFTP DATA UDP PORT 1 NUMBER: 0	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
	TFTP DATA UDP PORT 2 NUMBER: 0	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Найпростіший протокол передачі даних (TFTP) може використовуватися для передачі файлів з F35 по мережі. F35 працює як сервер TFTP. Клієнтське програмне забезпечення TFTP доступне з різних джерел, в тому числі Microsoft Windows NT. Файл dir.TXT, отриманий з F35, містить список та опис всіх доступних файлів, наприклад записів подій та осцилографії.
Функція "put" не призначена для безпеки. Ви можете ввести команду "get", але не команду"put".
TFTP MAIN UDP PORT NUMBER — щоб закрити порт, встановіть номер порту на 0. Будь-яка зміна набуває чинності при перезапуску F35.

NOTE

Не встановлюйте більше одного протоколу на один і той же номер порту TCP/UDP, оскільки це призводить до ненадійної роботи цих протоколів.

5.3.5.15 Протокол IEC 60870-5-104

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ IEC 60870-5-104

■ IEC 60870-5-104 ■ PROTOCOL		
	IEC TCP PORT NUMBER(2404): 2404	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
	■ IEC NETWORK ■ CLIENT ADDRESSES	Див. далі

IEC COMMON ADDRESS OF ASDU: 0	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
IEC CYCLIC DATA PERIOD: 60 s	Діапазон: Від 1 до 65535 с з кроком 1
IEC CURRENT DEFAULT THRESHOLD: 30000	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
IEC VOLTAGE DEFAULT THRESHOLD: 30000	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
IEC POWER DEFAULT THRESHOLD: 30000	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
IEC ENERGY DEFAULT THRESHOLD: 30000	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
IEC PF DEFAULT THRESHOLD: 1.00	Діапазон: 0,00 – 1,00
IEC OTHER DEFAULT THRESHOLD: 30000	Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1
IEC REDUNDANCY ENABLED: No	Діапазон: Ні, Так
IEC EVENT TIME BASE: LOCAL	Діапазон: Local, UTC

IEC 60870-5-104 — це протокол передачі даних для доступу до мережі, зокрема для зв'язку між станцією керування та підстанцією по мережі TCP/IP.
F35 підтримує протокол IEC 60870-5-104. Протокол вмикається якщо параметр **НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨ ПРОТОКОЛ** встановлений на IEC 60870-5-104. F35 може використовуватися як підлеглий пристрій IEC 60870-5-104, підключений максимум до двох головних пристроїв (зазвичай до RTU або до головної станції SCADA). Оскільки F35 підтримує два набори буферів зміни даних IEC 60870-5-104, в ідеалі не більше двох головних станцій активно взаємодіють з F35 одночасно.
IEC ---------- Значення DEFAULT THRESHOLD використовуються для визначення часу запуску спонтанних відповідей, що містять аналогові дані M_ME_NC_1. Ці налаштування групують аналогові дані F35 за типами: струм, напруга, потужність, енергія та інші. Кожен параметр представляє значення порогу за замовчуванням для всіх аналогових точок M_ME_NC_1 цього типу. Наприклад, щоб викликати спонтанні відповіді від F35, коли будь-які поточні значення змінюються на 15 A, параметр IEC CURRENT DEFAULT THRESHOLD встановлюється на 15. Зверніть увагу, що ці параметри є значеннями за замовчуванням для мертвих зон. Точки P_ME_NC_1 (параметр вимірюваного значення, коротке значення з плаваючою комою) можуть використовуватися для зміни порогових значень за замовчуванням для кожної окремої аналогової точки M_ME_NC_1. При кожному вимкненні та відновлені живлення на F35, діють порогові значення за замовчуванням.
Параметр IEC REDUNDANCY визначає, чи будуть прийняті кілька клієнтських підключень чи ні. Якщо резервування встановлено в значення Так, два одночасних з'єднання можуть бути активні в будь-який момент часу.
Номер порту IEC TCP — щоб закрити порт, встановіть номер порту рівним 0. Будь-яка зміна набуває чинності при перезапуску F35.
IEC COMMON ADDRESS OF ASDU — зміна набуває чинності при перезапуску F35.
IEC CYCLIC DATA PERIOD — зміна набуває чинності при перезапуску F35.

NOTE Не встановлюйте більше одного протоколу на один і той же номер порту TCP/UDP, оскільки це призводить до ненадійної роботи цих протоколів.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ IEC 60870-5-104 PROTOCOL ⇨⇩ АДРЕСИ КЛІЄНТІВ МЕРЕЖІ IEC

■ IEC NETWORK ■ CLIENT ADDRESSES	⇔	CLIENT ADDRESS 1: 0.0.0.0 ⇩

Діапазон: стандартний формат адреси IPV4

CLIENT ADDRESS 5: 0.0.0.0	Діапазон: стандартний формат адреси IPV4

F35 може вказати не більше п'яти клієнтів для своїх з'єднань IEC 104. Це IP-адреси контролерів, до яких може підключатися F35. В будь-який момент часу підтримується не більше двох одночасних підключень.

5.3.5.16 Протокол EGD

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ EGD

EGD PROTOCOL	FAST PROD EXCH 1 CONFIGURATION	Див. далі
	SLOW PROD EXCH 1 CONFIGURATION	Див. далі
	SLOW PROD EXCH 2 CONFIGURATION	Див. далі

SOFTWARE OPTION

F35 поставляється з додатковими комунікаціями Ethernet Global Data (EGD), зазначеними в якості опції програмного забезпечення при замовленні.

Ethernet Global Data (EGD) — це набір протоколів, що використовуються для передачі даних в режимі реального часу для цілей відображення та керування. Реле може бути налаштоване для "виробництва" обміну даними EGD, а інші пристрої можуть бути налаштовані для "споживання' обміну даними EGD. Можна налаштувати кількість вироблених обмінів (до трьох), елементи даних в кожному обміні (до 50) та швидкість виробництва обміну.

Реле підтримує один швидкий обмін EGD та два повільних обміни EGD. У швидкому виробництві обміну EGD є 20 елементів даних, а в кожному повільному обміні 50 елементів даних.

EGD не може використовуватися для передачі даних між реле серії UR. Реле підтримує тільки виробництво EGD. Обмін EGD не передається, якщо адреса призначення не дорівнює нулю, та, принаймні, перша адреса елемента даних встановлена на дійсну адресу регістра Modbus. Значення за замовчуванням "0" вважається неприпустимим.

Швидкі обміни (від 50 до 1000 мс) зазвичай використовуються в схемах керування. F35 має один швидкий обмін (обмін 1) та два повільних обміни (обмін 2 та 3).

Меню параметрів швидкого обміну EGD.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ EGD ⇨ КОНФІГУРАЦІЯ FAST PROD EXCH 1

FAST PROD EXCH 1 CONFIGURATION	EXCH 1 FUNCTION: Disable	Діапазон: Disable, Enable
	EXCH 1 DESTINATION: 0.0.0.0	Діапазон: стандартна IP-адреса
	EXCH 1 DATA RATE: 1000 ms	Діапазон: від 50 до 1000 мс з кроком 1
	EXCH 1 DATA ITEM 1: 0	Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1 (діапазон адрес регістра Modbus)
	EXCH 1 DATA ITEM 20: 0	Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1 (діапазон адрес регістра Modbus)

Меню параметрів повільного обміну EGD.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ ПРОТОКОЛ EGD ⇨ КОНФІГУРАЦІЯ SLOW PROD EXCH 1(2)

SLOW PROD EXCH 1 CONFIGURATION	EXCH 1 FUNCTION: Disable	Діапазон: Disable, Enable
	EXCH 1 DESTINATION: 0.0.0.0	Діапазон: стандартна IP-адреса

EXCH 1 DATA RATE: 1000 ms	Діапазон: від 50 до 1000 мс з кроком 1
EXCH 1 DATA ITEM 1: 0	Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1 (діапазон адрес регістра Modbus)
EXCH 1 DATA ITEM 50: 0	Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1 (діапазон адрес регістра Modbus)

Повільні обміни EGD (від 500 до 1000 мс) зазвичай використовуються для передачі та відображення елементів даних. Параметри швидкого та повільного обміну виглядають наступним чином.
EXCH 1 DESTINATION — цей параметр визначає IP-адресу призначення виробленого обміну EGD. Зазвичай це одноадресна або широкомовна передача.
EXCH 1 DATA RATE — цей параметр визначає швидкість передачі цього обміну EGD. Якщо значення дорівнює 50 мс, дані обміну оновлюються та відправляються кожні 50 мс. Якщо значення дорівнює 1000 мс, дані обміну оновлюються та відправляються один раз в секунду. Обмін EGD 1 має діапазон параметрів від 50 до 1000 мс. Обміни 2 та 3 мають діапазон параметрів від 500 до 1000 мс.
EXCH 1 DATA ITEM 1 to 20/50 — ці параметри визначають елементи даних, які є частиною цього обміну EGD. Практично будь-які дані з карти розподілу пам'яті F35 можуть бути налаштовані для включення в обмін EGD. Параметри — це початкова адреса регістра Modbus для елемента даних у десятковому форматі. Адреси див. у карті розподілу пам'яті Modbus у посібнику комунікацій серії UR. Щоб перетворити шістнадцяткову адресу в десяткову, додайте 3 перед нею для адреси фактичних значень та 4 перед адресою параметрів. Наприклад, шістнадцяткове фактичне значення 82A0 стає 382a0, яке перетворюється на 230048 в десяткових знаках.
Щоб вибрати елемент даних для обміну, необхідно тільки вибрати початкову адресу Modbus елемента. Тобто для елементів, що займають більше одного регістра Modbus (наприклад, 32-розрядні цілі числа та значення з плаваючою комою), потрібна тільки перша адреса Modbus. Обмін EGD, налаштований з цими параметрами, містить елементи даних до першого параметра, що містить адресу Modbus без даних або 0. Тобто, якщо перші три параметри містять допустимі адреси Modbus, а четвертий дорівнює 0, створений обмін EGD містить три елементи даних.

5.3.5.17 Протокол IEC 60870-5-103

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ IEC 60870-5-103

IEC103 COMMON ADDRESS OF ASDU: 0	Діапазон: від 0 до 254 з кроком 1
IEC103 SYNC TIMEOUT: 1	Діапазон: Від 1 до 1440 хв. з кроком 1
IEC103 INPUTS BINARY	Див. далі
IEC103 INPUTS MEASURANDS	Див. далі
IEC103 COMMANDS	Див. далі

SOFTWARE OPTION

F35 поставляється з додатковими комунікаціями IEC 60870-5-103, зазначеними в якості опції програмного забезпечення при замовленні.

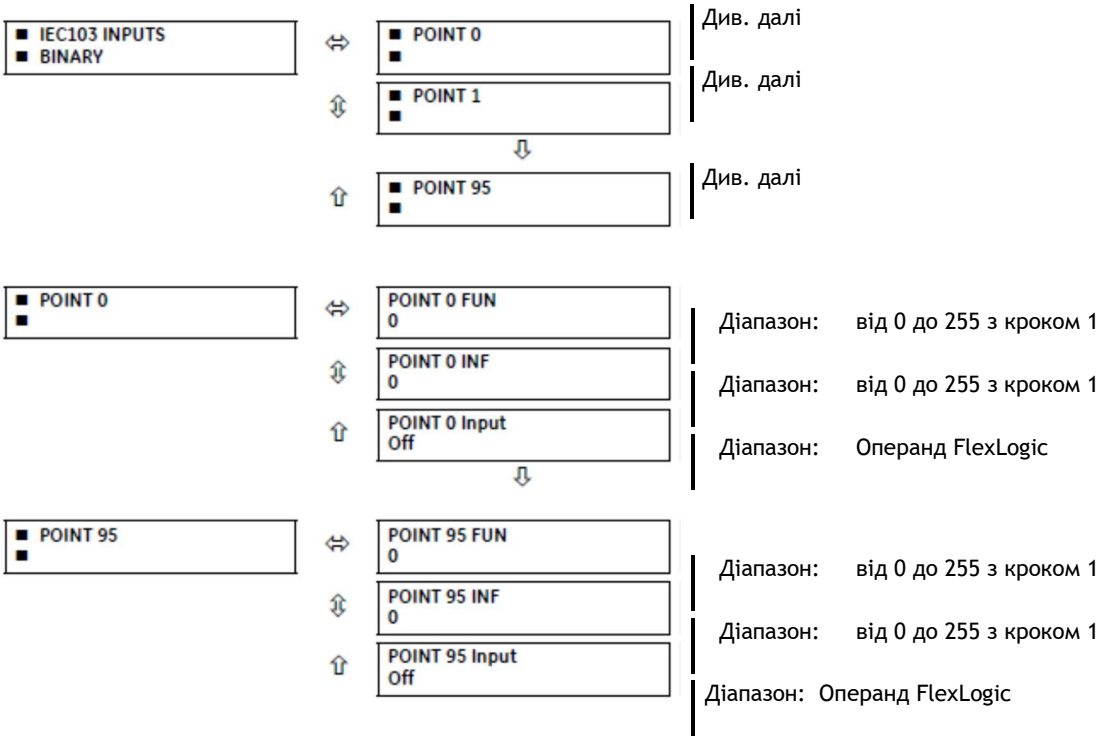
IEC 60870-5-103 є додатковим стандартом до набору стандартів IEC 60870-5 для протоколів передачі. Він визначає повідомлення та процедури взаємодії між обладнанням захисту та пристроями системи керування на підстанції для зв'язку по послідовній лінії.
Протокол IEC 60870-5-103 вмикається, якщо параметр **НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨ ПРОТОКОЛ** встановлений на IEC 60870-5-103.

IEC 60870-5-103 — це незбалансований (головний-підлеглий) протокол для кодованого послідовного зв'язку, обміну інформацією з системою керування. У контексті цього протоколу обладнання захисту є підлеглим, а система керування — головною. Зв'язок відбувається на принципі "точка-точка". Головний пристрій повинен вміти інтерпретувати комунікаційні повідомлення стандарту IEC 60870-5-103.
Реалізація UR стандарту IEC 60870-5-103 складається з наступних функцій:

- Бінарні входи звітів
- Звіт аналогових значень (вимірювання)
- Команди
- Синхронізація часу:

Порт RS485 підтримує IEC 60870-5-103.
В Посібнику комунікацій сімейства UR міститься додаткова інформація про протокол.
IEC103 COMMON ADDRESS OF ASDU — цей параметр однозначно визначає цей F35 в послідовній лінії. Вибирайте ідентифікатор у діапазоні від 0 до 254. Цей ідентифікатор не обов'язково повинен бути послідовним для всіх станцій, які взаємодіють з контролером, але рекомендується. Зверніть увагу, що RS485 допускає не більше 32 підлеглих станцій на лінії зв'язку, тому весь діапазон з 254 адрес ніколи не вичерпується.
IEC103 SYNC TIMEOUT — цей параметр визначає час, протягом якого F35 очікує повідомлення синхронізації. F35 синхронізує свій годинник, використовуючи всі доступні джерела, при цьому синхронізація джерела частіше перезаписує час інших джерел. Оскільки повідомлення синхронізації, отримане від головного пристрою IEC 60870-5-103, зустрічається рідше, ніж IRIG-B, PTP або SNTP, його час перезаписується цими трьома джерелами, якщо який-небудь з них активний. Якщо час очікування синхронізації минув і жоден з IRIG-B, PTP або SNTP не активний, F35 встановлює неприпустимий біт в мітці часу повідомлення з міткою часу.
Параметри для інших меню описані нижче.
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ЗВ'ЯЗОК** ⇨⇩ **IEC 60870-5-103** ⇨⇩ **БІНАРНІ ВХОДИ IEC103**

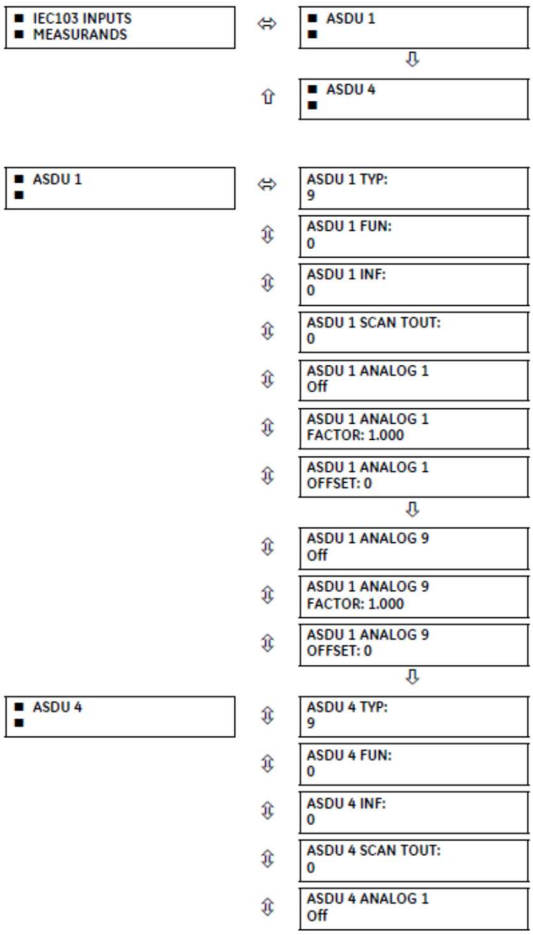
5



Точки бінарних входів відображаються за допомогою елементів зі списку можливих операндів FlexLogic. Таким чином, можна відобразити максимум 96 бінарних входів (точок).
Список точок IEC 60870-5-103 завжди починається з точки 0 та закінчується першим значенням "Off". Оскільки список точок IEC 60870-5-103 повинен знаходитися в безперервному блоці, будь-які точки, призначені після першої точки "Off", ігноруються.

Для кожної певної точки встановіть відповідні значення для типу функції (FUN) і номера інформації (INF), які утворюють поле Ідентифікатора інформаційного об'єкта ASDU, як визначено в IEC 60870-5-103.
Точки бінарних входів передаються як дані Класу 1. Вони надсилаються або як відповідь на загальний запит, отриманий від контролера, або повідомляються спонтанно. Спонтанна передача відбувається у відповідь на циклічні запити Класу 2. Якщо F35 в цей час хоче передати дані Класу 1, він вимагає доступу для передачі даних Класу 1 (ACD=1 в поле керування відповіді).
Щоб будь-які зміни вступили в силу, перезапустіть реле.

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ IEC 60870-5-103 ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ВХОДІВ IEC103



Див. далі

Діапазон: 3 чи 9

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: Від 0 до 1000 с з кроком 1

Діапазон: Параметр FlexAnalog

Діапазон: від 0,000 до 65,535 з кроком 0,001

Діапазон: від -32768 до 32767 з кроком 1

Діапазон: Параметр FlexAnalog

Діапазон: від 0,000 до 65,535 з кроком 0,001

Діапазон: від -32768 до 32767 з кроком 1

Діапазон: 3 чи 9

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: Від 0 до 1000 с з кроком 1

Діапазон: Параметр FlexAnalog

ASDU 4 ANALOG 1 FACTOR: 1.000	Діапазон: від 0,000 до 65,535 з кроком 0,001
ASDU 4 ANALOG 1 OFFSET: 0	Діапазон: від -32768 до 32767 з кроком 1
ASDU 4 ANALOG 9 Off	Діапазон: Параметр FlexAnalog
ASDU 4 ANALOG 9 FACTOR: 1.000	Діапазон: від 0,000 до 65,535 з кроком 0,001
ASDU 4 ANALOG 9 OFFSET: 0	Діапазон: від -32768 до 32767 з кроком 1

Меню конфігурації дозволяє використовувати не більше чотирьох ASDU, що містять вимірювані значення. Вимірювані значення надсилаються у відповідь на запити Класу 2, які є циклічними запитами, що надходять від головного пристрою.
TYPE IDENTIFICATION (TYP) — поле конфігурації TYP вказує, скільки вимірюваних величин присутні у відповідному ASDU. Кожен ASDU може приймати максимум 4 або 9 вимірювань, залежно від ідентифікації типу (3 відповідно 9). Щоб будь-які зміни вступили в силу, перезапустіть реле.
FUNCTION TYPE (FUN) та **INFORMATION NUMBER (INF)** — ці два поля формують ідентифікатор інформаційного об'єкта ASDU, як визначено в IEC 60870-103. Щоб будь-які зміни вступили в силу, перезапустіть реле.
SCAN TIMEOUT (SCAN TOUT) — це циклічний період, який використовується F35 для визначення того, коли вимірюваний ASDU включається у відповідь. Вимірювана величина відправляється у відповідь на запит Класу 2, коли закінчується відповідний час очікування. Значення за замовчуванням 0 означає 500 мс.
ANALOG # — в цьому полі міститься фактичне виміряне значення, яке повинне бути відправлене у відповіді головному пристрою. Вимірювані значення можуть бути зіставлені за допомогою елементів зі списку операндів FlexAnalog. Передані вимірювані значення: напруга, струм, потужність, коефіцієнт потужності та частота. Якщо вибрано будь-який інший FlexAnalog, F35 надсилає 0 замість свого значення. Зверніть увагу, що потужність передається в кВт, а не у Вт. Вимірювані значення передаються як ASDU 3 або ASDU 9 (ідентифікаційне значення типу встановлюється в вимірювані значення I, відповідно вимірювані значення II). Кожен список вимірюваних значень IEC 60870-5-103 закінчується першим неконфігурованим ("Off") значенням. Будь-яке вимірюване значення, призначене після першого значення "Off", ігнорується.
Для налаштування наступного ASDU необхідно налаштувати принаймні одне вимірюване значення на ASDU. Наприклад, користувач може налаштувати тільки одне вимірювання для кожного ASDU, але йому не дозволяється пропускати ASDU 2 та налаштовувати вимірювання в ASDU 3.
Щоб будь-які зміни вступили в силу, перезапустіть реле.
ANALOG # FACTOR та **OFFSET** — для кожного вимірювання, включеного в ASDU, також можна налаштувати коефіцієнт та зміщення. Коефіцієнт та зміщення дозволяють виконувати масштабування на вимірюваннях. Остаточне вимірювання, відправлене в головний пристрій IEC 60870-103, "a*x + b", де x-вимірювана величина, a-коефіцієнт множення, a b-зміщення. Головний пристрій повинен виконати зворотну операцію, щоб отримати фактичне значення, якщо таке масштабування виконано. За замовчуванням a = 1, a b = 0, тому масштабування не виконується, якщо ці значення залишаються за замовчуванням. Приклади, коли масштабування доцільне, наступні:

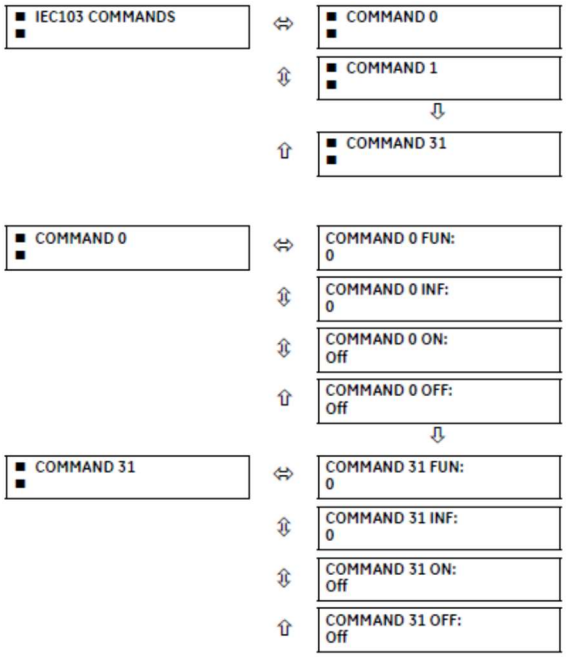
- Якщо виміряне значення містить десяткові знаки та важливо зберегти розрядність. Оскільки формат передачі вимірюваної величини не допускає десяткових знаків, перед передачею може бути застосований коефіцієнт a>1. Наприклад, частота F = 59,9 Гц може передаватися як Ft = 10 * F = 10 * 59,9 = 599. У цьому випадку a = 10, b = 0. Головний пристрій отримує 599 і повинен розділити його на 10, щоб отримати реальне значення 59,9.
- Якщо виміряне значення більше, ніж таке, що відповідає формату, визначеному в IEC 103. Формат, визначений в стандарті, допускає цілі числа зі знаком до 4095. При зміщенні підтримуються цілі числа без знаку до 4096 + 4095 = 8191. У таких випадках може знадобитися масштабування з використанням коефіцієнтів <1. Розрахунок описаний в главі IEC 60870-5-103 Посібника комунікацій сімейства UR. Далі показані два приклади, в яких ви визначаєте коефіцієнти a та в.

Приклад 1: Номінальна потужність Pn = 100 МВт = 100000 кВт (потужність передається в кВт), так як P може бути як позитивним, так і негативним:
Передана потужність Pt = (4095/(Pn*2.4)) * P = (4095/(100000 * 2.4)) * P
= 0.017 * P

a = 0.017
b = 0
Pt = 0.017 * P
Для максимальної потужності 100000 кВт * 2,4 = 240000 кВт,
передаємо Pt = 0.017 * 240000 = 4080
Значення вище 240 МВт визначається переповненням.

Приклад 2: Номінальна напруга Vn = 500000
V Так як середньоквадратична напруга V може бути тільки позитивною:
Передана напруга Vt = (8191/(Vn*2.4)) * V - 4096 =
= (8191/(500000 * 2.4)) * V - 4096 = 0.0068 * V - 4096 a = 0.0068
Оскільки крок 0,001, ми округлюємо його до:
a = 0.006
b = -4096
Vt = 0.006 * V - 4096
Для максимальної напруги 500000 В * 2.4 = 1200000 В ми передаємо
Vt = 0.006 * 1200000 - 4096 = 7200 - 4096 = 3104

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇩ IEC 60870-5-103 ⇨⇩ КОМАНДИ IEC103



Див. далі

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: Віртуальний вхід

Діапазон: Віртуальний вхід

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 255 з кроком 1

Діапазон: Віртуальний вхід

Діапазон: Віртуальний вхід

Команди приймаються як загальні команди (Ідентифікація типу 20). Користувач може налаштувати дію для виконання при надходженні команди ASDU.
Список доступних зіставлень знаходиться в F35. Він містить 128 віртуальних входів (див.наступну таблицю). Вмикання та вимикання для однієї і тієї ж команди ASDU можуть бути зіставлені з різними віртуальними входами.
Кожна команда ідентифікується унікальною комбінацією, виконуваною типом функції (FUN) та номером інформації (INF). Якщо головний пристрій відправляє команду ASDU, яка не має FUN та INF будь-якої налаштованої команди, реле відхиляє її.

Таблиця 5-12: Таблиця зіставлення команд

Опис	Значення
Вимк.	0
Двійковий вхід 1	1
Двійковий вхід 2	2
...	...
Двійковий вхід 128	128

Щоб будь-які зміни вступили в силу, перезапустіть реле.

5.3.5.18 USB-порт

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ЗВ'ЯЗОК** ⇨⇩ **USB 2.0**

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

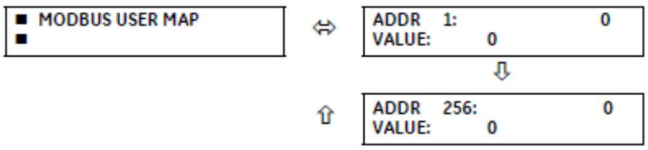
5

Цей параметр застосовується до порту USB на графічній передній панелі.

Цей параметр вмикає / вимикає USB-порт на графічній передній панелі. Якщо функція порту "Увімкнена", стандартний послідовний кабель USB дозволяє комп'ютеру, на якому працює програмне забезпечення EnerVista UR Setup, витягувати, відображати та записувати параметри окремо або колективно, відображати стан та фактичні значення, ініціювати елементи керування, а також витягувати та відображати записи подій, осцилографа, реєстратора даних та перешкод. При встановленні програмного забезпечення EnerVista автоматично встановлюються драйвери, необхідні для використання цього USB-порту.
DNP недоступний за допомогою USB-порту на графічній передній панелі.

5.3.6 Карта користувачаModbus

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ КАРТА КОРИСТУВАЧА MODBUS



Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Карта користувача Modbus забезпечує доступ до 256 регістрів тільки для читання. Карту розподілу пам'яті можна прочитати на передній панелі, в Посібнику комунікацій сімейства UR або у веб-браузері. Для веб-браузера введіть IP-адресу F35 та виберіть опцію карти розподілу пам'яті Modbus.
На передній панелі адреса для читання певного регістру Modbus залежить від того, чи є запитане значення параметром або фактичним значенням.
До версії прошивки 7.8 x параметри та фактичні значення знаходяться в одній таблиці Modbus. Щоб отримати значення карти розподілу пам'яті, введіть її адресу на передній панелі.

Починаючи з версії прошивки 7.90, параметри мають свою власну таблицю розподілу пам'яті Modbus, а фактичні значення знаходяться у своїй власній таблиці. Щоб отримати значення карти розподілу пам'яті, використовуйте наступну послідовність:

1. Отримайте шістнадцяткову адресу Modbus елемента даних. Вона повинна містити чотири цифри, наприклад 024A.
2. Подайте в початок адреси 3 для параметрів або 4 для фактичних значень.
3. Перетворіть отримане шістнадцяткове число в десяткове.
4. Введіть отриманий номер у перший стовпець карти користувачів Modbus. Відповідне значення (якщо воно запрограмоване) відображається у другому стовпці (**VALUE**). Значення "0" в наступних рядках регістра автоматично повертає значення регістрів Modbus з адресою попереднього рядка, збільшеним на 1. Всі ці наступні адреси знаходяться в тій же таблиці Modbus (параметри або фактичні значення), що і введена адреса.

   Значення адреси "0" в початковому регістрі означає "немає", а значення "0" відображаються для всіх регістрів. Різні значення адрес можуть бути введені в міру необхідності в будь-який з позицій регістра.

Ось два приклади того, як додати параметр або фактичне значення на карту користувача Modbus на передній панелі. Щоб додати параметр "Phase TOC 1 Pickup" на карту користувача Modbus:

1. Знайдіть адресу параметру "Phase TOC 1 Pickup," яка становить 334Eh (334e в шістнадцятковому форматі).
2. Додайте 3 в початок адреси, щоб отримати 3334eh.
3. Перетворіть це значення в десяткове, щоб отримати 209742, та введіть його на передній панелі.

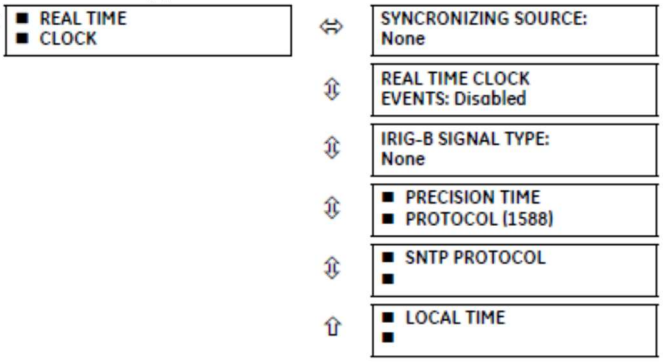
Щоб додати фактичне значення "SRC 1 Frequency" на карту користувача Modbus:

1. Знайдіть адресу фактичного значення "SRC 1 Frequency," яка дорівнює 1d80h.
2. Додайте 4 в початок адреси, щоб отримати 41D80h.
3. Перетворіть це значення в десяткове, щоб отримати 269696, та введіть його на передній панелі.

5.3.7 Годинник реального часу

5.3.7.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ГОДИННИК РЕАЛЬ



Діапазон: None, PP/IRIG-B/PTP/Other, IRIG-B/PP/PTP/ Other, PP/PTP/IRIG-B/Other, PBM Clock

Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Діапазон: Немає, зміщення DC, Модульована амплітуда Див. далі

Див. далі

Див. далі

Реле містить годинник реального часу (RTC) для створення тимчасових міток для протоколів зв'язку, а також для історичних даних, таких як записи подій та осцилографія. Коли реле перезапускається, RTC ініціалізується за допомогою вбудованого годинника з живленням від батареї, який має ту ж точність, що й електронний годинник, приблизно ±1 хвилина на місяць (~23 ppm). Як тільки RTC синхронізується з протоколом точного часу (PTP), IRIG-B або SNTP, його точність наближається до точності синхронізації часу, переданого реле. У той час як RTC не синхронізується через PTP або IRIG-B, або реле визначає, що має місце зміщення, яке можливо, перевищує 10 мкс від міжнародного стандарту часу, активується операнд FlexLogic CLOCK UNSYNCHRONIZED .

Параметр SYNCHRONIZING SOURCE відображається в програмному забезпеченні, коли реле має опцію програмного забезпечення IEEE 1588. Цей параметр налаштовує послідовність пріоритетів джерела синхронізації часу, щоб визначити, який з доступних зовнішніх джерел часу використовувати для синхронізації часу.

Параметр "немає" призводить до вільного запуску RTC та синхрофазора, а годинник можна змінювати з передньої панелі або за допомогою протоколів зв'язку. Параметр PP/IRIG-B/PTP/Other, IRIG-B/PP/PTP/Other або PP/PTP/IRIG-B / Other призводить до того, що реле відстежує перше вказане джерело, яке активне та працює, або працює вільно, якщо жодне з них не доступне. Тут PP означає джерело часу, яке суворо відповідає PP, PTP означає джерело часу, яке не суворо відповідає PP, а інші означають будь-яке менш точне джерело (SNTP, IEC 103, IEC 104, Modbus або DNP). Коли джерело часу виходить з ладу або відновлюється, реле автоматично передає синхронізацію відповідно до вимог цього параметру.
Налаштування годинника PBM призводить до того, що реле використовує джерело часу від будь-якого годинника модуля шини обробки даних без жорсткого волокна. Якщо увімкнений параметр PTP FUNCTION модуля шини обробки даних і в мережі шини обробки даних доступний головний годинник PTP, годинник модуля шини обробки даних синхронізується із шоловним годинником PTP, в іншому випадку годинник модуля шини обробки даних працює вільно. UR може використовувати джерело синхронізації або від годинника реального часу (основний процесор), або від модуля шини обробки даних, як описано в розділі Налаштування > Модуль шини обробки даних > PBM PTP.
Зверніть увагу, що UR не потрібно синхронізувати за часом, щоб прийняти вибіркові значення. Всі елементи (захист, керування, моніторинг, логіка тощо) в UR (за винятком елемента диференціала струму лінії) залишаються повністю функціональними, та не вимагають будь-якого зовнішнього джерела синхронізації для UR, до тих пір, поки всі вибіркові значення, підписані реле, синхронізуються відповідно до параметру Налаштувань > Модуль шини обробки даних > Загальні параметри > Параметри перевірки SmpSynch та передають інші критерії приймання, визначені в **Налаштування > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку SV > Логіка**.

Деякі застосування UR, такі як осцилографія, реєстратор подій та реєстратор даних, використовують годинник реального часу для позначки часу.

NOTE

Коли реле не має програмного забезпечення IEEE 1588 і цей параметр не відображається, воно використовує IRIG-B, коли активне та працює, а потім вимикає цей SNTP, коли він налаштований та працює, а в іншому випадку воно працює вільно, якщо годинник не змінений з передньої панелі або з протоколів зв'язку. Налаштування IRIG-B проілюстроване в розділі Встановлення.
Для інших протоколів годинник F35 оновлюються при кожному прийомі повідомлення про синхронізацію часу через будь-який з активних протоколів. Однак, враховуючи, що IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus та DNP є методами синхронізації часу з низькою точністю, уникайте їх використання для синхронізації, коли в системі активні протоколи часу з більш високою точністю, такі як IRIG-B та PTP. Якщо для оновлення годинника реле використовується IRIG-B або PTP, інші протоколи (наприклад, SNTP) не можуть оновлюватися, навіть якщо вони активні.
Див. розділ меню **COMMANDS ⇨ SET DATE AND TIME** цього керівництва для ручного налаштування RTC.

NOTE

Якщо потрібна точність 1 мс для подій, осцилографії, часових позначок, синхрофазорів та асиметрії 87L в порівнянні із головним годинником, годинник PTP повинен бути підключений до процесора реле. Точність в 1 мс не може підтримуватися, якщо процесор реле синхронізований через модуль шини обробки даних через затримку до 2 мс при передачі мітки часу від модуля шини обробки даних до процесора.

Параметр REAL TIME CLOCK EVENTS дозволяє фіксувати зміни дати та / або часу в записі подій. Подія записує час RTC до коригування. Подія зміни дати/часу генерується, коли:

- Годинники реального часу змінилися з SNTP/PTP/IRIG-B, а різниця в часі становить більше однієї секунди
- Годинник реального часу змінювався з передньої панелі або через регістр Modbus. Реле завжди генерує цю подію, незалежно від різниці в часі.
- Параметр Літній час (DST) увімкнений, а поточний час реле вже знаходиться в зоні DST
- Годинники реального часу входять або виходять з DST

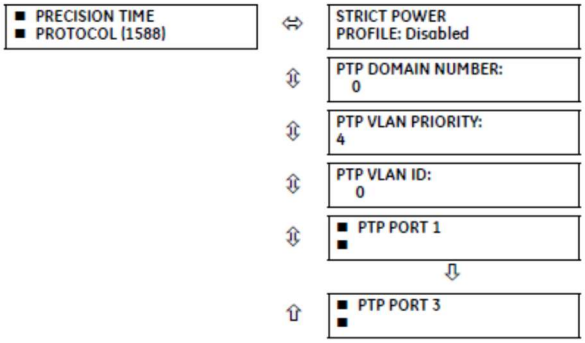
Щоб увімкнути синхронізацію IRIG-B, вхід IRIG-B SIGNAL TYPE повинен бути встановлений на зміщення DC або амплітудну модуляцію. Синхронізацію IRIG-B можна вимкнути, для чого необхідно встановити цей параметр на "Немає". Коли IRIG-B увімкнений та активний, синхронізація годинника по протоколах зв'язку. (DNP, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104) блокується, а синхронізація годинника з передньої панелі та по Modbus завжди увімкнена.
Годинники можуть бути синхронізовані локально між декількома реле, використовуючи час комп'ютера. При використанні джерела часу, такого як IRIG-B, час в кінцевому підсумку перезаписується джерелом часу. Для синхронізації годинника між пристроями UR:

1. В програмному забезпеченні EnerVista розгорніть головне меню у вікні підключених пристроїв та виберіть пункт Синхронізувати пристрої (Synchronize Devices). Відкриється вікно. Програмне забезпечення запитує підтвердження будь-яких автономних пристроїв.
2. Натисніть кнопку Синхронізувати пристрої у верхній частині вікна та підтвердіть дію в запрошенні. Пристрої припускають час використовуваного комп'ютера.

Щоб налаштувати та увімкнути PTP та/або SNTP, а також задати параметри місцевого часу (наприклад, часовий пояс, перехід на літній час), використовуйте наступні розділи.

5.3.7.2 Протокол точного часу (1588)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ ТОЧНОГО ЧАСУ (1588)



Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

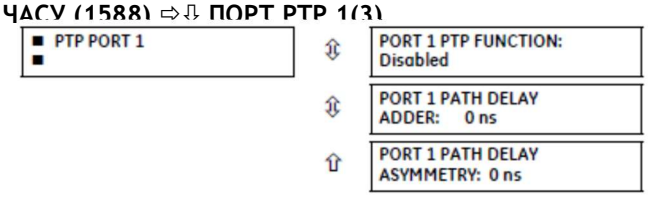
Діапазон: 0 – 255

Діапазон: 0 – 7

Діапазон: 0 – 4095

Див. далі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ ТОЧНОГО ЧАСУ (1588) ⇨⇩ ПОРТ PTP 1(3)



Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Діапазон: від 0 до 60000 нс з кроком 1

Діапазон: від -1000 до +1000 нс з кроком 1

SOFTWARE OPTION

F35 оснащений додатковим протоколом точного часу. Ця функція вказується в якості опції програмного забезпечення IEEE 1588 під час замовлення.

F35 підтримує протокол точного часу (PTP), вказаний в IEEE Std 1588 2008, з використанням профілю потужності (PP), зазначеного в IEEE Std C37.238 2017. Це дозволяє реле синхронізуватися з міжнародним стандартом часу по мережі Ethernet, що реалізує PP.

Реле може бути налаштоване для роботи в деяких мережах PTP, які не є суворим PP. Точність часу може бути меншою, ніж вказано для мережі PP. Допустимі відхилення від строгого PP включають 1) відсутність заяви про відповідність PP в повідомленнях, 2) підключення до мережевого пристрою, який не підтримує механізм однорангової затримки PTP, 3) жжитер, що істотно перевищує 1 мкс в отриманих повідомленнях про події, а також 4) деякі невідповідні швидкості оновлення повідомлень оголошення та синхронізації.

Реле реалізує PTP відповідно до IEEE Std 1588 2008 та еквівалентного IEC 61588: 2009 (E), іноді званим PTP версії 2. Він не підтримує попередню версію стандарту (версія 1).

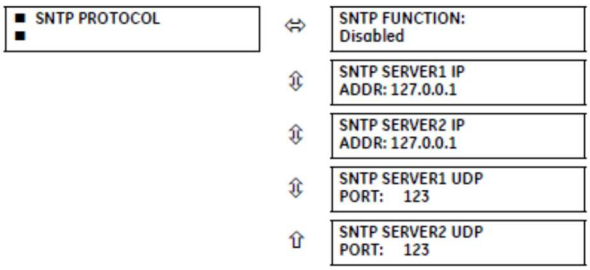
PTP — це протокол, який дозволяє кільком годинникам в мережі синхронізуватися один з одним. Він забезпечує точність синхронізації більше 1 нс, але для цього потрібно, щоб кожен компонент мережі досягав дуже високого рівня точності та дуже високої швидкості передачі даних, швидше, ніж зазвичай використовується для релейного зв'язку. При роботі по загальній мережі Ethernet похибка часу може становити 1 мс або більше. PP — це профіль PTP, який визначає обмежену підмножину PTP, придатних для використання в захисті енергосистем, керуванні, автоматизації та передачі даних, і тим самим полегшує взаємодію між годинником та комутаторами різних постачальників. PP визначає найгіршу похибку часу доставки менше 1 мкс по мережі з 16 переприйманнями.

У системі PTP та в системі PP годинники автоматично організовуються в ієрархію синхронізації "головний-підлеглий", при цьому "кращі" доступні годинники стають "головними годинниками" на вершині ієрархії; всі інші стають "підлеглими" та відстежують головний годинник. Зазвичай головний годинник отримує свій час від супутників GPS або будь-якого іншого посилання на міжнародний стандарт часу. Якщо головному годиннику це не вдається, наступні "кращі" годинники, доступні в домені, беруть на себе роль головного годинника. Коли годинник при запуску виявляє, що він "кращий" за поточний головний годинник, він бере на себе роль головного годинника, а попередній головний годинник стає підлеглим. Кваліфікаційний механізм F35 приймає потенційний годинник в якості нового головного годинника, коли протягом чотирисекундного інтервалу він отримав від нього три сповіщення, всі кращі за поточний головний годинник, та кращі за будь-яке інше сповіщення в цьому інтервалі. Повідомлення часу, що видаються головним годинником, затримуються при проходженні через мережу як через кінцеву швидкість сигналу в сполучному волокні або проводі, так і через затримки обробки в комутаторах Ethernet. Кожен годинник та комутатор, що реалізує PP, вимірює затримку поширення для кожного зі своїх сусідніх PP та компенсує ці затримки в отриманому часі. Кожен мережевий пристрій, що реалізує PP, вимірює затримку обробки, яку він вводить в кожному повідомленні часу, та компенсує цю затримку під час передачі. В результаті час, що доставляється кінцевим пристроям, таким як UR, практично ідентичний часу головного годинника. Якщо один з мережевих пристроїв в ієрархії не повністю реалізує PP, пов'язана затримка поширення та/або час очікування не можуть бути компенсовані, а помилка часу, отриманого на кінцевому пристрої, може бути більш ніж 100 мкс.
Див. попередній розділ Годинник реального часу для опису того, коли значення часу, отримані через PTP, використовуються для оновлення годин реального часу реле.
Для налаштування реле для PTP доступні наступні параметри. Меню PTP відображається лише тоді, коли опція була придбана.
СТРОГИЙ ПРОФІЛЬ ПОТУЖНОСТІ— профіль потужності (IEEE Std C37.238 2017) вимагає, щоб реле в якості головного годинника вибирало тільки годинник, сумісний з профілем потужності, щоб час мав найгіршу помилку ±1 мкс і щоб був реалізований механізм однорангової затримки. При увімкненому налаштуванні строгого профілю потужності реле вибирає в якості головного тільки годинники, що відображають ідентифікаційні коди IEEE_C37_238. Він використовує порт тільки тоді, коли працює механізм затримки однорангового вузла. При вимкненому параметрі строгого профілю потужності реле використовує годинник без ідентифікації профілю потужності, коли годинники профілю потужності відсутні, та використовує порти, навіть якщо не працює механізм затримки однорангового вузла. Цей параметр застосовується до всіх портів реле з підтримкою PTP.
PTP DOMAIN NUMBER — Встановіть для цього параметра номер домену годинника з підтримкою головного годинника для синхронізації. Мережа може підтримувати кілька доменів розподілу часу, кожен з яких відрізняється унікальним номером домену. Найчастіше існує один домен, що використовує нульовий номер домену за замовчуванням.
Цей параметр застосовується до всіх портів реле з підтримкою PTP.
PTP VLAN PRIORITY — цей параметр вибирає значення поля пріоритету в тезі VLAN 802.1 Q в повідомленнях запиту, що видаються механізмом затримки однорангового вузла реле. Відповідно до PP пріоритет VLAN за замовчуванням дорівнює 4, але рекомендується встановити його рівним 7 відповідно до PTP. Залежно від характеристик пристрою, до якого безпосередньо підключене реле, VLAN Priority може не мати ніякого ефекту.
Цей параметр застосовується до всіх портів реле з підтримкою PTP.
PTP VLAN ID — цей параметр вибирає значення поля ID в тезі VLAN 802.1 Q в повідомленнях запиту, що видаються механізмом затримки однорангового вузла реле. Він відповідає PP. Оскільки ці повідомлення мають адресу призначення, яка вказує, що вони не повинні бути з'єднані мостом, їх ідентифікатор VLAN не виконує жодної функції і тому може бути залишений на своєму значенні за замовчуванням. Залежно від характеристик пристрою, до якого безпосередньо підключене реле, VLAN ID може не мати ніякого ефекту. Цей параметр застосовується до всіх портів реле з підтримкою PTP.
PORT 1 ... 3 FUNCTION — у той час як цей параметр порту вимкнений, PTP відключений на цьому порту. Реле не генерує та не прослуховує повідомлення PTP на цьому порту.
PORT 1 ... 3 PATH DELAY ADDER — час, переданий PTP, збільшується на значення часу в цьому параметрі до часу, використовуваного для синхронізації годинника реального часу реле. Це робиться для того, щоб компенсувати, наскільки це практично можливо, затримки доставки за часом, які не компенсуються в мережі. У повністю сумісній мережі PP затримка однорангового вузла та механізми затримки обробки компенсують всі затримки між головним годинником та реле. У таких мережах зробіть цей параметр рівним нулю.
У мережах, що містять один або кілька комутаторів та/або годинників, які не реалізують обидва цих механізмів, не всі затримки компенсуються, тому час прибуття повідомлення на реле пізніше часу, зазначеного в повідомленні. Цей параметр можна використовувати для приблизної компенсації цієї затримки. Однак, оскільки реле не знає про комутацію мережі, яка динамічно змінює величину некомпенсованої затримки, немає параметра, який завжди та повністю виправить некомпенсовану затримку.

Якщо ці значення відомі, можна вибрати налаштування, яке зменшує найгіршу помилку до половини діапазону між мінімальною та максимальною некомпенсованою затримкою.
PORT 1 ... 3 PATH DELAY ASSYMMETRY — цей параметр відповідає “delayAsymmetry” в PTP, який використовується механізмом однорангової затримки для компенсації будь-якої різниці в затримці поширення між двома напрямками каналу. За винятком незвичайних випадків, два волокна мають практично однакову довжину та склад, тому зробіть це значення рівним нулю.
У незвичайних випадках, коли довжина каналу в різних напрямках відрізняється, встановіть цей параметр на кількість наносекунд, протягом яких затримка поширення Ethernet до реле перевищує середнє значення затримок поширення шляху до реле та від нього. Наприклад, якщо відомо, скажімо, з фізичної довжини волокон та швидкості поширення в волокнах, що затримка від реле до комутатора Ethernet, до якого він підключений, становить 9000 нс і що затримка від комутатора до реле становить 11000 нс, то середня затримка становить 10000 нс, а асиметрія затримки шляху становить 11000 - 10000 = +1000 нс.

5.3.7.3 Протокол SNTP

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ SNTP



Діапазон: Увімкнено, Вимкнено

Діапазон: стандартний формат IP-адреси

Діапазон: стандартний формат IP-адреси

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

F35 підтримує простий протокол мережевого часу, вказаний в RFC-2030. За допомогою SNTP F35 може отримувати тактовий час по мережі Ethernet. F35 діє як клієнт SNTP для отримання значень часу від резервних серверів SNTP/NTP, зазвичай виділеного пристрою, що використовує GPS-приймач для точного часу. Можна використовувати один або два сервери SNTP; використання обох серверів для резервування рекомендується, але не потрібно.
Щоб використовувати SNTP, увімкніть цю функцію та встановіть SNTP SERVER1 IP ADDR та/або **SNTP SERVER2 IP ADDR** для IP-адрес сервера SNTP/NTP. F35 намагається отримати значення часу від сервера SNTP SERVER1 SNTP/NTP. Якщо SERVER1 недоступний, F35 перемикається на SERVER2 SNTP, щоб отримати значення часу, та навпаки.
Оскільки багато значень часу отримуються та усереднюються, зазвичай потрібно від трьох до чотирьох хвилин, поки годинник F35 не буде тісно синхронізований з сервером SNTP/NTP. Залежно від кількості та режимів роботи сервера SNTP для сигналу про помилку самоперевірки SNTP F35 може знадобитися до 20 хвилин, якщо сервер знаходиться в автономному режимі. Час очікування широкомовного режиму становить 10 хвилин, а час очікування одноадресної передачі 80 секунд (відповідає трьом повторним спробам одноадресного запиту).
SNTP FUNCTION — вмикає та вимикає функцію SNTP на F35.
SNTP SERVER1 IP ADDR — F35 використовує адресу SERVER1 для зв'язку із сервером SNTP/NTP для отримання значень часу. Якщо для параметра SNTP FUNCTION встановлено значення "увімкнено" або при запуску, якщо цей параметр увімкнений, клієнт SNTP F35 запитує SERVER1 для значення часу. Якщо канал SERVER1 виходить з ладу або недоступний, F35 перемикається на SERVER2 SNTP/NTP.
Якщо для сервера SNTP SERVER1 встановлено значення 127.0.0.1, F35 вважає, що сервер SNTP SERVER1 не налаштований.
Щоб використовувати SNTP SERVER1 в широкомовному режимі, встановіть для параметра SNTP SERVER1 IP ADDR значення "0.0.0.0", а для **SNTP FUNCTION** "Увімкено". Потім клієнт SNTP F35 прослуховує повідомлення SNTP, відправлені на широкомовну адресу "all ones" для підмережі. Перед перемиканням на альтернативний канал F35 очікує до 18 хвилин (>1024 секунд) без отримання широкомовного повідомлення SNTP.
SNTP SERVER2 IP ADDR — F35 використовує цю адресу для зв'язку з сервером SNTP/NTP, якщо канал SERVER1 виходить з ладу або недоступний. Якщо для сервера SNTP SERVER2 встановлено значення 127.0.0.1, F35 вважає, що сервер SNTP SERVER2 не налаштований.

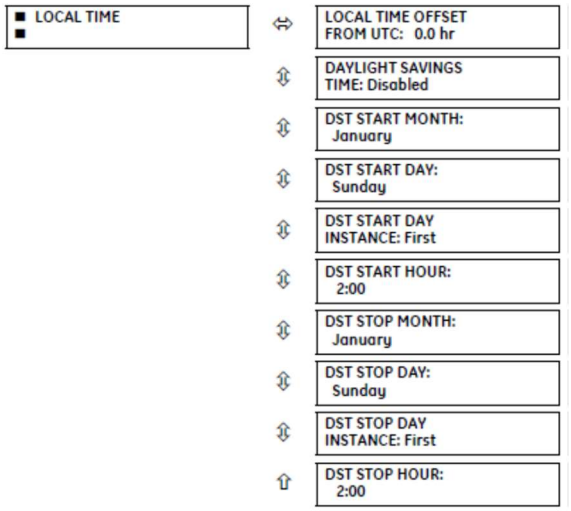
Щоб використовувати SNTP SERVER2 в широкомовному режимі, встановіть для параметра SNTP SERVER2 IP ADDR значення "0.0.0.0", а для **SNTP FUNCTION** "Увімкено". Потім клієнт SNTP F35 прослуховує повідомлення SNTP, відправлені на широкомовну адресу "all ones" для підмережі. Перед перемиканням на альтернативний канал F35 очікує до 18 хвилин (>1024 секунд) без отримання широкомовного повідомлення SNTP.
SNTP SERVER1 UDP PORT — цей параметр дорівнює 123 для нормальної роботи SNTP. Якщо SNTP SERVER1 не потрібно, закрийте порт, змінивши цей параметр на нуль.
SNTP SERVER2 UDP PORT — цей параметр дорівнює 123 для нормальної роботи SNTP. Якщо SNTP SERVER2 не потрібно, закрийте порт, змінивши цей параметр на нуль.

NOTE

Не встановлюйте більше одного протоколу на один і той же номер порту TCP/UDP, оскільки це призводить до ненадійної роботи цих протоколів.
Якщо параметри SERVER1 IP ADDR та **UDP PORT** збігаються із **SERVER2 IP ADDR** та **UDP PORT** F35 розглядає лише сервер SNTP SERVER1 як налаштований, та генерує повідомлення про помилку SNTP Failure. Повідомлення про помилку також відображається, коли обидва сервери недоступні.

5.3.7.4 Місцевий час

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ** ⇨⇩ **МІСЦЕВИЙ ЧАС**



Діапазон: Від -24.0 до 24.0 год із кроком 0.5

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: З січня по грудень (всі місяці)

Діапазон: З неділі по суботу (всі дні тижня)

Діапазон: Перший, Другий, Третій, Четвертий, Останній

Діапазон: З 0:00 до 23:00 із кроком в одну годину

Діапазон: З січня по грудень (всі місяці)

Діапазон: З неділі по суботу (всі дні тижня) Діапазон:

Перший, Другий, Третій, Четвертий, Останній

Діапазон: З 0:00 до 23:00 із кроком в одну годину

F35 підтримує два часу: місцевий час та універсальний координований час (UTC). Місцевий час надається сигналами IRIG-B. Час UTC надається серверами SNTP.
Годинник реального часу (RTC) та мітки часу, зазначені в історичних записах та протоколах зв'язку, можуть бути невірними, якщо параметри місцевого часу налаштовані неправильно.
Див. розділ IRIG-B у главі Встановлення для отримання вказівок щодо цих налаштувань при використанні джерела IRIG-B, яке встановлює керуючі біти IRIG-B відповідно до IEEE Std 1344-1995.
LOCAL TIME OFFSET FROM UTC — використовується для вказівки зміщення часового поясу місцевого часу від UTC (середній час за Гринвічем) в годиннику. Часові пояси в Східній півкулі мають позитивні значення; часові пояси в Західній півкулі мають негативні значення. Якщо встановлене нульове значення, реле використовує UTC для місцевого часу. Цей параметр має два застосування. Коли системний RTC синхронізується з протоколом зв'язку, що забезпечує тільки місцевий час, або він працює у вільному режимі, параметр зміщення використовується для обчислення UTC за місцевим часом, який вони надають.

Коли RTC синхронізується з протоколом зв'язку, що надає тільки UTC (наприклад, PTP або SNTP), параметр зміщення часу використовується для визначення місцевого часу за наданим UTC. PTP ALTERNATE_TIME_OFFSET_INDICATOR TLV не використовується для розрахунку місцевого часу. DAYLIGHT SAVINGS TIME та **DST** — можуть використовуватися для того, щоб реле виконувались правила літнього часу місцевого часового поясу. Зверніть увагу, що при активній синхронізації часу IRIG-B місцевий час в сигналі IRIG-B містить будь-яке зміщення літнього часу, тому параметри DST ігноруються. Зверніть увагу, що наступні пункти не містять DST: Час початку таймера часу доби; Час зупинки таймера часу доби; Дата останнього очищення реєстратора подій; Максимальна дата джерела x навантаження VAR; Максимальна дата джерела x навантаження WATT; Максимальна дата джерела x навантаження VA; Максимальна дата джерела x навантаження Ia; Максимальна дата джерела x навантаження Ib; Максимальна дата джерела x навантаження Ic; Максимальна дата PMU x Останнє очищення; Час одноразового PMU; Найновіший час реєстратора даних; Найстаріший час реєстратора даних; Дата останнього очищення осцилографа; Дата останнього зміни налаштувань; Дата очищення програмованого користувачем звіту про несправності; Цифровий лічильник x Відмітка часу заморожування; Час отримання HIZ RMS; та Час отримання HIZ.

5.3.8 Звіти про насправності

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ЗВІТИ ПРО НЕСПРАВНОСТІ ⇨⇩ ЗВІТ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1(5)

■ FAULT REPORT 1 ■	FAULT REPORT 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	FAULT REPORT 1 TRIG: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	FAULT REPORT 1 Z1 MAG: 3.00 Ω	Діапазон: від 0,01 до 250,00 Ом з кроком
	FAULT REPORT 1 Z1 ANGLE: 75°	Діапазон: Від 25 до 90° з кроком 1
	FAULT REPORT 1 Z0 MAG: 9.00 Ω	Діапазон: від 0,01 до 650,00 Ом з кроком
	FAULT REPORT 1 Z0 ANGLE: 75°	Діапазон: Від 25 до 90° з кроком 1
	FAULT REPORT 1 Z0M MAG: 0.00 Ω	Діапазон: від 0,00 до 650,00 Ом з кроком
	FAULT REPORT 1 Z0M ANGLE: 75°	Діапазон: Від 25 до 90° з кроком 1
	FAULT REPORT 1 LINE LENGTH UNITS: km	Діапазон: км, милі
	FAULT REP 1 LENGTH (km): 100.0	Діапазон: від 0,0 до 2000,0 з кроком 0,1
	FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION: None	Діапазон: Немає, I0, V0
	FAULT REP 1 SYSTEM Z0 MAG: 2.00 Ω	Діапазон: від 0,01 до 650,00 Ом з кроком 0,01
	FAULT REP 1 SYSTEM Z0 ANGLE: 75°	Діапазон: Від 25 до 90° з кроком 1
	FAULT REPORT 1 Z0M MAG: 0.00 Ω	Діапазон: від 0,00 до 650,00 Ом з кроком 0,01

Реле F35 підтримує один звіт про несправності та відповідний пристрій для визначення місця розташування несправностей на один банк CT, максимум до п'яти. У цьому меню вказані джерело сигналу та стан тригера, а також характеристики лінії або фідера.
В звіті про несправність дані, що відносяться до події при спрацьовуванні, зберігаються в енергонезалежній пам'яті. Отримані дані, що містяться в FaultReport.TXT файлі:

- Номер звіту про несправність
- Ім'я реле, запрограмованого користувачем

- Версія прошивки реле
- Дата та час спрацьовування
- Ім'я тригера (конкретний операнд)
- Ідентифікатор лінії або фідера через ім'я налаштованого джерела сигналу
- Активна група параметрів в момент спрацьовування
- Фазори струму та напруги до збою (за два цикли до спрацьовування перешкоди 50DD, пов'язаної із джерелом повідомлення про несправності або тригером). Як тільки виявляється порушення, фазори перед збоєм утримуються протягом трьох секунд в очікуванні запуску звіту про несправності. Якщо тригер не спрацьовує протягом цього часу, значення очищаються, щоб підготуватися до наступного порушення.
- Несправні фазори струму та напруги (один цикл після спрацьовування)
- Елементи, що працюють в момент спрацьовування
- Події — дев'ять до тригера та сім після тригера (доступні тільки через веб-сторінку реле)
- Час тривалості несправності для кожного вимикача (створюється функцією струму дуги вимикача)

Отримані дані також містять тип несправності, відстань до місця несправності, відстань до місця несправності, опір несправного контуру, а також номер повторного вмикання (якщо є). Щоб включити час тривалості несправності в звіт про несправності, активуйте та налаштуйте функцію струму дуги для кожного вимикача. Тривалість несправності вказується для кожної фази.

Реле дозволяє виявляти несправності, в тому числі замикання на землю, від підключених трикутником VT. У цьому випадку відсутня напруга нульової послідовності замінюється або зовнішньою нейтральною напругою (несправний VT, підключений трикутиком), підключеним до допоміжного каналу напруги банку VT, або напругою нульової послідовності, що апроксимується як падіння напруги від струму нульової послідовності, а також наданим користувачем еквівалентним опором нульової послідовності системи за реле.

Тригером може бути будь-який операнд FlexLogic, але в більшості використань очікується, що це буде той же самий операнд, зазвичай віртуальний вихід, який використовується для керування вихідним реле для відключення вимикача. Щоб запобігти перезапису подій несправності, не використовуйте для запуску звіту про несправності детектор перешкод. При запуску звіту автоматично створюється подія FAULT RPT TRIG.

Якщо для створення тригера звіту про несправність використовується кілька елементів захисту, перша операція будь-якого елемента, що призводить до того, що вихід елемента АБО стає високим, запускає звіт про несправність. Однак, якщо під час збою працюють інші елементи, а перший керований елемент не був скинутий (вихід елемента АБО все ще високий), звіт про несправність не запускається. Враховуючи час скидання елементів захисту, дуже мало шансів, що звіт про несправність може бути запушений двічі таким чином. Оскільки звіт про несправність повинен містити корисний обсяг даних до та після збою, він не може запускатися швидше, ніж кожні 20 мс.

Кожен звіт про несправність зберігається у вигляді файлу; в реле може зберігатись до 15 файлів. 16-й тригер перезаписує найстаріший файл.

Окремі функції звітів про несправності зберігають свої файли в одному і тому ж просторі пам'яті. Шістнадцятий звіт перезаписує перший незалежно від того, яка функція звіту про несправності створила шістнадцятий та перший записи.

Для перегляду всіх отриманих даних необхідне програмне забезпечення EnerVista. Для перегляду дати та часу спрацьовування, типу несправності, відстані до місця несправності та номера повторного вмикання можна використовувати дисплей передньої панелі реле.

Параметр FAULT REPORT 1 SOURCE 1 вибирає джерело для вхідних струмів та напруг, а також виявлення перешкод. Для застосування повністю паралельних ліній звіт про несправності може бути запрограмований на застосування компенсації взаємного зв'язку нульової послідовності між паралельними лініями при розрахунку опору та імпедансу контуру несправності. Якщо потрібна ця компенсація, струм заземлення (3i_0) від паралельної лінії повинен бути підключений до входу заземлення CT банку CT, налаштованого відповідно до FAULT REPORT 1 SOURCE, з тією ж полярністю, що і вхід фазного струму, налаштований в тому ж джерелі.

Параметр **FAULT 1 REPORT TRIG** призначає операнд FlexLogic, що представляє елемент/елементи захисту, що вимагають оперативного обчислення місця розташування несправності. Цим сигналом ініціюються обчислення відстані до несправності. Імпендарси **FAULT REPORT 1 Z1 MAG**, **FAULT REPORT 1 Z0 MAG** та **FAULT REPORT 1 Z0M MAG** вводяться у вторинних омах.

Для застосування повністю паралельних ліній Z0M MAG/ANG — це взаємний опір нульової послідовності для всієї лінії, необхідний для компенсації розрахунку опору замикання та опору контуру замикання.

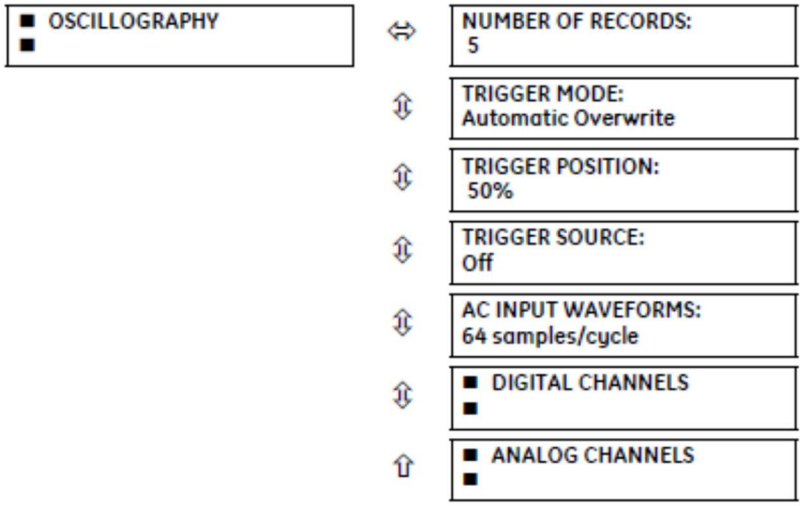
Параметр FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION встановлюється в значення "Немає", якщо реле живиться від VT підключених зіркою. Якщо використовуються VT підключені трикутником і реле живиться від нейтральної напруги (3V0), цей параметр встановлюється на "V0". Метод все ще точний, оскільки пристрій визначення місця розташування несправностей об'єднує вимірювання напруги від лінії до лінії з вимірюванням напруги нейтралі для відтворення напруг між фазою та землею. Додаткові відомості див. в меню **ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ** ⇨⇩ **ЗАПИСИ** ⇨ **ЗВІТИ ПРО НЕСПРАВНОСТІ** . Необхідно налаштувати напругу, підключену трикутником та нейтральну напругу під джерелом, зазначеним в якості входу для звіту про несправності. Крім того, реле перевіряє, чи налаштований допоміжний сигнал позначений користувачем як "Vn" (при налаштуванні VT), та блокує місце розташування несправності, якщо допоміжний сигнал позначений інакше.

Якщо розірвана нейтральна напруга з підключенням трикутником недоступна для реле, апроксимація можлива, якщо припустити, що відсутня напруга нульової послідовності є інвертованим падінням напруги, викликаним струмом нульової послідовності та заданим користувачем еквівалентним опором системи нульової послідовності за реле: V0 = –Z0 × I0. Щоб увімкнути цей режим роботи, в звіті про несправності параметр FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION встановлюється на “I0”.
Параметри FAULT REP 1 SYSTEM Z0 MAG та **FAULT REP 1 SYSTEM Z0 ANGLE** використовуються тільки в тому випадку, якщо значення параметра **VT SUBSTITUTION** дорівнює “I0”. Величина повинна бути введена у вторинних омах. Цей імпеданс є середнім системним еквівалентом за реле. Він може бути розрахований як імпеданс нульової послідовності на локальній шині з від'єднаною захищеною лінією/фідером. Метод є точним тільки в тому випадку, якщо цей параметр повністю відповідає фактичному опору системи під час збою. Якщо система демонструє занадто велику мінливість, цей підхід сумнівний, а результати визначення місця розташування однофазних замикань на землю відповідно заслуговують довіри. Майте на увазі, що точки заземлення в безпосередній близькості від установки впливають на імпеданс системи нульової послідовності (заземлені навантаження, реактори, зигзагоподібні трансформатори, шунтуючі конденсаторні батареї тощо).

5.3.9 Осцилографія

5.3.9.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ**
⇨⇩ **ОСЦИЛОГРАФІЯ**



Діапазон: від 3 до 64 з кроком 1

Діапазон: Автоматичний перезапис, захищений

Діапазон: від 0 до 100% з кроком 1

Діапазон: Операнд FlexLogic

Діапазон: Off, 8, 16, 32, 64 вибірок/цикл

Див. далі

Див. далі

Записи осцилографа містять сигнали, отримувані з частотою вибірки, а також інші дані реле в точці тригера. Записи осцилографа запускаються програмованим операндом FlexLogic. Одночасно можуть бути записані кілька записів осцилографії.
Щоб отримати осцилографічний запис з реле:

1. Якщо осцилографія ще не налаштована, налаштуйте параметри в розділі Налаштування > Параметри пристрою > Осцилографія в програмному забезпеченні EnerVista.
2. Перейдіть до Фактичні значення > Записи > Осцилографія в програмному забезпеченні EnerVista.
3. У вікні, що відкриється, виберіть номер запису. Найбільше число — це найновіший запис (найновіший номер запису).
4. Натисніть кнопку Прочитати (Read), щоб отримати сигнал. При наявності осцилограми відображаються графічно, а в іншому випадку відображаються повідомлення про помилки.
5. У вікні сигналу ви можете зберегти файл, наприклад, з розширенням CFG.

Коли Enervista UR Setup створює новий файл налаштувань, функція Smart автоматично вводить базову конфігурацію осцилографа. Базова конфігурація змінює заводські значення за замовчуванням, щоб зробити 32 вибірки за цикл, додає вибір цифрових та аналогових каналів, які часто представляють інтерес, а також додає рівняння FlexLogic для запуску осцилографії. Перегляньте та оновіть цю базову конфігурацію в міру необхідності для певного затосування.

NUMBER OF RECORDS можна вибрати, але кількість циклів в одному записі значно варіюється в залежності від інших факторів, таких як частота вибірки та кількість робочих модулів. Для осцилографії існує фіксований обсяг сховища даних; чим більше даних отримано, тим менше кількість циклів отриманих на один запис. В меню **ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ** ⇨⇩ **ЗАПИСИ** ⇨⇩ **ОСЦИЛОГРАФІЯ** можливо переглянути кількість циклів, отриманих на один запис. В наступній таблиці наведені приклади конфігурацій із відповідними циклами/записами. Мінімальна кількість осцилографічних записів — три.

Таблиця 5-13: Приклади циклів/записів осцилографії

Записи	CT/VT	Частота вибірки	Цифрові канали	Аналогові канали	Циклів на запис
3	1	32	32	16	2399
3	1	64	32	16	1450
16	1	32	32	16	666
16	1	64	32	16	402
32	1	32	32	16	352
32	1	64	32	16	213
3	2	32	32	16	1516
3	2	64	32	16	851
16	2	32	32	16	421

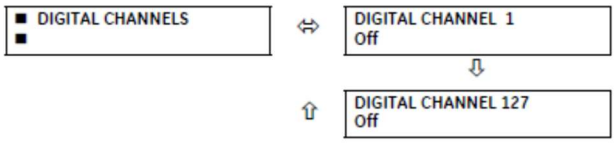
TRIGGER MODE — новий запис автоматично перезаписує старий запис, якщо режим**TRIGGER MODE**встановлений в положення "Автоматичний перезапис (Automatic Overwrite)".
TRIGGER POSITION — встановіть це значення у відсотках від загального розміру буфера (наприклад, 10%, 50%, 75%, і так далі). Положення тригера 25% складається з 25% даних до та 75% даних після тригера.
TRIGGER SOURCE — завжди фіксується в осцилографі та може бути будь-яким параметром FlexLogic (стан елемента, контактний вхід, віртуальний вихід і т.д.). Частота вибірки реле становить 64 вибірок за цикл.
AC INPUT WAVEFORMS — визначає частоту вибірки, з якою зберігаються вхідні сигнали змінного струму (тобто струм та напруга). Зменшення частоти вибірки дозволяє зберігати довші записи. Цей параметр не впливає на внутрішню частоту вибірки реле, яка завжди становить 64 вибірки за цикл. Тобто це ніяк не впливає на фундаментальні розрахунки пристрою.

NOTE

При внесенні змін в параметри осцилографії всі існуючі записи осцилографії очищаються.

5.3.9.2 Цифрові канали

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ОСЦИЛОГРАФІЯ** ⇨⇩ **ЦИФРОВІ КАНАЛИ**

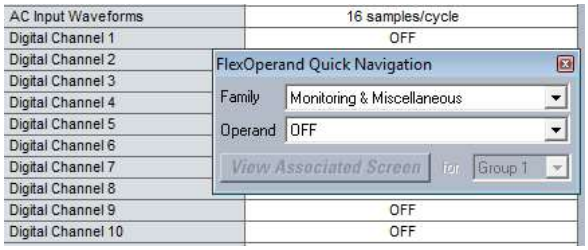


Діапазон: Операнд FlexLogic

Діапазон: Операнд FlexLogic

DIGITAL 1(127) CHANNEL — цей параметр вибирає стан операнда FlexLogic, записаний в трасі осцилографа. Довжина кожного осцилографічної траси частково залежить від кількості обраних тут параметрів. Параметри, встановлені в положення “Off”, ігноруються. Існують 127 каналів та один тригер, в цілому 128.
Щоб швидко заповнити рядки у вікні автономних пристроїв, використовуйте Ctrl C/V для копіювання/вставки або двічі натисніть на рядок, щоб відкрити вікно швидкого вибору.

Рисунок 5-50: Вікно швидкого вибору



5.3.9.3 Аналогові канали

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ОСЦИЛОГРАФІЯ ⇨⇩ АНАЛОГОВІ КАНАЛИ

Діапазон: Off, будь-який параметр FlexAnalog/фактичне значення Див. список в додатку A

Діапазон: Off, будь-який параметр FlexAnalog/фактичне значення Див. список в додатку A

Ці параметри дозволяють вибрати фактичне значення вимірювання, записане в осцилографічній трасі. Довжина кожного осцилографічної траси частково залежить від кількості обраних тут параметрів. Параметри, встановлені в положення “Off”, ігноруються. Параметри, доступні в реле, залежать від

- типу реле,
- типу та кількості встановлених апаратних модулів CT/VT, а також
- типу та кількості встановлених апаратних модулів аналогових входів

Список всіх можливих параметрів фактичного значення аналогового вимірювання представлений в Додатку A: Параметри FlexAnalog.

Всі вісім каналів модуля CT/VT зберігаються у файлі осцилографа. Канали модуля CT/VT приймають наступні імена

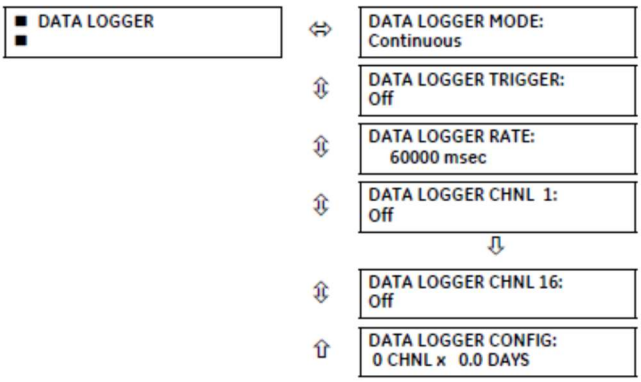
<slot_letter><terminal_number>—<I або V><phase A, B, або C, або 4th input>

Четвертий вхід струму в банку називається IG, а четвертий вхід напруги в банку називається VX. Наприклад, F2-IB позначає сигнал IB на клемі 2 модуля CT/VT в слоті F.

Якщо немає модулів CT/VT та модулів аналогового входу, у файлі не відображаються аналогові траси; відображаються тільки цифрові траси.

5.3.10 Реєстратор даних

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ РЕЄСТРАТОР ДАНИХ



Діапазон: Безперервний, Тригер

Діапазон: Операнд FlexLogic

Діапазон: від 0 до 3600000 мс з кроком 1

Діапазон: Off, будь-який параметр FlexAnalog/фактичне значення

Список див. у Додатку A

Діапазон: Off, будь-який параметр FlexAnalog/фактичне значення

Список див. у Додатку A

Діапазон: Не застосовується — показує тільки обчислені дані

Реєстратор даних вибирає та записує до 16 аналогових параметрів із заданою користувачем частотою вибірки. Ці записані дані можна завантажити в програму EnerVista UR Setup та відобразити з параметрами на вертикальній осі та часом на горизонтальній осі. Всі дані зберігаються в енергонезалежній пам'яті, тому при втраті живлення реле інформація зберігається.
Для фіксованої частоти вибірки реєстратор даних може бути налаштований з декількома каналами протягом тривалого періоду або з великою кількістю каналів протягом більш короткого періоду. Реле автоматично розподіляє доступну пам'ять між використовуваними каналами. В наступній таблиці наведені приклади ємності пам'яті для системної частоти 60 Гц.

Таблиця 5-14: Приклад ємності сховища реєстратора даних

Частота дискретизації	Канали	Днів	Ємність сховища
15 мс	1	0.1	482 s
	8	0.1	60 s
	9	0.1	54 s
	16	0.1	30 s
1000 мс	1	0.3	32729 s
	8	0.1	4091 s
	9	0.1	3637 s
	16	0.1	2046 s
60000 мс	1	22.7	1963710 s
	8	2.8	245460 s
	9	2.5	218190 s
	16	1.4	127230 s
3600000 мс	1	1362.1	117822600 s
	8	170.2	14727600 s
	9	151.3	13091400 s

NOTE Зміна будь-якого параметра, що впливає на роботу реєстратора даних, очищає дані в журналі.

DATA LOGGER MODE — цей параметр налаштовує режим, в якому працює реєстратор даних. Якщо встановлено значення "Безперервний", реєстратор даних активно записує будь-які налаштовані канали зі швидкістю, визначеною параметром DATA LOGGER RATE. Реєстратор даних простоює в цьому режимі, якщо канали не налаштовані. Якщо встановлено значення "Тригер", реєстратор даних записує всі налаштовані канали в екземплярі переднього фронту операнда FlexLogic DATA LOGGER TRIGGER. Реєстратор даних ігнорує всі наступні тригери та продовжує записувати дані до тих пір, поки активний запис не буде заповнений. Як тільки реєстратор даних заповнений, потрібна команда CLEAR DATA LOGGER, щоб очистити запис реєстратора даних, перш ніж можна буде запустити новий запис. Виконання команди CLEAR DATA LOGGER також зупиняє поточний запис та скидає реєстратор даних, щоб він був готовий для наступного тригера.
DATA LOGGER TRIGGER — цей параметр вибирає сигнал, який використовується для запуску нового запису реєстратора даних. Як джерело тригера можна використовувати будь-який операнд FlexLogic. Цей параметр застосовується тільки в тому випадку, якщо для режиму встановлено значення “Тригер”.
DATA LOGGER RATE — цей параметр вибирає інтервал часу, протягом якого записуються дані фактичних значень.
DATA LOGGER CHNL 1(16) — цей параметр вибирає фактичне значення вимірювання, яке повинно бути записане в Каналі 1 (16) журналу даних. Параметри, доступні в окремому реле, залежать від: типу реле, типу та кількості встановлених апаратних модулів CT/VT, а також типу та кількості встановлених апаратних модулів аналогового входу. При запуску реле автоматично готує список параметрів. Список всіх можливих параметрів фактичного значення аналогового вимірювання наведено в Додатку A: Параметри FlexAnalog.
DATA LOGGER CONFIG — на цьому дисплеї відображається загальний час, протягом якого реєстратор даних може записувати канали, не вибрані для “Off”, без перезапису старих даних.

5.3.11 Навантаження

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **НАВАНТАЖЕННЯ**

■ DEMAND ■	⇔	CRNT DEMAND METHOD: Thermal Exponential	Діапазон: Теплова експонента, інтервал блоків, повторюване навантаження
	⇩	POWER DEMAND METHOD: Thermal Exponential	Діапазон: Теплова експонента, інтервал блоків, повторюване навантаження
	⇩	DEMAND INTERVAL: 15 MIN	Діапазон: 5, 10, 15, 20, 30, 60 хвилин
	⇧	DEMAND TRIGGER: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic Примітка: для розрахунку з використанням методу 2a

Реле вимірює поточне навантаження на кожній фазі та трифазну потужність в реальній, реактивній та уявній потужності. Методи струму та потужності можуть бути обрані окремо для зручності користувача. Передбачені параметри, що дозволяють користувачеві емулювати загальні методи вимірювання навантаження електроенергії для статистичних або контрольних цілей. Якщо CRNT DEMAND METHOD встановлений на "Інтервал блоків“, а **DEMAND TRIGGER** встановлений на "Off", Метод 2 використовується наступним чином. Якщо DEMAND TRIGGER призначений будь-якому іншому операнду FlexLogic, метод 2a використовується наступним чином.
Реле може бути налаштоване на розрахунок навантаження будь-яким з наступних трьох методів.

5.3.11.1 Метод розрахунку 1: Теплова експонента

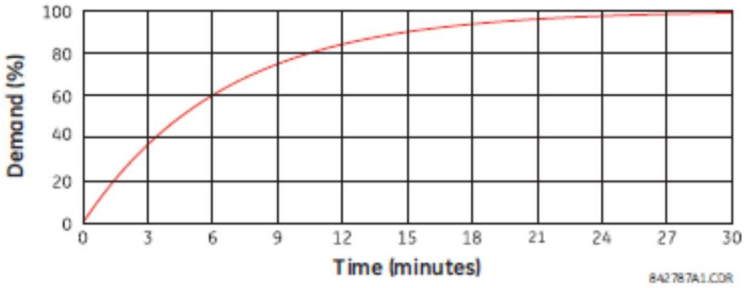
Цей метод емулює дію аналогового вимірювача теплового навантаження із записом пікового значення. Реле вимірює величину (середньоквадратичний струм, реальну потужність, реактивну потужність або уявну потужність) на кожній фазі кожну секунду та припускає, що кількість в контурі залишається на цьому значенні до тих пір, поки не буде оновлена при наступному вимірюванні. "Еквівалент теплового навантаження" обчислюється за наступним рівнянням:

$$d(t) = D(1 - e^{-kt}) \qquad \text{Eq. 5-6}$$

де

d = значення навантаження після застосування вхідної кількості за час t (у хвилинах)
D = вхідна кількість (константа)
k = 2,3 / тепловий час відгуку 90%
На малюнку показане 90% часу теплового відгуку, що дорівнює 15 хвилинам. Задане значення встановлює час досягнення 90% сталого значення, а також час відгуку аналогового приладу. Стале значення, застосоване для подвоєного часу відгуку, вказує на 99% значення.

Рисунок 5-51: Характеристика теплового навантаження



5.3.11.2 Метод розрахунку 2: Інтервал блоків

Цей метод обчислює лінійне середнє значення величини (середньоквадратичний струм, реальна потужність, реактивна потужність або уявна потужність) за запрограмований інтервал часу навантаження, починаючи щодня з 00:00:00 (тобто 12:00 ранку). 1440 хвилин в день діляться на кількість блоків відповідно до запрограмованого інтервалу часу. Кожне нове значення навантаження стає доступним в кінці кожного інтервалу часу.

5.3.11.3 Метод розрахунку 2a: Інтервал блоків (з логічним тригером інтервалу початкового навантаження)

Цей метод обчислює лінійне середнє значення величини (середньоквадратичний струм, реальна потужність, реактивна потужність або уявна потужність) в інтервалі між послідовними вхідними імпульсами логіки інтервалу навантаження на запуск. Кожне нове значення навантаження стає доступним в кінці кожного імпульсу. Призначте операнд FlexLogic параметру DEMAND TRIGGER, щоб запрограмувати вхід для нових імпульсів інтервалу навантаження.

NOTE

Якщо в параметрі **DEMAND TRIGGER** не призначено тригер, а **CRNT DEMAND METHOD** встановлений на "Інтервал блоків", використовуйте метод розрахунку 2. Якщо тригер призначений, максимально допустимий час між двома сигналами тригера становить 60 хвилин. Якщо протягом 60 хвилин сигнал тригера не з'являється, виконуються та доступні обчислення навантаження, а алгоритм скидається та починає новий цикл обчислень. Мінімальний необхідний час для замикання тригерного контакту становить 20 мкс.

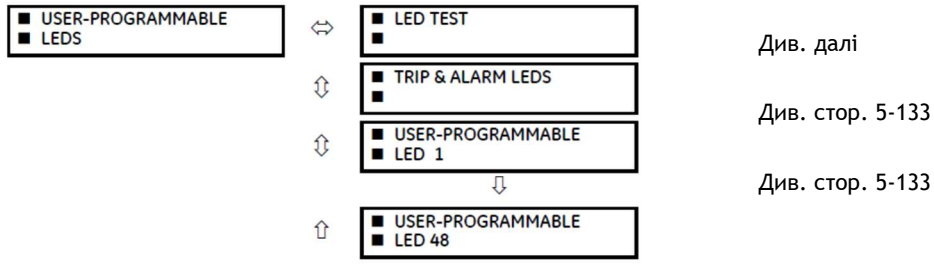
5.3.11.4 Метод розрахунку 3: Повторюване навантаження

Цей метод обчислює лінійне середнє значення величини (середньоквадратичний струм, реальна потужність, реактивна потужність або уявна потужність) за запрограмований інтервал часу навантаження таким же чином, як і інтервал блоків. Значення оновлюється кожну хвилину та вказує навантаження протягом інтервалу часу, що безпосередньо передує моменту оновлення.

5.3.12 Програмовані користувачем світлодіоди

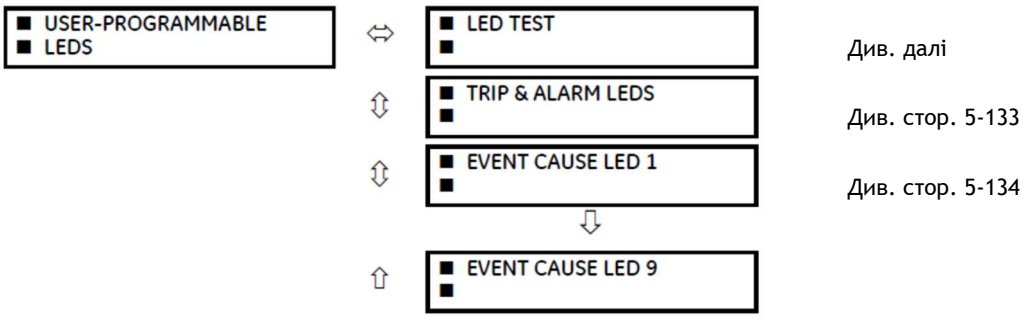
5.3.12.1 Меню - розширені та базові передні панелі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ**



5.3.12.2 Меню - графічна передня панель

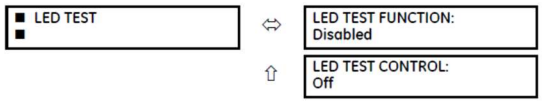
НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ**



Світлодіоди можна налаштувати таким чином, щоб вони вмикались, коли обраний операнд FlexLogic знаходиться в стані логіки 1. Світлодіоди відключення та аварійних сигналів також можуть бути налаштовані аналогічним чином. Для забезпечення правильної роботи всіх світлодіодів також передбачена функція тестування світлодіодів.

5.3.12.3 Тестування світлодіодів

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ ⇨ ТЕСТУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: Операнд FlexLogic

Якщо функція активна, тестування світлодіода може бути ініційоване з будь-якого цифрового входу або програмованого користувачем стану, наприклад за допомогою програмованої користувачем кнопки. Операнд керування налаштовується відповідно до параметра LED TEST CONTROL. Тест застосовується до всіх світлодіодів, в тому числі світлодіодів програмованих користувачем кнопок.

Для розширених та базових передніх панелей тестування складається з трьох наступних етапів:

1. Всі 62 світлодіоди на реле увімкнені. Це швидкий тест, щоб перевірити, чи не "згорів" будь-який із світлодіодів. Цей етап триває до тих пір, поки увімкнений вхід керування, максимум до однієї хвилини. Через одну хвилину тестування закінчується.
2. Всі світлодіоди вимикаються, а потім по одному світлодіоду за раз вмикаються на одну секунду, після чого знову вимикаються. Процедура тестування починається з верхньої лівої панелі, переміщаючись зверху вниз кожної світлодіодної колони. Це тестування перевіряє наявність апаратних збоїв, які призводять до увімкнення декількох світлодіодів з однієї логічної точки. Цей етап може бути перерваний в будь-який час.
3. Всі світлодіоди увімкнені. Один світлодіод за раз вимикається на одну секунду, а потім знову вмикається. Процедура тестування починається з верхньої лівої панелі, переміщається зверху вниз кожної світлодіодної колони. Це тестування перевіряє наявність апаратних збоїв, які призводять до вимкнення декількох світлодіодів з однієї логічної точки. Цей етап може бути перерваний в будь-який час.

Для графічної передньої панелі тестування складається з наступних етапів:

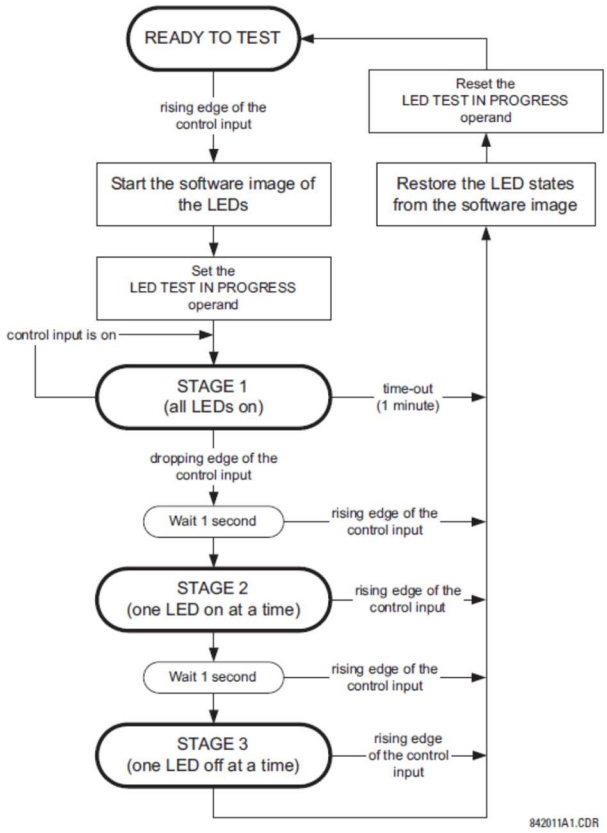
1. Всі 22 світлодіода на реле увімкнені. Це швидкий тест, щоб перевірити, чи не "згорів" будь-який із світлодіодів. Цей етап триває до тих пір, поки увімкнений вхід керування, максимум до однієї хвилини. Через одну хвилину тестування закінчується.
2. Всі світлодіоди вимикаються, а потім по одному світлодіоду за раз вмикаються помаранчевим кольором, після чого знову вимикаються. Процедура тестування починається з верхньої лівої панелі, переміщаючись зверху вниз для всіх 14 світлодіодів. Потім таким же чином тестуються вісім кнопкових світлодіодів. Це тестування перевіряє наявність апаратних збоїв, які призводять до увімкнення декількох світлодіодів з однієї логічної точки. Цей етап може бути перерваний в будь-який час.
3. Всі світлодіоди горять помаранчевим кольором. Один світлодіод за раз вимикається на одну секунду, а потім знову вмикається. Процедура тестування починається з верхньої лівої панелі, переміщаючись зверху вниз для всіх 14 світлодіодів. Потім таким же чином тестуються вісім кнопкових світлодіодів. Це тестування перевіряє наявність апаратних збоїв, які призводять до вимкнення декількох світлодіодів з однієї логічної точки. Цей етап може бути перерваний в будь-який час.
4. Крім того, етапи 2 та 3 повторюються двічі для п'яти світлодіодів стану пристрою та дев'яти світлодіодів причини події, один раз з зеленим кольором, а іншим разом із червоним кольором.

Під час тестування світлодіоди керуються послідовністю тесту а не функціями захисту, контролю та моніторингу. Однак механізм керування світлодіодами приймає всі зміни станів світлодіодів, що генеруються реле, та зберігає фактичні стани світлодіодів (увім. або вимк.) в пам'яті. Коли тест завершується, світлодіоди відображають фактичний стан, що виникає в результаті спрацьовування реле під час тестування. Кнопка скидання не очищає цілі, коли виконується тестування світлодіодів.

На час тестування встановлюється спеціальний операнд FlexLogic LED TEST IN PROGRESS. При запуску послідовності тестування в реєстраторі подій зберігається подія LED TEST INITIATED.

Вся процедура тестування контролюється користувачем. Зокрема, етап 1 може тривати стільки, скільки необхідно, а етапи 2 та 3 можуть бути перервані. Тестування реагує на положення та передній фронт керівного входу, визначені параметром LED TEST CONTROL. Щоб мати ефект, керівні імпульси повинні тривати не менше 250 мс. На наступній діаграмі пояснюється виконання тестування.

Рисунок 5-52: Послідовність тестування світлодіодів



5

Приклад застосування 1

Припустимо, потрібно перевірити, чи не "згорів" будь-який із світлодіодів за допомогою програмованої користувачем кнопки 1. Застосуйте наступні параметри.

Налаштуйте програмовану користувачем кнопку 1, зробивши наступні записи в меню **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨ **Параметри пристрою** ⇨⇩ **ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ** ⇨ **ПРОГРАМОВАНА КНОПКА 1** . (Опція не відображається, якщо вона не придбана.)

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-reset”

PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: “0.10 s”

Налаштуйте тестування світлодіодів для розпізнавання програмованої користувачем кнопки 1, зробивши наступні записи в меню **НАЛАШТУВАННЯ** ⇨**ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ**⇨ **ТЕСТУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ** :

LED TEST FUNCTION: “Enabled”

LED TEST CONTROL: “PUSHBUTTON 1 ON”

Тестування запускається при натисканні програмованої користувачем кнопки 1. Тримайте кнопку натиснутою до тих пір, поки світлодіоди знаходяться під візуальним контролем. Коли закінчите, відпустіть кнопку. Після цього реле автоматично запускає етап 2. У цей момент тестування може бути скасоване натисканням кнопки.

Приклад застосування 2

Припустимо, що потрібно перевірити, чи не "згоріли" будь-які світлодіоди, а також використовувати по одному світлодіоду за раз, щоб перевірити наявність інших несправностей. Це повинно бути виконано за допомогою програмованої користувачем кнопки 1.

Після застосування параметрів в прикладі 1 утримуйте кнопку натиснутою до тих пір, поки це необхідно для перевірки всіх світлодіодів. По закінчені відпустіть кнопку, щоб реле автоматично запустило етап 2. Після завершення 2 етапу автоматично запускається етап 3. Тестування можна скасувати в будь-який час натисканням кнопки.

5.3.12.4 Світлодіоди відключення та аварійних сигналів

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ ⇨⇩ СВІТЛОДІОДИ ВІДКЛЮЧЕННЯ ТА АВАРІЙНИХ СИГНАЛІВ

```
■ TRIP & ALARM LEDS
■
```

⇔

```
TRIP LED INPUT:
Off
```

Діапазон: Операнд FlexLogic

⇩

```
ALARM LED INPUT:
Off
```

Діапазон: Операнд FlexLogic

Світлодіоди відключення та аварійних сигналів знаходяться в першій колоні світлодіодів (розширені та графічні передні панелі) та на світлодіодній панелі 1 (базова передня панель). Кожен світлодіод можна запрограмувати на вмикання, коли обраний операнд FlexLogic знаходиться в стані логіки 1.

5.3.12.5 Програмований користувачем світлодіод 1 (48)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНИЙ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОД 1(48)

```
■ USER-PROGRAMMABLE
■ LED 1
```

⇔

```
LED 1 OPERAND:
Off
```

Діапазон: Операнд FlexLogic

⇧

```
LED 1 TYPE:
Self-Reset
```

Діапазон: самостійне скидання, від блокіратора

Для розширених та базових передніх панелей на релейних світлодіодних панелях є 48 світлодіодів бурштинового кольору. Кожен з цих індикаторів може бути запрограмований на вмикання, коли обраний операнд FlexLogic знаходиться в стані логіки 1.

На базовій передній панелі світлодіоди розташовані наступним чином:

- Світлодіодна панель 2 — програмовані користувачем світлодіоди з 1 по 24
- Світлодіодна панель 3 — програмовані користувачем світлодіоди від 25 до 48

На розширеній передній панелі світлодіоди розташовані наступним чином:

- Світлодіодна колона 2 — програмовані користувачем світлодіоди з 1 по 12
- Світлодіодна колона 3 — програмовані користувачем світлодіоди з 13 по 24
- Світлодіодна колона 4 — програмовані користувачем світлодіоди з 25 по 36
- Світлодіодна колона 5 — програмовані користувачем світлодіоди з 37 по 48

Інформацію про розташування цих індексованих світлодіодів див. в розділі "Світлодіодні індикатори" в главі 4.

Параметри програмованих користувачем світлодіодів вибирають операнди FlexLogic, які керують світлодіодами. Якщо параметр LED 1 TYPE має значення "самостійне скидання" (значення за замовчуванням), світлодіоди відстежують стан операнда обраного світлодіода. Якщо параметр типу LED 1 TYPE має значення "від блокіратора", світлодіод вмикається, залишається в такому стані таким до тих пір, поки не буде скинутий кнопкою **RESET** на передній панелі, з віддаленого пристрою по каналу зв'язку або з будь-якого запрограмованого операнда, навіть якщо стан операнда світлодіода не підтвердиться.

Таблиця 5-15: Рекомендовані параметри для програмованих користувачем світлодіодів

Налаштування	Параметр
операнд LED 1	SETTING GROUP ACT 1
операнд LED 2	SETTING GROUP ACT 2
операнд LED 3	SETTING GROUP ACT 3
операнд LED 4	SETTING GROUP ACT 4
операнд LED 5	SETTING GROUP ACT 5
операнд LED 6	SETTING GROUP ACT 6
операнд LED 7	Вимк.
операнд LED 8	Вимк.
операнд LED 9	BREAKER 1 OPEN
операнд LED 10	BREAKER 1 CLOSED
операнд LED 11	BREAKER 1 TROUBLE
операнд LED 12	Вимк.

Налаштування	Параметр
операнд LED 13	Вимк.
операнд LED 14	BREAKER 2 OPEN
операнд LED 15	BREAKER 2 CLOSED
операнд LED 16	BREAKER 2 TROUBLE
операнд LED 17	SYNC 1 SYNC OP
операнд LED 18	SYNC 2 SYNC OP
операнд LED 19	Вимк.
операнд LED 20	Вимк.
операнд LED 21	AR ENABLED
операнд LED 22	AR DISABLED
операнд LED 23	AR RIP
операнд LED 24	AR LO

Приклад активації груп див. на малюнку в розділі Групи параметрів в розділі Елементи керування далі в цьому розділі.

5.3.12.6 Світлодіод причини події 1(9)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ СВІТЛОДІОДИ ⇨⇩ СВІТЛОДІОД ПРИЧИНИ ПОДІЇ 1(9)

■ EVENT CAUSE ■ LED 1	⇨ LED 1 OPERAND: LED PICKUP	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ LED 1 COLOR: Green	Діапазон: Червоний, Зелений, Помаранчевий
	⇧ LED 1 TYPE: Self-Reset	Діапазон: самостійне скидання, від блокіратора

Для графічної передньої панелі в параметрах світлодіода причини події виберіть операнди FlexLogic, що керують світлодіодами.
LED 1 TYPE — Якщо встановлено значення "Самостійне скидання", підсвічування світлодіода відстежує стан операнда обраного світлодіода. Якщо встановлено значення "Блокування", світлодіод, після того як він вмикається, залишається таким, що навіть операнд стану світлодіода вже скасовується, до скидання кнопкою RESET на передній панелі, з віддаленого пристрою по каналу зв'язку або з будь-якого запрограмованого операнда.
У таблиці наведені вхідні та вихідні операнди за замовчуванням для кожного світлодіода причини події.

Таблиця 5-16: Операнд входу та виходу за замовчуванням для світлодіодів причини події

Світлодіод	Вхідний операнд за замовчуванням	Вихідний операнд	Колір за замовчуванням
Event Cause LED 1	LED PICKUP	EVENT CAUSE LED 1	Зелений
Event Cause LED 2	LED VOLTAGE	EVENT CAUSE LED 2	Помаранчевий
Event Cause LED 3	LED CURRENT	EVENT CAUSE LED 3	Помаранчевий
Event Cause LED 4	LED FREQUENCY	EVENT CAUSE LED 4	Помаранчевий
Event Cause LED 5	LED OTHER	EVENT CAUSE LED 5	Помаранчевий
Event Cause LED 6	LED PHASE A	EVENT CAUSE LED 6	Помаранчевий
Event Cause LED 7	LED PHASE B	EVENT CAUSE LED 7	Помаранчевий
Event Cause LED 8	LED PHASE C	EVENT CAUSE LED 8	Помаранчевий
Event Cause LED 9	LED NEUTRAL/GROUND	EVENT CAUSE LED 9	Помаранчевий

5.3.13 Програмовані користувачем самоперевірки

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ САМОПЕРЕВІРКИ**

■ USER-PROGRAMMABLE ■ SELF TESTS	⇨ DIRECT RING BREAK FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, Увімкнено. Дійсне для пристроїв, оснащених модулем прямого вводу-виводу
	⇩ DIRECT DEVICE OFF FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, Увімкнено. Дійсне для пристроїв, оснащених модулем прямого вводу-виводу
	⇩ RxGOOSE OFF FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнути
	⇩ FIRST ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнути
	⇩ SEC. ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнути
	⇩ THIRD ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнути
	⇩ SFP MODULE FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнути
	⇩ BATTERY FAIL FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнути

SNTP FAIL FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
IRIG-B FAIL FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PTP FAIL FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SV STREAM TROUBLE FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PB ETH PORT 1a FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PB ETH PORT Port 4b FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PB SFP MODUL 1a FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PB SFP MODUL 4b FAIL FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Всі основні аварійні сигнали самоперевірки повідомляються автоматично з відповідними операндами FlexLogic, подіями та цілями. Це меню налаштувань дозволяє вмикати та вимикати більшість незначних аварійних сигналів самоперевірки.
В режимі "Вимкнено" незначні аварійні сигнали не затверджують операнд FlexLogic, не записують в реєстратор подій та не відображають цільові повідомлення. Крім того, вони не викликають ніяких повідомлень ANY MINOR ALARM або ANY SELF-TEST. В режимі "Увімкнено" незначні аварійні сигнали продовжують функціонувати разом з іншими основними та незначними аварійними сигналами. Див. розділ Самоперевірка реле в главі 7 для отримання інформації про значні та незначні сигнали самоперевірки.
При використанні графічної передньої панелі та параметрів сигналів сповіщувача функція повинна бути увімкнена так само тут, інакше аварійний сигнал не спрацює.
PB SFP MODUL # FAIL FUNCTION — для коду замовлення H85 порти 2a, 2b, 4a, 4b недоступні.

5.3.14 Кнопки керування

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ КНОПКИ КЕРУВАННЯ ⇨ КНОПКА КЕРУВАННЯ 1(7)

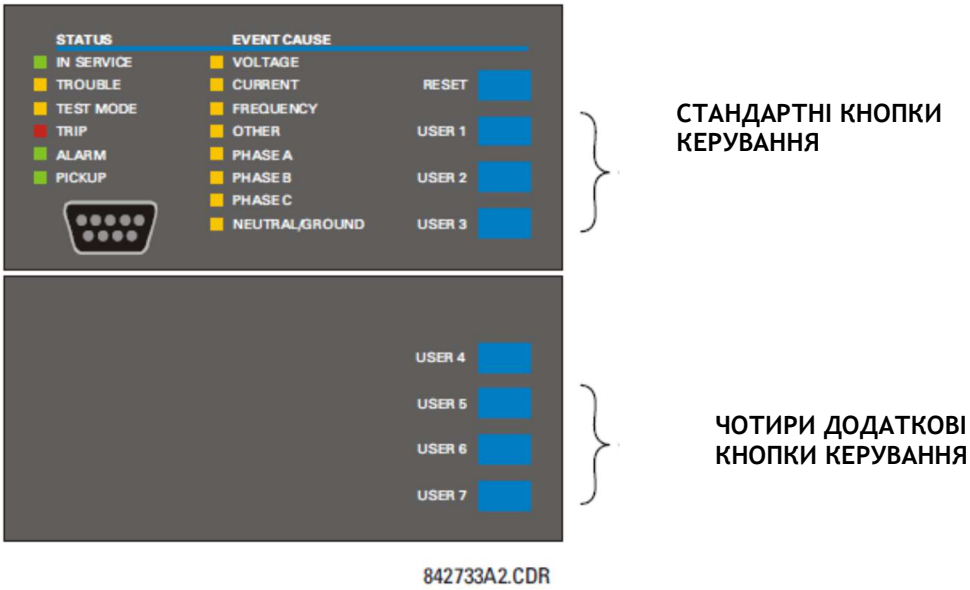
■ CONTROL ■ PUSHBUTTON 1	CNTRL PUSHBUTTN 1 ID CTRL PB 1	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	CONTROL PUSHBUTTON 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	CONTROL PUSHBUTTON 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Ця функція підтримується розширеними та базовими передніми панелями.
На базових та розширених передніх панелях розташовані три стандартні кнопки керування з написами USER 1, USER 2 та USER 3,. Вони програмуються користувачем та можуть використовуватися для різних додатків, таких як тест світлодіодів, перемикання груп параметрів, виклик та прокрутка програмованих користувачем екранів.
Розташування кнопок керування показано на наступних малюнках.

Рисунок 5-53: Кнопки керування (Розширена передня панель)

На базовій передній панелі знаходяться чотири додаткові кнопки керування, коли F35 замовляється з 12 програмованими користувачем кнопками.

Рисунок 5-54: Кнопки керування (базова передня панель)



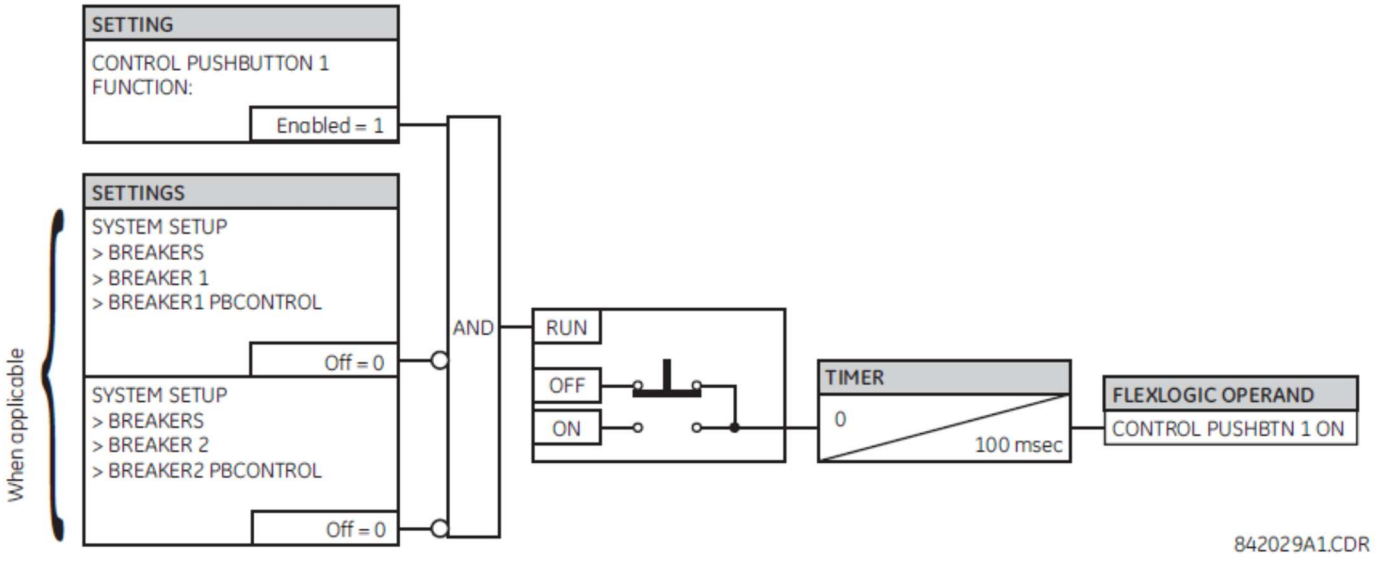
5

Кнопки керування зазвичай не використовуються для важливих операцій та не захищені паролем. Однак, контролюючи їх вихідні операнди, користувач може динамічно вмикати або вимикати кнопки керування з міркувань безпеки.

Кожна кнопка керування стверджує свій власний операнд FlexLogic. Кожен операнд повинен бути налаштований відповідним чином для виконання необхідної функції. Кожен операнд залишається затвердженим до тих пір, поки кнопка натиснута, і скидається, коли кнопка відпущена. Затримка відпадіння становить 100 мс, щоб забезпечити швидке керування кнопками за допомогою різних функцій, які можуть використовувати кнопки керування в якості входів.

При натисканні кнопки керування подія реєструється в записі події (відповідно до налаштувань користувача). При відпусканні кнопки подія не реєструється. Клавіші на передній панелі (в тому числі клавіші керування) не можуть працювати одночасно — клавішу необхідно відпустити, перш ніж можна буде натиснути наступну.

Рисунок 5-55: Логіка кнопок керування



5.3.15 Програмовані користувачем кнопки

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ ⇨ 8)

■ USER PUSHBUTTON 1 ■	⇔ PUSHBUTTON 1 FUNCTION: Disabled	
	⇩ PUSHBTN 1 ID TEXT: USER PB 1	Діапазон: Самостійне скидання, від блокіратора, вимкнено
	⇩ PUSHBTN 1 ON TEXT: PUSHBTN 1 ON	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇩ PUSHBTN 1 OFF TEXT: PUSHBTN 1 OFF	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇩ PUSHBTN 1 HOLD: 0.1 s	Діапазон: Від 0,0 до 10,0 с з кроком 0,1
	⇩ PUSHBTN 1 SET: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ PUSHBTN 1 RESET: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ PUSHBTN 1 AUTORST: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩ PUSHBTN 1 AUTORST DELAY: 1.0 s	Діапазон: Від 0,2 до 600,0 с з кроком 0,1
	⇩ PUSHBTN 1 REMOTE: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ PUSHBTN 1 LOCAL: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: 0.00 s	Діапазон: Від 0 до 60,00 с з кроком 0,05
	⇩ PUSHBTN 1 LED CTL: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
	⇩ PUSHBTN 1 MESSAGE: Disabled	Діапазон: Вимкнено, Нормально, Високий пріоритет
	⇧ PUSHBUTTON 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

SOFTWARE OPTION Ця функція є необов'язковою та вказується при оформленні замовлення.

Програмовані користувачем кнопки забезпечують простий та безпомилковий спосіб введення цифрової інформації про стан (on, off). Кількість залежить від замовленої передньої панелі.

- Розширена горизонтальна передня панель — 16 програмованих користувачем кнопок
- Розширена вертикальна передня панель — 6 програмованих користувачем кнопок
- Базова горизонтальна передня панель — 12 програмованих користувачем кнопок
- Графічна передня панель — 48 програмованих користувачем кнопок (вісім фізичних кнопок, 40 кнопок графічного інтерфейсу)

NOTE Для програмованих користувачем кнопок потрібна передня панель з цією опцією. Якщо передня панель була замовлена окремо, оновіть програмне забезпечення EnerVista в розділі Технічне обслуговування > Змінити передню панель.

Цифровий стан може бути введений локально (натисканням кнопки на передній панелі або додатковим графічним інтерфейсом на передній панелі) або віддалено (за допомогою операндів FlexLogic) в рівняннях FlexLogic, елементах захисту та керування. До типових застосувань можна віднести керування вимикачем, блокування пристрою автоматичного повторного вмикання та зміна груп параметрів. Наприклад, встановіть кнопки від 1 до 5 на вибір груп параметрів від 1 до 5 або встановіть кнопку 1 для очищення записів подій. Програмовані користувачем кнопки знаходяться під контролем рівня парольного захисту.

5

Приклад

Щоб очистити записи подій за допомогою кнопки 1, встановіть Налаштування > Параметри пристрою > Очистити записи реле > Очистити записи подій до операнда FlexLogic PUSHBUTTON 1 ON. Потім запрограмуйте кнопку, встановивши Налаштування > Параметри пристрою > Програмовані користувачем кнопки > Функція кнопки 1 в положення "самостійне скидання." Для графічної передньої панелі, щоб використовувати бічну кнопку для очищення записів подій, її також необхідно запрограмувати в однорядковій діаграмі.
На малюнках показані програмовані користувачем кнопки для передніх панелей.

Рисунок 5-56: Програмовані користувачем кнопки (розширена передня панель)

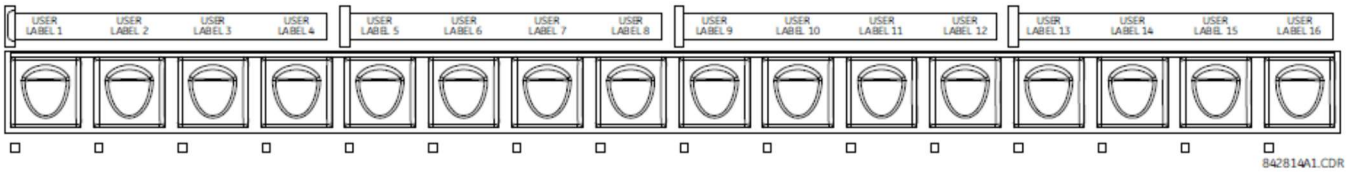


Рисунок 5-57: Програмовані користувачем кнопки (базова передня панель)

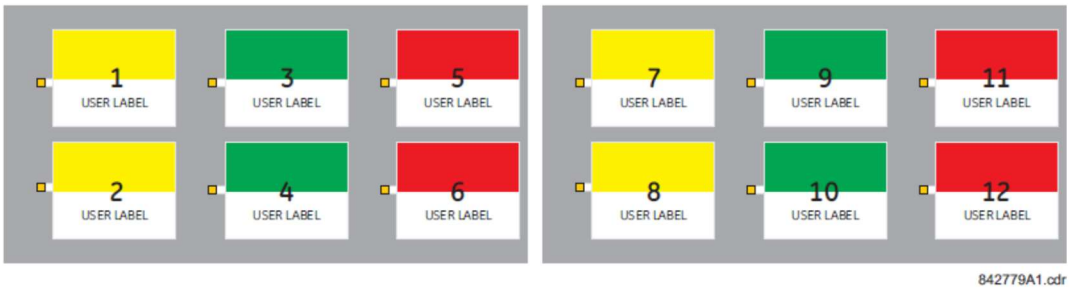
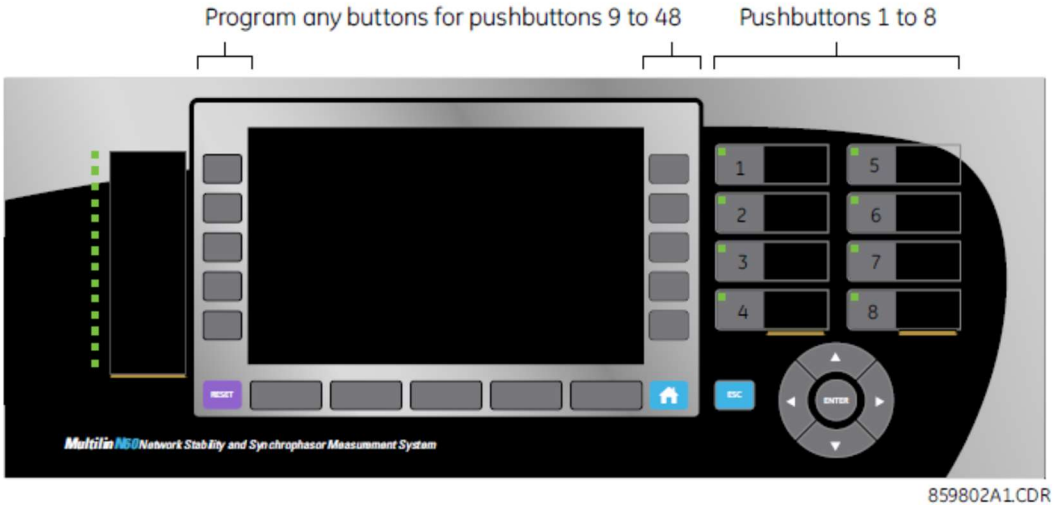


Рисунок 5-58: Програмовані користувачем кнопки (графічна передня панель)



Кнопки та світлодіоди на передній панелі можуть бути позначені на замовлення, як описано в розділі Етикетки передньої панелі в попередній главі.
Кожна кнопка стверджує свої власні операнди FlexLogic “On” та “Off” (наприклад, PUSHBUTTON 1 ON та PUSHBUTTON 1 OFF). Ці операнди доступні для кожної кнопки і використовуються для програмування певних дій. Якщо будь-яка кнопка активна, затверджується операнд ANY PB ON.
Кожна кнопка має відповідний світлодіодний індикатор. За замовчуванням цей індикатор відображає поточний стан відповідної кнопки (on або off.). Однак кожен світлодіодний індикатор може бути призначений будь-якому операнду FlexLogic за допомогою параметру PUSHBTN 1 LED CTL.
Активація та деактивація програмованих користувачем кнопок залежить від того, запрограмований режим блокування або самостійного скидання.

- **Режим блокування** — В режимі з блокуванням, кнопка може бути налаштована (активована) затвердженням операнда, призначеного параметру **PUSHBTN 1 SET** , безпосереднім натисканням відповідної кнопки на передній панелі або за допомогою графічного інтерфейсу передньої панелі. Стан кожної кнопки зберігається в енергонезалежній пам'яті та підтримується в разі втрати живлення керування.
  Кнопка скидається (деактивується) у режимі блокування шляхом затвердження операнда, призначеного параметру PUSHBTN 1 RESET , безпосереднім натисканням відповідної кнопки на передній панелі або за допомогою графічного інтерфейсу передньої панелі.
  Вона також може бути запрограмована на автоматичне скидання через параметри PUSHBTN 1 AUTORST та **PUSHBTN 1 AUTORST DELAY** Ці параметри вмикають таймер автоматичного скидання та вказують відповідну затримку часу. Таймер автоматичного скидання може використовуватися в додатках керування вимикачем вибір-перед-роботою (SBO), де тип команди (закрити/відкрити) або розташування вимикача (номер фідера) повинні бути обрані до виконання команди. Вибір повинен бути автоматично скинутий, якщо керування не виконується протягом зазначеного періоду часу.
- **Режим самостійного скидання** — В режимі самостійного скидання кнопка може бути налаштована (активована) затвердженням операнда, призначеного параметру **PUSHBTN 1 SET** , безпосереднім натисканням відповідної кнопки на передній панелі або за допомогою графічного інтерфейсу передньої панелі. Кнопка залишається активною протягом часу її фізичного натискання або натискання в графічному інтерфейсі передньої панелі, а також часу відпадіння, зазначеного в параметрі**PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME** Якщо кнопка активована за допомогою FlexLogic, тривалість імпульсу визначається тільки**PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME** . Час, протягом якого операнд, призначений параметру**PUSHBTN 1 SET**, залишається активним, не впливає на тривалість імпульсу.

NOTE

Для керування кнопкою тривалість імпульсу дистанційного параметра або локальної кнопки на передній панелі повинна становити не менше 56 мс для системи з частотою 60 Гц або 60 мс для системи з частотою 50 Гц. Це дозволяє програмованим користувачем кнопкам правильно працювати під час подій циклічного вмикання живлення та різних системних перешкод, які можуть викликати перехідні сигнали робочих сигналів.

Локальна та віддалена робота кожної програмованої користувачем кнопки може бути заборонена за допомогою параметрів PUSHBTN 1 LOCAL та **PUSHBTN 1 REMOTE** . Якщо застосовується локальна заборона , кнопка ігнорує команди встановлення та скидання, що виконуються за допомогою кнопок на передній панелі. Якщо застосовується віддалене блокування, кнопка ігнорує команди встановлення та скидання, що виконуються за допомогою операндів FlexLogic.
Функції заборони не застосовуються до функції автоматичного скидання. Функція заборони може використовуватися в операціях керування SBO для запобігання активації програмованої користувачем кнопки та забезпечення операції вибору "один за раз".
Функції заборони також можуть використовуватися для запобігання активації кнопок від випадкового натискання на передній панелі. Роздільна заборона локальної та віддаленої роботи спрощує здійснення локального/віддаленого керування.
Стани кнопок можуть реєструватися реєстратором подій. Повідомлення, визначені користувачем, також можуть бути пов'язані з кожною кнопкою та відображатися на базових та розширених передніх панелях, коли програмована користувачем кнопка активована, а також в режимі блокування, коли програмована користувачем кнопка деактивована. За допомогою графічного інтерфейсу передньої панелі замість повідомлень стан програмованих користувачем кнопок може відображатися на однорядковій діаграмі, а також може відображатися у вікнах сторінок сповіщувачів та полях сторінок фактичних значень.
Для графічної передньої панелі кнопки 1-8 пов'язані з вісьмома фізичними кнопками, а кнопки 9 та більше відповідають кнопкам графічного інтерфейсу. Щоб встановити кнопки для кнопок 9 і більше, відкрийте Налаштування > Параметри пристрою > Графічна панель > Редактор однорядкових діаграм, натисніть на символ PB на панелі інструментів, потім налаштуйте кнопки 9 і більше.
PUSHBUTTON 1 FUNCTION — цей параметр вибирає режим кнопки (самостійне скидання, блокування, вимкнено). Якщо встановлено значення "Вимкнено", кнопка не активна, а відповідні операнди FlexLogic (“On” та “Off”) скасовуються. Якщо встановлено значення "Блокування", кнопка залишається активною до скидання.
PUSHBTN 1 ID TEXT — Цей параметр задає верхній 20-символьний рядок програмованого користувачем повідомлення кнопки та призначений для надання інформації про ідентифікатор кнопки. Наприклад, текст відображається в записі події. Інструкції щодо введення буквено-цифрових символів з клавіатури див. у розділі Екрани, що визначаються користувачем в цій главі. На графічній передній панелі цей параметр замість цього керує міткою компонента програмованої користувачем кнопки на однорядкових діаграмах.
PUSHBTN 1 ON TEXT — цей параметр визначає нижній 20-символьний рядок програмованого користувачем повідомлення кнопки та відображається, коли кнопка знаходиться в положенні “on”. Інструкції щодо введення буквено-цифрових символів з клавіатури див. у розділі Екрани, що визначаються користувачем. На графічній передній панелі цей параметр замість цього керує текстом увімк. стану компонента програмованої користувачем кнопки на однорядкових діаграмах. Цей параметр не застосовується до фізичних кнопок на графічній передній панелі.
PUSHBTN 1 OFF TEXT — цей параметр визначає нижній 20-символьний рядок програмованого користувачем повідомлення кнопки та відображається, коли кнопка деактивована, а функція **PUSHBUTTON 1 FUNCTION** “Заблокована”. Повідомлення не відображається, коли функція PUSHBUTTON 1 FUNCTION встановлена на "самостійне скидання", оскільки мається на увазі, що стан операнда кнопки “Off” після її відпускання. Довжина “Off” повідомлення налаштовується параметром **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ВЛАСТИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ ⇨ ЧАС ТЕРМІНОВОГО ПОВІДОМЛЕННЯ**. На графічній передній панелі цей параметр замість цього керує текстом вимк. стану компонента програмованої користувачем кнопки на однорядкових діаграмах. Цей параметр не застосовується до фізичних кнопок на графічній передній панелі.
PUSHBTN 1 HOLD — цей параметр визначає час, необхідний для натискання кнопки на передній панелі, перш ніж вона буде визнана активною. Цей таймер скидається при відпусканні кнопки. Зверніть увагу, що робота програмованої користувачем кнопки вимагає натискання кнопки на передній панелі не менше 56 мс для системи з частотою 60 Гц або 60 мс для системи з частотою 50 Гц. Це мінімальний час потрібний до активації таймера утримання програмованої користувачем кнопки.
PUSHBTN 1 SET — цей параметр призначає операнд FlexLogic для активації елемента програмованої користувачем кнопки. Тривалість вхідного сигналу установки повинна становити не менше 56 мс для системи з частотою 60 Гц або 60 мс для системи з частотою 50 Гц.
PUSHBTN 1 RESET — Цей параметр призначає операнд FlexLogic для деактивації елемента програмованої користувачем кнопки. Цей параметр може бути застосований тільки в тому випадку, якщо програмована користувачем кнопка знаходиться в режимі "Блокування".
PUSHBTN 1 AUTORST — цей параметр вмикає функцію автоматичного скидання програмованої користувачем кнопки. Цей параметр може бути застосований тільки в тому випадку, якщо кнопка знаходиться в режимі "Блокування".
PUSHBTN 1 AUTORST DELAY — цей параметр визначає затримку часу для автоматичного скидання кнопки в режимі "Блоковано".

PUSHBTN 1 REMOTE — Цей параметр призначає операнд FlexLogic для заборони роботи програмованої користувачем кнопки від операнда, призначеного параметрам **PUSHBTN 1 SET** or **PUSHBTN 1 RESET** .
PUSHBTN 1 LOCAL — цей параметр призначає операнд FlexLogic для заборони роботи програмованої користувачем кнопки від кнопок на передній панелі. Ця функція заборони не застосовується до автоматичного скидання кнопок.
PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME — цей параметр застосовується тільки до режиму "самостійне скидання" та визначає тривалість активного стану програмованої користувачем кнопки після того, як була відпущена кнопка на передній панелі або кнопка графічного інтерфейсу передньої панелі. При віддаленій активації цей параметр визначає весь час активації кнопки; час, протягом якого операнд, обраний PUSHBTN 1 SET , залишається активним, не впливає на тривалість імпульсу.
PUSHBTN 1 LED CTL — цей параметр призначає операнд FlexLogic для керування світлодіодом кнопки на передній панелі. Якщо значення цього параметру “Off”, то робота світлодіода безпосередньо пов'язана з операндом PUSHBUTTON 1 ON . Цей параметр не застосовується до кнопок 9 та більше на графічній передній панелі, де тло мітки показує помаранчевий колір для стану "on".
PUSHBTN 1 MESSAGE — Цей параметр керує поведінкою увімк. повідомлення програмованої користувачем кнопки, запрограмованим в параметрах **PUSHBTN 1 ID** та **PUSHBTN 1 ON TEXT** , та поведінкою вимк. повідомлення програмованої користувачем кнопки, запрограмованим в параметрах **PUSHBTN 1 ID** та **PUSHBTN 1 OFF TEXT** . Ці налаштування не впливають на графічну передню панель.
Якщо встановлено значення "Вимкнено", повідомлення програмованих користувачем кнопок не відображаються. В іншому випадку увімк. повідомлення відображається, коли програмована користувачем кнопка активується, а в режимі "Блоковано" вимк. повідомлення відображається, коли програмована користувачем кнопка деактивується.
Якщо встановлено значення "Нормально", тривалість відображення повідомлення визначається налаштуванням часу FLASH MESSAGE TIME .
Якщо встановлене значення "Високий пріоритет", тривалість вимк. повідомлення визначається налаштуванням часу **FLASH MESSAGE TIME** , але увімк. повідомлення відображається до тих пір, поки активована програмована користувачем кнопка. При активації цільові та інші повідомлення стримуються. Щоб дозволити роботу з клавіатурою на передній панелі, при натисканні кнопки на клавіатурі повідомлення стримується на 10 секунд.
PUSHBUTTON 1 EVENTS — Якщо цей параметр увімкнений, кожна зміна стану програмованої користувачем кнопки реєструється як подія в реєстраторі подій.
На малюнках показана логіка програмованих користувачем кнопок.

5

Рисунок 5-59: Логіка програмованих користувачем кнопок (Лист 1 з 2)

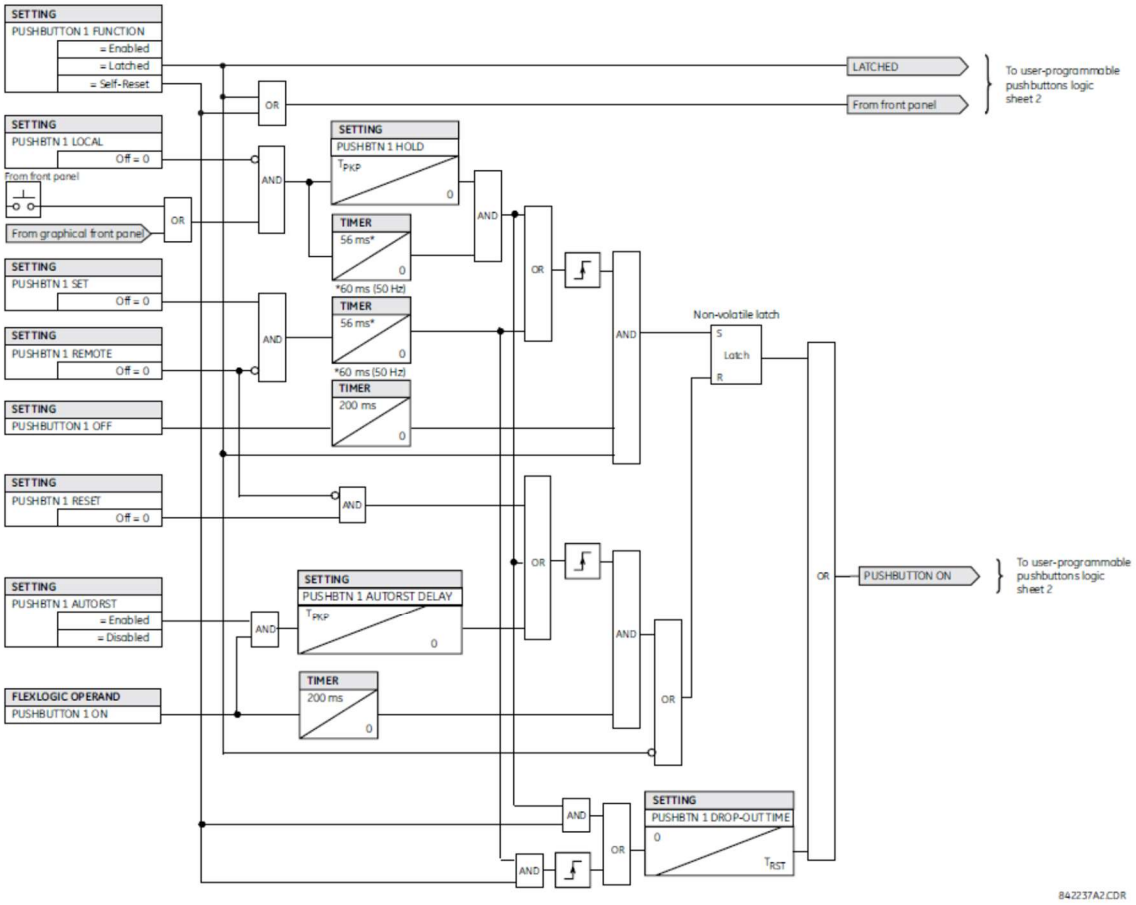
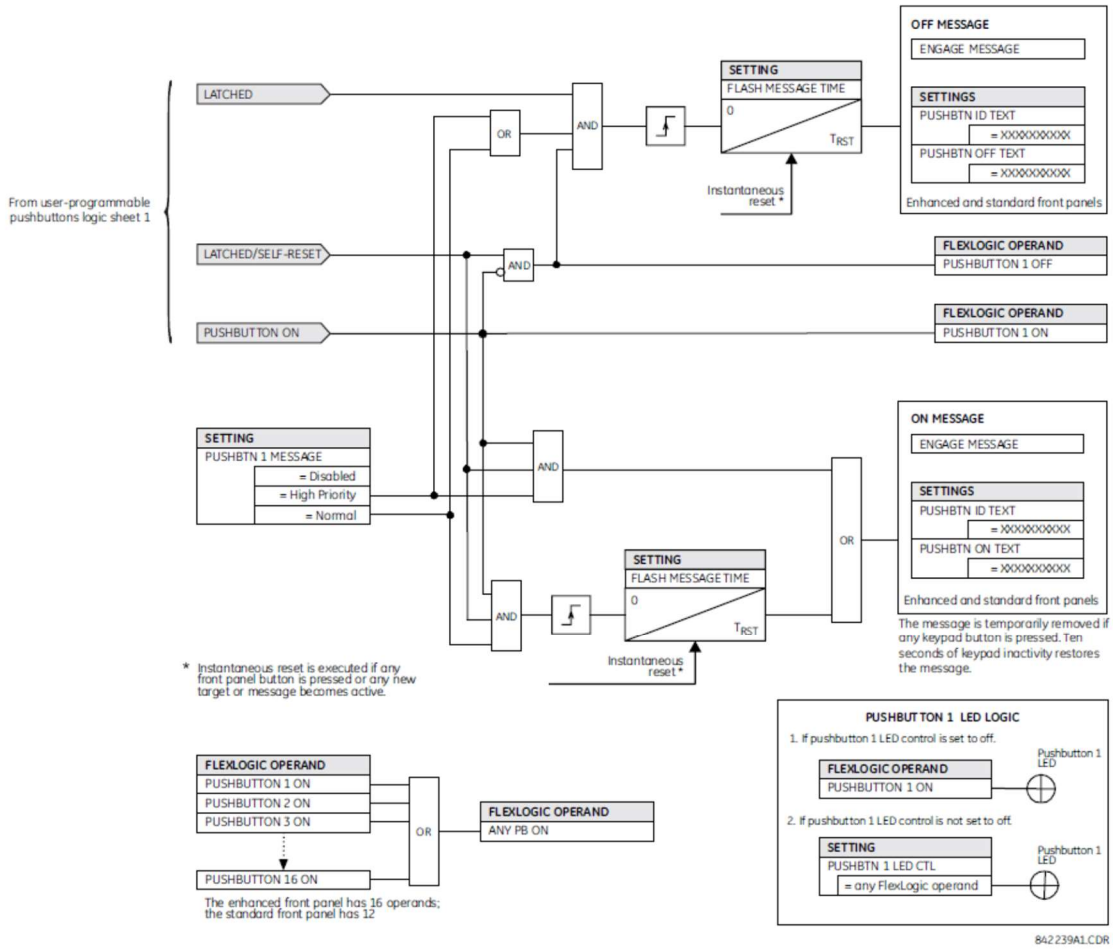


Рисунок 5-60: Логіка програмованих користувачем кнопок (Лист 2 з 2)



5.3.16 Параметри стану Flex

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ **ПАРАМЕТРИ ПРИСТРОЮ** ⇨⇩ **ПАРАМЕТРИ СТАНУ FLEX**

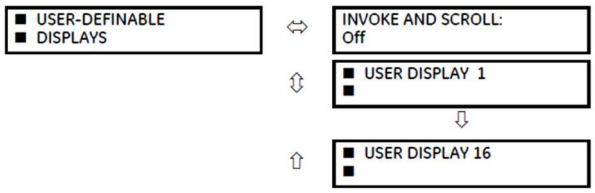
■ FLEX STATE ■ PARAMETERS	⇔	PARAMETER 1: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic
		⇩	
	⇧	PARAMETER 256: Off	Діапазон: Операнд FlexLogic

Ця функція забезпечує механізм, в якому стан будь-якого з 256 вибраних операндів FlexLogic може використовуватися для ефективного моніторингу. Ця функція забезпечує настроюваний користувачем доступ до станів операндів FlexLogic в реле. Біти станів упаковані таким чином, щоб 16 станів зчитувалися в одному регістрі Modbus. Біти стану можуть бути налаштовані таким чином, щоб всі стани, що цікавлять, були доступні в мінімальній кількості регістрів Modbus.
Біти стану можуть бути зчитані в масиві регістрів "Flex States", починаючи з адреси Modbus 0900h. Шістнадцять станів упаковані в кожен регістр, причому стан з найменшим номером знаходиться в біті найнижчого порядку. Шістнадцять регістрів вміщують 256 бітів стану.

5.3.17 Екрани, що визначаються користувачем

5.3.17.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ЕКРАНИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ КОРИСТУВАЧЕМ



Діапазон: операнд FlexLogic

Див. нижче

Ця функція підтримується розширеною й основною передніми панелями.

Це меню забезпечує механізм ручного створення до 16 визначених користувачем інформаційних дисплеїв у зручній для перегляду послідовності в меню «**USER DISPLAY**» (ЕКРАН КОРИСТУВАЧА) (між меню верхнього рівня «**TARGETS**» (**ЦІЛІ**) і «**ACTUAL VALUES**» **(ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ)**). Підменю полегшують введення тексту та параметри вказівника даних реєстру шини Modbus для визначення вмісту екрана користувача.

Ця функція підтримується додатковою графічною передньою панеллю.

Після програмування користувацькі екрани можна переглядати двома способами.

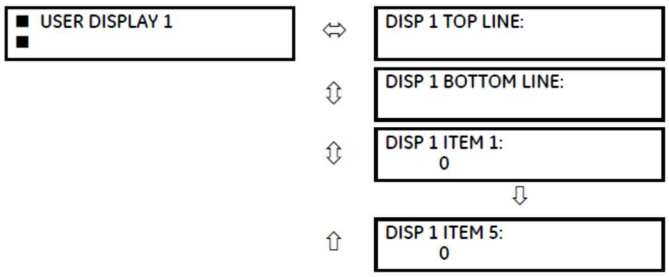
- **Клавіатура** — використовуйте клавішу **«МЕНЮ», щоб вибрати пункт меню** «**USER DISPLAY (ЕКРАН КОРИСТУВАЧА)**» для доступу до першого екрана, що визначається користувачем (зауважте, що відображаються лише запрограмовані екрани). Екрани можна прокручувати за допомогою клавіш зі стрілками вгору та вниз. Екран зникає після періоду очікування повідомлення за замовчуванням, заданого в налаштуваннях «**PRODUCT SETUP ⇒⇓ DISPLAY PROPERTIES⇒⇓ DEFAULT MESSAGE TIMEOUT**» **(НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ВЛАСТИВОСТІ ЕКРАНА⇒⇓ ЧАС ОЧІКУВАННЯ ПОВІДОМЛЕННЯ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ).**
- **Програмований користувачем вхід системи керування** — Екрани, що визначаються користувачем, також реагують на налаштування «**INVOKE AND SCROLL**» (ВИКЛИК І ПРОКРУТКА). Для навігації між екранами можна використовувати будь-який операнд FlexLogic (зокрема програмовані користувачем операнди кнопок).

  На висхідному фронті сигналу налаштованого операнда (наприклад, при натисканні кнопки) викликаються екрани, показуючи останній визначений користувачем екран, який відображався під час попередньої активності. З цього моменту операнд діє точно як клавіша зі стрілкою вниз і дозволяє прокручувати налаштовані екрани. Останній екран переносить на перший. Вхід **«INVOKE AND SCROLL»** (ВИКЛИК І ПРОКРУТКА) і клавіша зі стрілкою вниз працюють одночасно.

  Коли закінчується час за замовчуванням (зазначений налаштуванням «**DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** (ЧАС ОЧІКУВАННЯ ПОВІДОМЛЕННЯ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ)»), реле починає циклічно відображати екрани користувача. Наступна активність входу «**INVOKE AND SCROLL**» (ВИКЛИК І ПРОКРУТКА) зупиняє циклічність на екрані користувача, що відображається в цей момент, а не на першому екрані, що визначається користувачем. Імпульси «**INVOKE AND SCROLL**» повинні тривати принаймні 250 мсек, щоб почати діяти.

5.3.17.2 Екран користувача 1(16)

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ЕКРАНИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ КОРИСТУВАЧЕМ ⇒⇓ ЕКРАН КОРИСТУВАЧА 1(16)



Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Будь-який існуючий екран системи можна автоматично скопіювати на доступний екран користувача, вибравши наявний екран і натиснувши клавішу введення «**ENTER**». Потім на екрані з'явиться запит «ADD TO USER DISPLAY LIST?» (ДОДАТИ ДО СПИСКУ ЕКРАНА КОРИСТУВАЧА?) Після вибору «Yes» (Так) повідомлення вказує на те, що вибраний екран додано до списку екранів користувача. Коли застосовується такий тип введення, підменю автоматично налаштовується на відповідний вміст — цей вміст можна редагувати згодом.

Це меню використовується для введення визначеного користувачем тексту й вибраних користувачем полів даних, зареєстрованих модулем Modbus, і відображення їх на конкретному екрані користувача. Кожен екран користувача складається з двох 20-символьних рядків (верхнього та нижнього). Символ тильди (~) використовується для позначення початку поля даних, необхідно враховувати довжину поля даних. На дисплеї користувача можна ввести до п'яти окремих полів даних: *n*-на тильда (~) відноситься до *n*-го елемента.

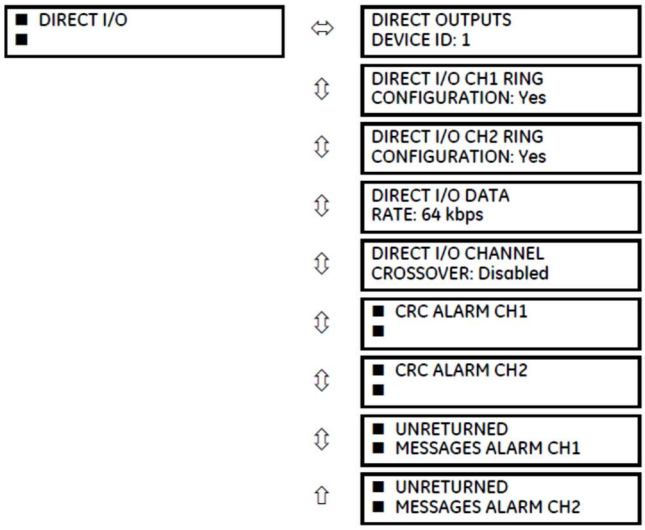
Екран користувача можна ввести за допомогою клавіатури на передній панелі або інтерфейсу EnerVista (рекомендується для зручності). Наведена нижче процедура показує, як вводити текстові символи у верхній і нижній рядки за допомогою клавіатури на передній панелі. У будь-який час ви можете натиснути клавішу «**HELP**» (ДОВІДКА), щоб отримати контекстну довідкову інформацію.

1. Виберіть рядок для редагування.
2. Натисніть клавішу десяткових цифр, щоб увійти в режим редагування тексту.
3. Для прокрутки символів використовуйте будь-яку клавішу «**VALUE**» (ЗНАЧЕННЯ). Пробіл вибирається як символ.
4. Натисніть клавішу десяткових цифр, щоб перевести курсор у наступне положення.
5. Повторіть крок 3 і продовжуйте введення символів, поки не відобразиться потрібний текст.
6. Натисніть клавішу «ENTER» (ВВЕДЕННЯ), щоб зберегти нові налаштування.

Щоб ввести числове значення для будь-якого з п'яти елементів (*десяткова форма* обраної адреси Modbus) за допомогою клавіатури на передній панелі, використовуйте цифрову клавіатуру. Застосовуйте значення «0» для будь-яких елементів, які не використовуються. Використовуйте клавішу «HELP» (ДОВІДКА) на будь-якому вибраному системному дисплеї (налаштування, фактичне значення або команда), що має адресу Modbus, щоб переглянути *шістнадцяткову форму* адреси Modbus, а потім перед введенням вручну перетворити її в десяткову форму (використання зручної програми EnerVista полегшує це перетворення). Див. розділ «Карта пам'яті Modbus» вище в цій главі, щоб отримати інформацію про те, як розрахувати десяткове значення для введення на передній панелі.

Використовуйте клавішу «MENU» (МЕНЮ), щоб перейти до меню екранів користувача й переглянути користувацький вміст. Поточні екрани користувача відображаються послідовно, змінюючись кожні чотири секунди. Під час перегляду екрана користувача натисніть клавішу «ENTER», а потім виберіть варіант «Yes» (Так), щоб видалити екран зі списку екранів користувача. Знову використовуйте клавішу «MENU», щоб вийти із меню екранів користувача.

Нижче наведено приклад налаштування екрана користувача й результат.



Показує визначений користувачем текст з маркером першої тильди

Показує визначений користувачем текст з маркером другої тильди

Показує десяткову форму обраної користувачем адреси реєстру Modbus, що відповідає маркеру першої тильди

Показує десяткову форму обраної користувачем адреси реєстру Modbus, що відповідає маркеру другої тильди

Цей елемент не використовується. У верхньому чи нижньому рядках немає відповідного маркера тильди.

Цей елемент не використовується. У верхньому чи нижньому рядках немає відповідного маркера тильди.

Цей елемент не використовується. У верхньому чи нижньому рядках немає відповідного маркера тильди.

Показує отриманий вміст екрана

Якщо параметри верхнього та нижнього рядків мають однакові одиниці виміру, тоді одиниця відображається лише в нижньому рядку. Одиниці відображаються в обох рядках, лише якщо вони відрізняються.

5

5.3.18 Прямі входи та виходи

5.3.18.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ
ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ/ВИХОДИ

■ DIRECT I/O ■	⇔ DIRECT OUTPUTS DEVICE ID: 1	Діапазон: від 1 до 16 з кроком 1
	⇕ DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: Yes	Діапазон: Так, Ні
	⇕ DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: Yes	Діапазон: Так, Ні
	⇕ DIRECT I/O DATA RATE: 64 kbps	Діапазон: 64 або 128 кбіт/сек
	⇕ DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ ■ CRC ALARM CH1 ■	Див. стор. 5-151
	⇕ ■ CRC ALARM CH2 ■	
	⇕ ■ UNRETURNED ■ MESSAGES ALARM CH1	Див. стор. 5-152
	⇑ ■ UNRETURNED ■ MESSAGES ALARM CH2	

SOFTWARE OPTION

Ця опція доступна, якщо під час замовлення вказана плата міжрелейного зв'язку. З цією опцією прямі входи/виходи відображаються за замовчуванням. Якщо ввімкнути функцію релейного телемеханічного захисту, прямий вхід/вихід не видно.

Прямі входи та виходи обмінюються інформацією про стан (входи й виходи) між реле серії UR, підключеними безпосередньо через плати цифрового зв'язку типу 7. Механізм дуже схожий на IEC 61850 GOOSE, за винятком того, що зв'язок відбувається через ізольовану мережу, що не перемикається, і оптимізований щодо швидкості. На платах типу 7, що підтримують два канали, повідомлення прямих виходів надсилаються з обох каналів одночасно. Повідомлення прямих виходів ефективно надсилаються в обидва боки навколо кільцевої конфігурації. На платах типу 7, що підтримують один канал, повідомлення прямих виходів надсилаються лише в одному напрямку. Повідомлення повторно надсилаються (пересилаються), коли визначається, що повідомлення не згенеровано на приймачу.

Прямі входи та виходи ініціюються автоматично й починають працювати, коли принаймні один прямий вихід у заданому реле серії UR налаштовано на будь-яке значення, крім «Off» (Вимк.).

Щоб прямі входи/виходи функціонували належним чином, усі пристрої UR, що надсилають вхідні/вихідні сигнали за допомогою плати міжрелейного зв'язку, повинні мати однакові версії вбудованого програмного забезпечення.

NOTE

Входи/виходи релейного телемеханічного захисту та прямі входи/виходи є взаємовиключними. Тому їх не можна використовувати одночасно. Як тільки активуються входи та виходи релейного телемеханічного захисту, прямі входи й виходи вимикаються, і навпаки.

Час передачі повідомлень прямих виходів схожий на час передачі повідомлень програми GOOSE. Повідомлення про цілісність (без змін стану) надсилаються принаймні кожні 1000 мсек. Повідомлення зі змінами стану надсилаються протягом основного проходу, скануючи входи й затверджуючи виходи, якщо не перевищено ширину смуги пропускання каналу зв'язку. Виконуються дві самоперевірки, про результати яких повідомляється такими операндами FlexLogic:

- DIRECT RING BREAK (розрив кільця прямих входів/виходів) — указує на те, що повідомлення прямих виходів, надіслані з реле серії UR, не приймаються назад
- DIRECT DEVICE 1 OFF — DIRECT DEVICE 16 OFF (пристрій прямої дії роз'єднано) — указує на те, що повідомлення прямих виходів принаймні з одного пристрою прямої дії не приймаються

Налаштування прямих входів і виходів подібні до налаштувань віддаленого введення та виведення. Еквівалентом рядків імен віддалених пристроїв для прямих входів і виходів є параметр «**DIRECT OUTPUT DEVICE ID» (ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРИСТРОЮ ПРЯМОГО ВИХОДУ)**, який ідентифікує реле у всіх повідомленнях прямих виходів. Усі IED-пристрої серії UR у кільцевому з'єднанні потребують призначення унікальних номерів. Ідентифікатор IED-пристрою використовується для ідентифікації відправника повідомлення прямого входу й виходу.

Якщо схема прямих входів і виходів налаштована на роботу в кільцевому з'єднанні (параметр «**DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION**» чи «**DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION**» (КІЛЬЦЕВА КОНФІГУРАЦІЯ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) установлено на «Yes (Так)»), усі повідомленнях прямих виходів приймаються назад. Якщо ні, спрацьовує самоперевірка переривання кільцевого з'єднання прямих входів/виходів. Про помилку самоперевірки повідомляє операнд FlexLogic «DIRECT RING BREAK».

Виберіть параметр «**DIRECT I/O DATA RATE» (ШВИДКІСТЬ** ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ), щоб відповідати можливостям передачі даних каналу зв'язку. Для всіх IED-пристроїв, які обмінюються даними через прямі входи та виходи, потрібно налаштувати однакову швидкість передачі даних. IED-пристрої серії UR, обладнані платами двоканального зв'язку, застосовують однакову швидкість передачі даних до обох каналів. Час доставки повідомлень прямих входів і виходів становить приблизно 0,2 циклу системи живлення при швидкості 128 кбіт/сек і 0,4 циклу системи живлення при швидкості 64 кбіт/сек на кожен «міст».

Таблиця 5-17: Швидкість передачі даних прямих входів і виходів

Модуль	Підтримувані швидкості передачі даних
2A, 2B	64 кбіт/сек
2E, 2F (застарілі модулі)	64 кбіт/сек
2G, 2H	128 кбіт/сек
2I, 2J	64 або 128 кбіт/сек
72, 73	64 або 128 кбіт/сек
74, 75	64 кбіт/сек
76, 77	64 кбіт/сек
7A, 7B, 7C, 7D	64 або 128 кбіт/сек
7E, 7F, 7G	64 кбіт/сек
7H, 7I, 7J, 7K	64 або 128 кбіт/сек
7L, 7M, 7N, 7P, 7Q	64 кбіт/сек
7R, 7S	64 кбіт/сек
7T, 7W	64 кбіт/сек

NOTE Модулі G.703 мають фіксовану швидкість 64 кбіт/сек. Параметр «DIRECT I/O DATA RATE» (ШВИДКІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ)» не застосовується до цих модулів.

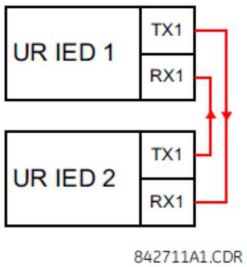
Параметр «**DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER (ПЕРЕХРЕЩЕННЯ КАНАЛІВ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ)** застосовується до модуля F35 з платами двоканального зв'язку і дозволяє передавати повідомлення з каналу 1 на канал 2. IED-пристрої серії UR розміщуються в одній мережі прямих входів і виходів незалежно від фізичного носія двох каналів зв'язку.

Наведені нижче приклади застосування ілюструють основні принципи конфігурації прямих входів і виходів. Інформацію про налаштування обмінюваних операндів FlexLogic (прапорці, біти) див. у розділі «Входи та виходи» цієї глави.

Приклад 1: Розширення можливостей входів/виходів реле серії UR

Розглянемо застосування, яке вимагає додаткової кількості контактних входів чи вихідних контактів або ліній програмованої логіки, що перевищує можливості одного шасі серії UR. Проблема вирішується через додатковий IED-пристрій серії UR, наприклад, C30, призначений для задоволення додаткових вимог щодо входів/виходів і програмованої логіки. Два пристрої IED з'єднано за допомогою плат одноканального цифрового зв'язку, як показано на рисунку.

Рисунок 5-61: Розширення можливостей за допомогою прямих входів і виходів



У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O DATA RATE: “128 kbps”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O DATA RATE: “128 kbps”

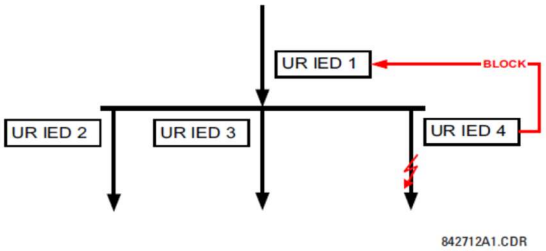
Час доставки повідомлення становить близько 0,2 циклу живлення в обидва боки (при швидкості 128 кбіт/сек); тобто від пристрою 1 до пристрою 2 і від пристрою 2 до пристрою 1. Для цього зустрічно-паралельного з’єднання користувач може вибирати різні комунікаційні плати (наприклад: волоконні, G.703 або RS422).

5

Приклад 2: Блокування захисту системи шин

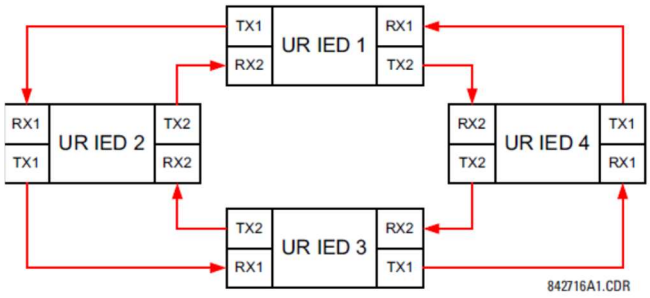
Просту схему блокування захисту системи шин можна виконати шляхом надсилання сигналу блокування з пристроїв нижче, скажімо, 2, 3 і 4, на пристрій вище, який контролює один вхідний сигнал шини, як показано на рисунку.

Рисунок 5-62: Приклад схеми блокування захисту системи шин



З метою підвищення надійності для цього застосування рекомендується конфігурація подвійного кільця (як показано нижче).

Рисунок 5-63: Схема блокування захисту системи шин за допомогою прямих входів/виходів



У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 3 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 4 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “4”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Час доставки повідомлень становить приблизно 0,2 циклу системи живлення (при швидкості 128 кбіт/сек), помножених на кількість «мостів» між вихідним пунктом і пунктом призначення. Конфігурація подвійного кільця ефективно зменшує максимальну «відстань зв’язку» у два рази.

У цій конфігурації очікується такий час доставки (при швидкості 128 кбіт/сек), за умови, що обидва кільця справні:

IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,4 циклу системи живлення
IED 1 на IED 4: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 4: 0,4 циклу системи живлення
IED 3 на IED 4: 0,2 циклу системи живлення

Якщо одне кільце розірвано (скажімо, TX2-RX2), час доставки буде, як показано нижче:

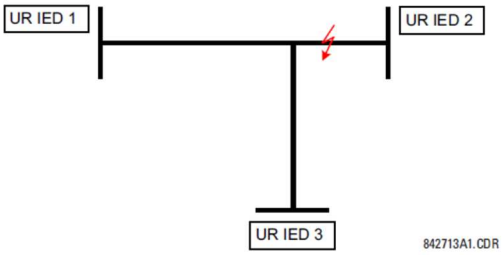
IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,4 циклу системи живлення
IED 1 на IED 4: 0,6 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 4: 0,4 циклу системи живлення
IED 3 на IED 4: 0,2 циклу системи живлення

Для цієї схеми захисту шини можна обрати координаційний таймер, щоб передбачити найгірший сценарій (0,4 циклу системи живлення). При виявленні розірваного кільця час координації адаптивно збільшується до 0,6 циклу системи живлення. Застосування вимагає вирішення низки питань, таких як вихід з ладу обох кілець зв’язку, помилка або несправний стан одного з реле тощо. Для вирішення цих проблем зазвичай використовуються прапорці самоконтролю функції прямих входів і виходів.

Приклад 3: Пілотні схеми

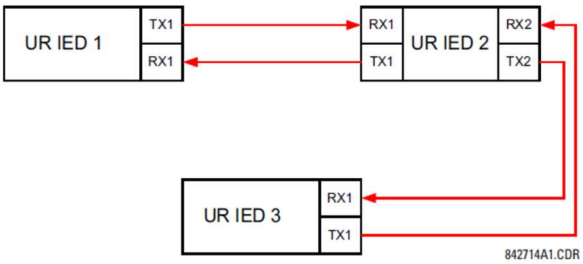
Розглянемо показане нижче застосування захисту лінії з трьома виводами.

Рисунок 5-64: Застосування лінії з трьома виводами



Пілотна схема дозвільних сигналів може бути реалізована у конфігурації подвійного кільця, як показано нижче (інтелектуальні електронні пристрої (IED) 1 і 2 складають перше кільце, тоді IED-пристрої 2 і 3 — друге кільце).

Рисунок 5-65: Одноканальна схема розімкнутого контуру



5

У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes” DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

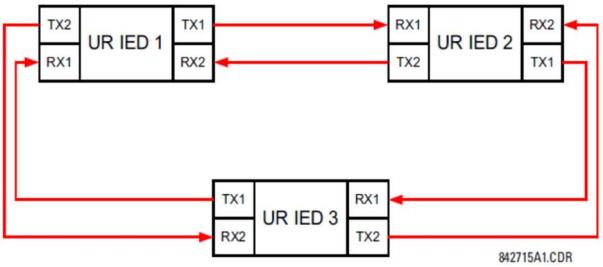
Для IED-пристрою 3 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

У цій конфігурації очікується такий час доставки (при 128 кбіт/сек): IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,5 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення

У цій схемі пристрої IED 1 і 3 не зв’язані напряму. Пристрій IED 2 потрібно налаштувати для пересилання повідомлень, як пояснюється в розділі «Входи та виходи». Слід впровадити пілотну схему блокування з більшим рівнем захисту та, в ідеалі, швидшим часом доставки повідомлень. Це досягається за допомогою конфігурації подвійного кільця, як показано нижче.

Рисунок 5-66: Двоканальна схема замкнутого контуру (подвійне кільце)



У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 3 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

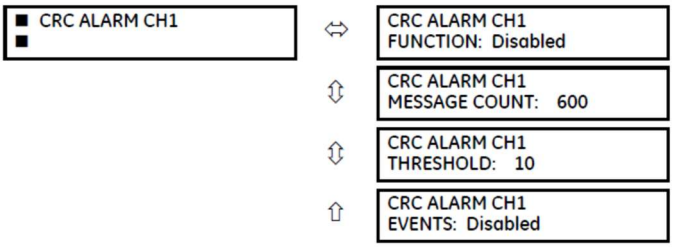
У цій конфігурації очікується такий час доставки (при 128 кбіт/сек), за умови, що обидва кільця справні:

IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення

Дві конфігурації зв’язку можна застосовувати як до схеми дозвільних сигналів, так і до схеми блокування. При виборі необхідної архітектури враховуйте швидкість, надійність і вартість.

5.3.18.2 Сигнал тривоги CRC CH1 (2)

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇒⇓ СИГНАЛ ТРИВОГИ CRC CH1(2)



Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Діапазон: від 100 до 10000 з кроком 1

Діапазон: від 1 до 1000 з кроком 1

Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Модуль F35 перевіряє цілісність вхідних повідомлень прямих входів і виходів за допомогою 32-розрядного циклічного надлишкового коду (CRC). Функція сигналізації CRC призначена для моніторингу шуму каналів зв’язку шляхом відстеження швидкості повідомлень, які не пройшли перевірку CRC. Функція моніторингу підраховує всі вхідні повідомлення, зокрема повідомлення, які не пройшли перевірку CRC. Окремий лічильник підсумовує повідомлення, які не пройшли перевірку CRC. Коли лічильник невдалих CRC досягає рівня, визначеного користувачем за допомогою параметра «**CRC ALARM CH1 THRESHOLD» (МЕЖА СИГНАЛІВ ТРИВОГИ CRC CH1)** у межах визначеної користувачем кількості повідомлень «**CRC ALARM 1 CH1 COUNT**», налаштовується операнд FlexLogic «DIR IO CH1 CRC ALARM».

Коли загальна кількість повідомлень досягає максимуму, визначеного користувачем за допомогою параметра «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT» (ЛІЧИЛЬНИК ПОВІДОМЛЕНЬ СИГНАЛІВ ТРИВОГИ CRC CH1)**, лічильники скидаються, і процес моніторингу перезапускається.

Налаштуйте операнд для керування вихідним контактом, програмованим користувачем світлодіодним індикатором або виходом, вибраним на основі зв'язку. Відповідно програмуються фіксація та підтвердження стану, якщо це потрібно.

Функція сигналізації CRC доступна для кожного каналу. Загальна кількість повідомлень прямих входів і виходів, що не пройшли перевірку CRC, доступна як фактичне значення «**ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇒ СТАТУС ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ ⇒⇓ КІЛЬКІСТЬ НЕВДАЛИХ CRC КАНАЛУ 1**».

- **Кількість повідомлень і довжина вікна моніторингу** — Щоб контролювати цілісність зв'язку, реле посилає 1 повідомлення в секунду (при швидкості 64 кбіт/сек) або 2 повідомлення в секунду (при швидкості 128 кбіт/с), навіть якщо прямі виходи не змінюються. Наприклад, налаштування параметра «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**» **(ЛІЧИЛЬНИК ПОВІДОМЛЕНЬ СИГНАЛІВ ТРИВОГИ CRC CH1)** на значення «10000» відповідає часовому вікну приблизно 160 хвилин при швидкості 64 кбіт/сек і 80 хвилин при швидкості 128 кбіт/сек. Якщо повідомлення надсилаються швидше внаслідок активації прямих виходів, інтервал часу моніторингу скорочується. Слід враховувати це при визначенні налаштування «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**». Наприклад, якщо вимогою є максимальний інтервал часу моніторингу 10 хвилин при швидкості 64 кбіт/сек, тоді параметр «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**» налаштовується як 10 x 60 x 1 = 600.
- **Кореляція невдалого CRC і частоти бітових помилок (BER)** — перевірка CRC може бути невдалою, якщо пошкоджено один або кілька бітів у пакеті. Тому точна кореляція між частотою помилок CRC і BER неможлива. За певних припущень можна зробити приблизну кореляцію, як наведено нижче.
  Пакет прямих входів і виходів, що містить 20 байт, призводить до передачі 160 бітів даних, а отже, передача 63 пакетів еквівалентна 10 000 бітів. Частота бітових помилок (BER) 10–4 означає 1-бітову помилку на кожні 10 000 надісланих або отриманих бітів. Припускаючи найкращий випадок лише 1-бітової помилки в невдалому пакеті, наявність 1 невдалого пакета на кожні 63 отриманих приблизно дорівнює частоті бітових помилок BER 10–4.

5.3.18.3 Сигнал тривоги неповернутих повідомлень CH1(2)

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇒⇓ СИГНАЛ ТРИВОГИ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ КАНАЛУ 1(2)

■ UNRETURNED ■ MESSAGES ALARM CH1	⇔ UNRET MSGS ALARM CH1 FUNCTION: Disabled	**Діапазон: Увімкнено, вимкнено**
	⇩ UNRET MSGS ALARM CH1 MESSAGE COUNT: 600	Діапазон: від 100 до 10 000 з кроком 1
	⇩ UNRET MSGS ALARM CH1 THRESHOLD: 10	Діапазон: від 1 до 1000 з кроком 1
	⇧ UNRET MSGS ALARM CH1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Модуль F35 перевіряє цілісність кільцевого з'єднання прямих входів і виходів, підраховуючи неповернуті повідомлення. У кільцевій конфігурації всі повідомлення, що надходять з цього пристрою, повинні повертатися протягом заздалегідь визначеного періоду часу. Функція сигналізації неповернутих повідомлень призначена для моніторингу цілісності кільцевого з'єднання шляхом відстеження швидкості таких повідомлень. Ця функція підраховує всі вихідні повідомлення, а окремий лічильник підсумовує повідомлення, які не вдалося повернути. Коли лічильник неповернутих повідомлень досягає рівня, визначеного користувачем за допомогою параметра «**UNRET MSGS ALARM CH1 THRESHOLD**» **(МЕЖА НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ)**, і в межах користувацького числа повідомлень «**UNRET MSGS ALARM CH1 COUNT**» **(КІЛЬКІСТЬ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ)**, налаштовується операнд FlexLogic «DIR IO CH1 UNRET ALM».

Коли загальна кількість повідомлень досягає максимуму, визначеного користувачем за допомогою параметра «**UNRET MSGS ALARM CH1 MESSAGE COUNT**» (КІЛЬКІСТЬ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ), лічильники скидаються, і процес моніторингу перезапускається.

Налаштуйте операнд для керування вихідним контактом, програмованим користувачем світлодіодним індикатором або виходом, вибраним на основі зв'язку. Відповідно програмуються фіксація та підтвердження стану, якщо це потрібно.

Функція сигналізації неповернутих повідомлень доступна для кожного каналу й активна лише у кільцевій конфігурації. Загальна кількість неповернутих вхідних і вихідних повідомлень доступна як фактичне значення «**ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ПРЯМІ ВХОДИ ⇨⇓ КІЛЬКІСТЬ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ КАНАЛУ 1**».

5.3.19 Релейний телемеханічний захист

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ РЕЛЕЙНИЙ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ

■ TELEPROTECTION ■	⇔ TELEPROTECTION FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩ NUMBER OF TERMINALS: 2	Діапазон: 2, 3

NUMBER OF COMM CHANNELS: 1	Діапазон: 1, 2
LOCAL RELAY ID NUMBER: 0	Діапазон: від 0 до 63 з кроком 1
TERMINAL 1 RELAY ID NUMBER: 0	Діапазон: від 0 до 63 з кроком 1
TERMINAL 2 RELAY ID NUMBER: 0	Діапазон: від 0 до 63 з кроком 1

SOFTWARE OPTION

Ця опція доступна, якщо під час замовлення вказана плата міжрелейного зв'язку. З цією опцією прямі входи/виходи відображаються за замовчуванням. Якщо ввімкнути функцію релейного телемеханічного захисту, прямий вхід/вихід не видно.

Цифровий релейний телемеханічний захист передає команди захисту між двома чи трьома реле безпечним, швидким, надійним і детермінованим способом. Можливі застосування – це дозвільні або блокувальні пілотні схеми та пряме телевимкнення (DTT).
Телезахист може застосовуватися до будь-яких аналогових чи цифрових каналів, а також будь-яких засобів зв'язку, таких як пряма волоконна лінія зв'язку, мідні дроти, оптичні мережі або мікрохвильовий радіозв'язок. Можливе поєднання засобів зв'язку.

Після ввімкнення релейного телемеханічного захисту та налаштування входів/виходів пакети даних передаються безперервно кожні 1/4 циклу (3/8 циклу, якщо використовуються модулі C37.94) між рівноправними пристроями. Захист даних каналу зв'язку досягається використанням циклічного надлишкового коду CRC-32 на пакеті даних.

NOTE

Входи/виходи релейного телемеханічного захисту та прямі входи/виходи є взаємовиключними. Тому їх не можна використовувати одночасно. Після активації входів і виходів релейного телемеханічного захисту прямі входи й виходи блокуються, і навпаки.

NUMBER OF TERMINALS (КІЛЬКІСТЬ ТЕРМІНАЛІВ) — Показує, що система телезахисту працює між двома чи трьома вузлами.

NUMBER OF CHANNELS (КІЛЬКІСТЬ КАНАЛІВ) — Указує, скільки каналів використовується. Якщо параметр «**NUMBER OF TERMINALS**» дорівнює «3» (система з трьома терміналами), налаштуйте параметр «**NUMBER OF CHANNELS**» на «2». Для системи з двома терміналами параметр «**NUMBER OF CHANNELS**» можна налаштувати на «1» або «2» (резервні канали).

LOCAL RELAY ID NUMBER (ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО РЕЛЕ), TERMINAL 1 RELAY ID NUMBER (ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР РЕЛЕ ТЕРМІНАЛА 1) і TERMINAL 2 RELAY ID NUMBER (ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР РЕЛЕ ТЕРМІНАЛА 2) — В установках, що використовують мультиплексори або модеми, бажано забезпечити, щоб дані, що використовуються реле захисту лінії, надходили від відповідних реле. Функція релейного телемеханічного захисту виконує цю перевірку шляхом зчитування ідентифікатора повідомлення, надісланого реле, що передає дані, і порівняння його із запрограмованим ідентифікатором в реле, що приймає. Ця перевірка також використовується для блокування входів шляхом перевірки ідентифікатора на каналі, що отримав дані, якщо мимоволі встановлено режим зворотної петлі, або дані надходять від неправильного реле. Якщо під час нормальної роботи на каналі виявляється неправильний ідентифікатор, встановлюється операнд FlexLogic «TELEPROT CH1 ID FAIL» або «TELEPROT CH2 ID FAIL», запускаючи подію з тим самим іменем і блокуючи входи релейного телемеханічного захисту. Для цілей введення в експлуатацію результат ідентифікації каналу також відображається у фактичному значенні **«СТАТУС ⇨⇓ ТЕСТИ КАНАЛУ ⇨⇓ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ПРАВИЛЬНОСТІ КОНФІГУРАЦІЇ КАНАЛУ»**. Значення за замовчуванням «0» для параметра «**LOCAL RELAY ID NUMBER**» (**ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО РЕЛЕ)** означає, що ідентифікатор реле не перевіряється. На двоканальних системах з двома терміналами по обом каналам передається однаковий **ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО РЕЛЕ**; відповідно на приймальному кінці потрібно запрограмувати лише **ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ТЕРМІНАЛА 1 (TERMINAL 1 ID NUMBER**).

5.3.20 Встановлення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ІНСТАЛЯЦІЯ

INSTALLATION	RELAY SETTINGS: Not Programmed	Діапазон: Не запрограмовано
	RELAY NAME: Relay-1	Запрограмовано Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

RELAY SETTINGS (НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) — Щоб захистити від встановлення реле без введених налаштувань, пристрій не дозволяє сигнали жодного виходу реле, поки параметр «**RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ)** не буде встановлено на значення «Запрограмовано». Цей параметр за замовчуванням має значення «Не запрограмовано». Повідомлення про помилку самоперевірки «UNIT NOT PROGRAMMED» (ПРИСТРІЙ НЕ ЗАПРОГРАМОВАНО) відображається, поки реле не перейде в стан «Запрограмовано».

RELAY NAME (ІМ'Я РЕЛЕ) — Цей параметр дозволяє користувачу однозначно ідентифікувати реле. Це ім'я відображається в згенерованих звітах.

5.4 Віддалені ресурси

5.4.1 Конфігурація віддалених ресурсів

Якщо F35 замовляється з модулем карти обробки даних як частиною системи HardFiber, у програмному забезпеченні EnerVista доступне додаткове дерево меню «**Remote Resources**» (Віддалені ресурси), щоб дозволити конфігурацію системи HardFiber.

Рисунок 5-67: Меню конфігурації віддалених ресурсів

5

Параметри віддалених ресурсів налаштовують F35 за допомогою модуля шини обробки даних для роботи з блоками HardFiber. Конфігурація віддалених ресурсів можлива лише за допомогою програмного забезпечення EnerVista і недоступна через передню панель модуля F35. Блок забезпечує вісім вимірювань змінного струму разом з контактними входами, аналоговими входами постійного струму та контактними виходами, щоб бути віддаленим інтерфейсом для польового обладнання, такого як автоматичні вимикачі й трансформатори. F35 з модулем шини обробки даних має доступ до всіх можливостей восьми блоків. Параметри віддалених ресурсів налаштовують з'єднання «точка-точка» між конкретними оптоволоконними портами на карті обробки даних модуля F35 і конкретним блоком. Потім реле налаштовується з цих блоків для вимірювання певних струмів, напруги й контактних входів, а також для керування конкретними виходами.

Процес конфігурації віддалених ресурсів є простим і складається з таких кроків.

- Конфігурація польових пристроїв. Встановлюється з'єднання «точка-точка» між певним портом на модулі релейної шини обробки даних і цифровим ядром на конкретному блоці. Це необхідний перший крок при налаштуванні релейної шини обробки даних.
- Конфігурація банків живлення змінного струму Налаштовуються первинні та вторинні величини, а також з’єднання для струму й напруги. Конфігурація банку живлення змінного струму також передбачає резервні вимірювання струму й напруги, що дає можливість потужного підвищення надійності за допомогою шини.
- Конфігурація джерел сигналу. Ця функція модуля F35 не змінилася, крім вимоги використовувати струм і напругу, встановлені конфігурацією банку живлення змінного струму в меню віддалених ресурсів.
- Налаштування контактних входів, виходів польових пристроїв, терморезисторів і перетворювачів відповідно до функціональних можливостей програми. Ці входи й виходи є фізичним інтерфейсом для автоматичних вимикачів, трансформаторів та іншого обладнання. Вони замінюють традиційні контактні входи й виходи, розташовані на реле, щоб практично виключити мідну проводку.
- Налаштування спільних входів і виходів відповідно до функціональних можливостей програми. Спільні входи й виходи — це окремі двійкові канали, які забезпечують високошвидкісні сигнали якості захисту між реле через блок.

Додаткову інформацію про налаштування реле за допомогою модуля шини обробки даних див. в інструкції з експлуатації шини обробки даних системи HardFiber.

5.5 Налаштування системи

5.5.1 Входи змінного струму

5.5.1.1 Банки струму

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨ БАНК СТРУМУ F1(U5)

■ CURRENT BANK F1 ■	⇔	PHASE CT F1 PRIMARY: 1 A	Діапазон: Від 1 до 65 000 А з кроком 1
	⇩	PHASE CT F1 SECONDARY: 1 A	Діапазон: 1 А, 5 А
	⇩	GROUND CT F1 PRIMARY: 1 A	Діапазон: Від 1 до 65 000 А з кроком 1
	⇩	GROUND CT F1 SECONDARY: 1 A	Діапазон: 1 А, 5 А

Оскільки енергетичні параметри акумулюються, запишіть ці значення, а потім скиньте їх безпосередньо перед зміною характеристик трансформатора струму.

Можна налаштувати шість банків фазних і заземлювальних трансформаторів струму, де банки струму позначаються в такому форматі (X є літерою положення слота модуля):

Xa, where X = {F, M, U} and a = {1, 5}

Детальну інформацію див. у розділі «Введення до джерел змінного струму» на початку цієї глави.
Ці налаштування є вкрай важливими для всіх функцій, які мають параметри, залежні від вимірювань струму. Якщо замовлено реле, потрібно вказати модуль трансформатора струму, щоб включити в комплект стандартний або сенсорний вхід заземлення. Оскільки фазні трансформатори струму з'єднані в схему «зірка», розрахована сума фазорів трифазних струмів (IA + IB + IC = нейтральний струм = 3I0) використовується як вхід для нейтральних елементів надструму. Крім того, також може використовуватися трансформатор струму нульової послідовності (стрижневого типу), який розпізнає струм у всіх провідниках первинного контуру або в провіднику заземлення нейтралі. Для цієї конфігурації необхідно ввести номінал первинного струму заземлювального трансформатора. Щоб виявити струм замикання на землю низького рівня, можна використовувати сенсорний вхід заземлення. У цьому разі необхідно ввести номінал первинного струму сенсорного входу заземлювального трансформатора. Більш детальну інформацію про підключення трансформаторів струму див. у главі 3.
Введіть номінальні значення первинного струму трансформатора. Для обох трансформаторів струму, 1000:5 і 1000:1, введене значення має бути 1000. Для правильної роботи номінал вторинного струму трансформатора повинен відповідати налаштуванню (яке також має відповідати конкретним з'єднанням трансформатора струму).
Наведений нижче приклад ілюструє, як кілька входів трансформатора струму (банки струму) підсумовуються як одне джерело струму. Задано такі банки струму:

- F1: Банк струму із співвідношенням 500:1
- F5: Банк струму із співвідношенням 1000:1
- M1: Банк струму із співвідношенням 800:1

Застосовується таке правило:

$$SRC\ 1 = F1 + F5 + M1$$

Рів. 5-7

1 pu (номінальний струм) — це найвищий первинний струм. У цьому разі вводиться 1000, а вторинний струм від трансформаторів співвідношення 500:1 та 800:1 регулюється до значення, створеного трансформатором струму 1000:1 перед підсумовуванням. Якщо захисний елемент налаштовано реагувати на струми SRC 1, то рівень спрацювання 1 pu спрацює на первинному струмі 1000 А.

Те саме правило застосовується до сум струмів з трансформаторів струму з різними вторинними обмотками (5 А та 1 А).

5.5.1.2 Банки напруги

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ F5(U5)

■ VOLTAGE BANK F5 ■	⇔	PHASE VT F5 CONNECTION: Wye	Діапазон: Зірка, дельта

PHASE VT F5 SECONDARY: 66.4 V	Діапазон: від 25,0 до 240,0 В з кроком 0,1
PHASE VT F5 RATIO: 1.00 :1	Діапазон: від 1,00 до 24000,00 з кроком 0,01
AUXILIARY VT F5 CONNECTION: Vag	Діапазон: Vn, Vag, Vbg, Vcg, Vab, Vbc, Vca
AUXILIARY VT F5 SECONDARY: 66.4 V	Діапазон: від 25,0 до 240,0 В з кроком 0,1
AUXILIARY VT F5 RATIO: 1.00 :1	Діапазон: від 1,00 до 24000,00 з кроком 0,01

Оскільки енергетичні параметри акумулюються, ці значення необхідно реєструвати, а потім скидати безпосередньо перед зміною характеристик трансформатора напруги.

Можна налаштувати три банки фазних/допоміжних трансформаторів напруги, де банки напруги позначаються в такому форматі (X є літерою положення слота модуля):

Xa, де X = {F, M, U} і a = {5}

Детальну інформацію див. у розділі «Введення до джерел змінного струму» на початку цієї глави.

У разі встановлення трансформатора напруги реле може виконувати вимірювання напруги, а також розрахунки потужності. Введіть «**PHASE VT F5 CONNECTION**» (ПІДКЛЮЧЕННЯ ФАЗНОГО ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ F5), виконане як з'єднання «зірка» і «дельта». З'єднання трансформатора напруги з розімкнутим дельта-джерелом вводиться як «Delta».

NOTE

Параметр номінальної напруги «**PHASE VT F5 SECONDARY**» (ФАЗНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ F5 ВТОРИННА ОБИОТКА) — це напруга на клемах входів реле, коли номінальна напруга подається на первинну обмотку трансформатора напруги.

Наприклад, у системі з номінальною первинною напругою 13,8 кВ і з трансформатором напруги 14 400:120 вольт у з'єднанні «дельта» вторинна напруга становить 115; тобто (13 800 / 14 400) × 120. Для з'єднання «зірка» введене значення напруги повинно бути напругою між фазою та нейтраллю, яке дорівнює $115 / \sqrt{3} = 66.4$.

У системі 14,4 кВ зі з'єднанням «дельта» і співвідношенням первинної та вторинної обмотки трансформатора напруги 14 400:120 введене значення напруги становить 120; тобто 14 400 / 120.

NOTE

Якщо для параметра «PHASE VT F5 CONNECTION» встановлено значення «Delta», реле не обчислює гармоніки напруги.

5.5.2 Система живлення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ

POWER SYSTEM	
NOMINAL FREQUENCY: 60 Hz	Діапазон: Від 25 до 60 Гц з кроком 1
PHASE ROTATION: ABC	Діапазон: ABC, ACB
FREQUENCY AND PHASE REFERENCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
FREQUENCY TRACKING: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

NOMINAL FREQUENCY (НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА) — значення системи живлення «**NOMINAL FREQUENCY**» використовується за замовчуванням для налаштування цифрової частоти дискретизації, якщо частоту системи неможливо виміряти на основі доступних сигналів. Це може статися, якщо сигнали відсутні або сильно спотворені. Перш ніж повернутися до номінальної частоти, алгоритм відстеження зберігає останнє дійсне вимірювання частоти протягом безпечного періоду часу, очікуючи, коли знову з'являться сигнали або зникнуть спотворення. При використанні модуля шини обробки даних і потоків вибіркових значень, ці потоки повинні бути налаштовані як значення за замовчуванням перед зміною цього параметра в меню «**Settings > Process Bus Module > SV Stream Config**» (Параметри > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку вибіркових значень). Після зміни НОМІНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ перезапустіть реле, використовуючи параметр «**Maintenance > Reboot Relay Command**» (Технічне обслуговування > Перезавантаження команд реле).

PHASE ROTATION (ОБЕРТАННЯ ФАЗИ) — послідовність фаз системи живлення потрібна для правильного розрахунку компонентів послідовності та параметрів потужності. Параметр «PHASE ROTATION» відповідає послідовності фаз системи живлення та інформує реле про фактичну послідовність фаз системи: ABC чи ACB. Для правильної роботи входи трансформаторів струму й напруги, позначені як A, B і C, необхідно підключити до системних фаз A, B і C.

FREQUENCY AND PHASE REFERENCE (ОПОРНА ФАЗА ТА ЧАСТОТА) — Цей параметр визначає, яке джерело сигналу використовується (а отже, який сигнал змінного струму) для опорного фазового кута. Сигнал змінного струму має пріоритет на основі входів змінного струму, налаштованих для джерела сигналу. Фазова напруга має пріоритет, за нею йде допоміжна напруга, потім фазний струм і, нарешті, струм заземлення.

При виборі трьох фаз фаза A використовується для опорного кута ($V_{ANGLE\ REF} = V_A$), тоді як перетворення фазових сигналів Кларк використовується для вимірювання та відстеження частоти ($V_{FREQUENCY} = (2V_A - V_B - V_C) / 3$) з метою поліпшення роботи під час несправності, розімкнутого контакту й стану відмови трансформатора напруги чи струму.

Сигнали змінного струму опорної фази й відстеження частоти вибираються на основі конфігурації джерела, незалежно від того, застосовується певний сигнал до реле чи ні.

Фазовий кут опорного сигналу завжди відображає нульові градуси, а всі інші фазові кути відносяться до цього сигналу. Якщо попередньо вибраний опорний сигнал неможливо виміряти в заданий момент часу, фазові кути не можуть бути опорними.

Встановлення опорного фазового кута здійснюється через контур фазового автоматичного регулювання частоти, який може синхронізувати незалежні реле серії UR, якщо вони мають однаковий опорний сигнал змінного струму. Внаслідок цього відбувається дуже точна кореляція показників фазового кута між різними реле серії UR.

FREQUENCY TRACKING (ВІДСТЕЖЕННЯ ЧАСТОТИ) — Налаштовуйте цей параметр на значення «Disabled» (Вимкнено) лише в разі надзвичайних обставин; зверніться до компанії GE Grid Solutions щодо спеціальних застосувань із змінною частотою.

NOTE

Функція відстеження частоти працює лише тоді, коли модуль F35 перебуває в режимі «Запрограмовано». Якщо модуль F35 перебуває в режимі «Не запрограмовано», тоді значення вимірювань доступні, але можуть мати суттєві помилки.

5

5.5.3 Джерела сигналів

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ ⇨ ДЖЕРЕЛО 1(6)

■ SOURCE 1 ■	⇔	SOURCE 1 NAME: SRC 1	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇩	SOURCE 1 PHASE CT: None	Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму. Відображаються входи лише фазних трансформаторів струму.
	⇩	SOURCE 1 GROUND CT: None	Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму. Відображаються входи лише заземлювальних трансформаторів струму.
	⇩	SOURCE 1 PHASE VT: None	Діапазон: Жоден, F5, M5, U5 Відображаються входи лише фазної напруги.
	⇩	SOURCE 1 AUX VT: None	Діапазон: Жоден, F5, M5, U5 Відображаються входи лише допоміжної напруги.
	⇩	SRC 1 ALT PHASE CT: None	Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму
	⇩	SRC 1 ALT GROUND CT: None	Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму
	⇩	SWITCH TO ALT CT: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩	SRC 1 ALT PHASE VT: None	Діапазон: Жоден, F5, M5, U5
	⇩	SRC 1 ALT AUX VT: None	Діапазон: Жоден, F5, M5, U5
	⇧	SRC 1 SWITCH ALT VT: Off	Діапазон: операнд FlexLogic

Для кожного джерела доступні однакові меню. Текст «SRC 1» можна замінити на визначене користувачем ім'я, що відповідає пов'язаному джерелу.

Перша літера в ідентифікаторі джерела відображає положення слота модуля. Цифра, яка безпосередньо слідує за цією літерою, представляє або перший банк із чотирьох каналів (1, 2, 3, 4), який називається «1», або другий банк із чотирьох каналів (5, 6, 7, 8), який називається «5» у певному модулі трансформатора струму/напруги. Детальну інформацію див. у розділі «Введення до джерел змінного струму» на початку цієї глави.

Можна вибрати суму всіх комбінацій трансформаторів струму. Першим відображеним каналом є трансформатор струму, на який посилаються всі інші. Наприклад, вибір «F1 + F5» указує на суму кожної фази з каналів «F1» і «F5», масштабовану незалежно від того, який із трансформаторів струму має вищий коефіцієнт. Вибір значення «None» (Жоден) приховує відповідні фактичні значення.

Підхід, що використовується для налаштування джерел змінного струму, складається з декількох кроків; першим кроком є вказання інформації про кожен вхід трансформаторів струму й напруги. Для входів трансформаторів струму це номінальний первинний і вторинний струм. Для трансформаторів напруги це тип з'єднання, коефіцієнт і номінальна вторинна напруга. Після того, як було вказано входи, вводиться конфігурація для кожного джерела, зокрема визначення, які трансформатори струму підсумовуються.

5.5.3.1 Вибір користувачем параметрів змінного струму для елементів порівняння

Модулі трансформаторів струму/напруги автоматично обчислюють усі параметри струму й напруги на основі доступних входів. Користувачам необхідно вибрати конкретні вхідні параметри для вимірювання кожним елементом у відповідному меню налаштувань. Внутрішня конструкція елемента вказує, який тип параметра слід використовувати, і забезпечує налаштування для вибору джерела. В елементах, де параметром може бути основна або середньоквадратична величина, наприклад, максимальний струмовий захист фази з витримкою часу, передбачено два налаштування. Один параметр визначає джерело, другий параметр вибирає між основним фазором і середньоквадратичним значенням.

5.5.3.2 Фактичні значення входів змінного струму

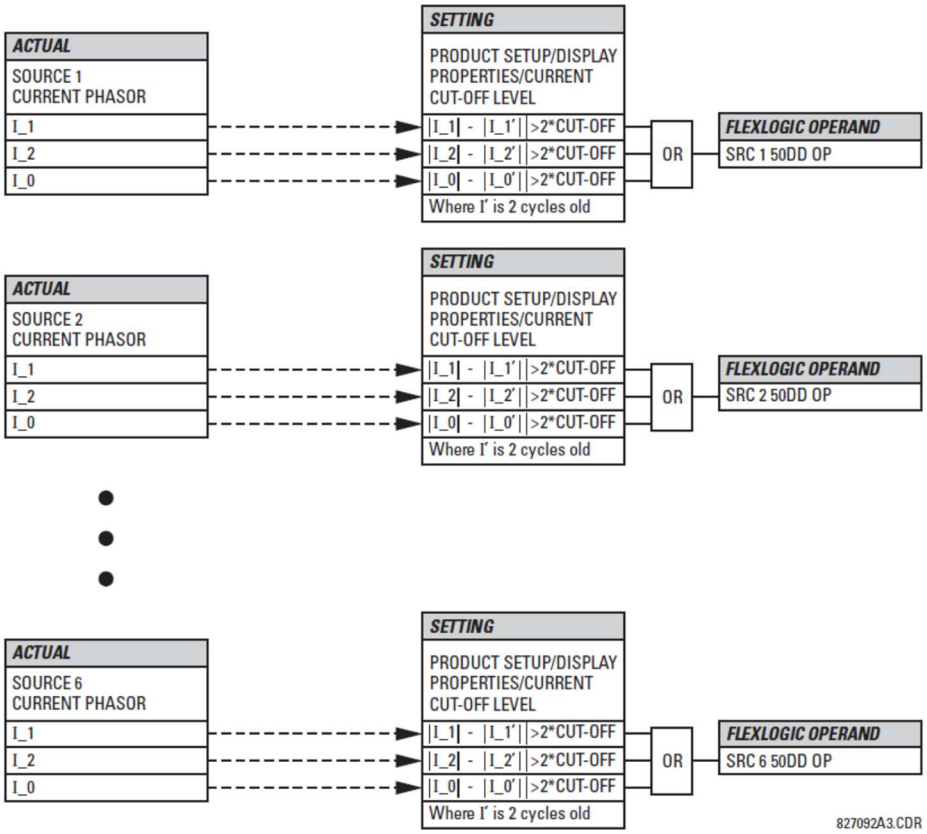
Обчислені параметри, пов'язані з налаштованими входами напруги й струму, відображаються в розділах струму та напруги фактичних значень. Тут відображаються лише величини фазорів, пов'язані з фактичними фізичними вхідними каналами змінного струму. Усі параметри, що містяться в налаштованому джерелі, відображаються в розділі джерел фактичних значень.

5.5.3.3 Детектори збурень (внутрішні)

Елемент детектора збурень (ANSI 50DD) — це чутливий детектор збурень струму, який виявляє будь-які порушення в захищеній системі. Функція 50DD використовується безпосередньо в деяких елементах реле, наприклад, детекторі відмов запобіжника трансформатора напруги або сповіщенні про несправність. Вона також може використовуватися для нагляду за елементами на основі струму, щоб запобігти збоям у роботі в результаті неправильних налаштувань або проблем із зовнішньою проводкою трансформатора струму. Детектор збурень передбачений для кожного джерела.

Функція 50DD реагує на зміни величини струму послідовностей. Нижче наведено логіку детектора збурень.

Рисунок 5-68: Логіка детектора збурень (приклад з використанням шести джерел)



Детектор збурень реагує на зміну струмів, що вдвічі перевищують рівень вимкнення струму. Порогове значення за замовчуванням для вимкнення становить 0,02 pu; таким чином, за замовчуванням детектор збурень реагує на зміну, що дорівнює 0,04 pu. Налаштування чутливості вимірювання (**НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ВЛАСТИВОСТІ ЕКРАНА ⇨⇓ РІВЕНЬ ВИМКНЕННЯ СТРУМУ**) відповідно контролює чутливість детектора збурень.

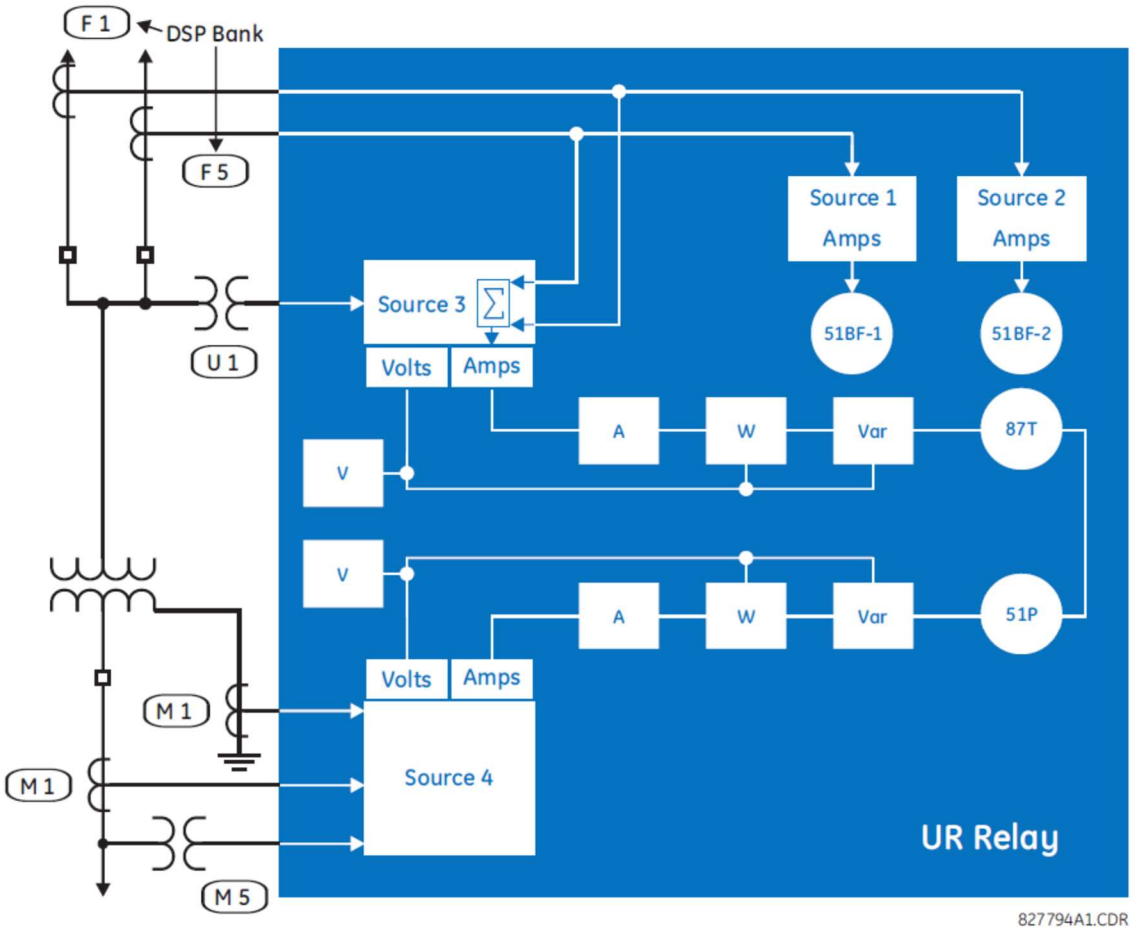
5.5.3.4 Приклад використання джерел

Приклад використання джерел наведено на рисунку нижче. Реле може мати таку апаратну конфігурацію:

	Зростання літери положення слота -->		
Серія UR	**Модуль 1 трансформатора струму/напруги**	**Модуль 2 трансформатора струму/напруги**	**Модуль 3 трансформатора струму/напруги**
B30, B90, C70, F35, N60, T35	8 трансформаторів струму	4 трансформатори струму, 4 трансформатори напруги	4 трансформатори струму, 4 трансформатори напруги
C60, C95, D60, G30, G60, L30, L90, M60, T60	Трансформатори струму	Трансформатори напруги	не застосовується

Цю конфігурацію можна використовувати на двообмотковому трансформаторі, причому одна обмотка підключена до системи з конфігурацією півтора вимикача на підключення. На наступному рисунку показано розташування джерел, що використовуються для забезпечення функцій, необхідних у цьому застосуванні, а також входи трансформаторів струму/напруги для надання даних.

Рисунок 5-69: Приклад використання джерел

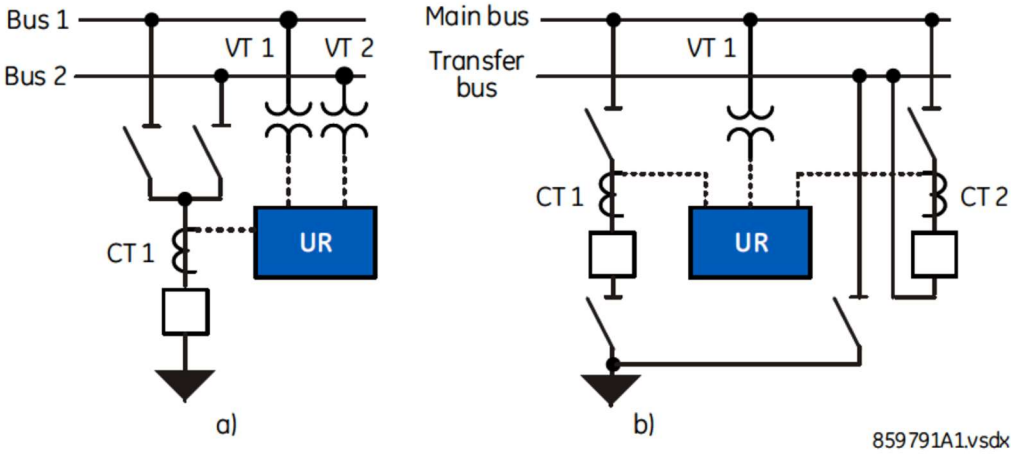


	Y HB	D BB	ДОП
	SRC 1	**SRC 2**	**SRC 3**
Фазний трансформатор струму	M1	F1+F5	Немає
Заземлювальний трансформатор струму	M1	Немає	Немає
Фаза ТН	M5	Немає	Немає
Допоміжний трансформатор напруги	Немає	Немає	U1

5.5.3.5 Перемикання джерел

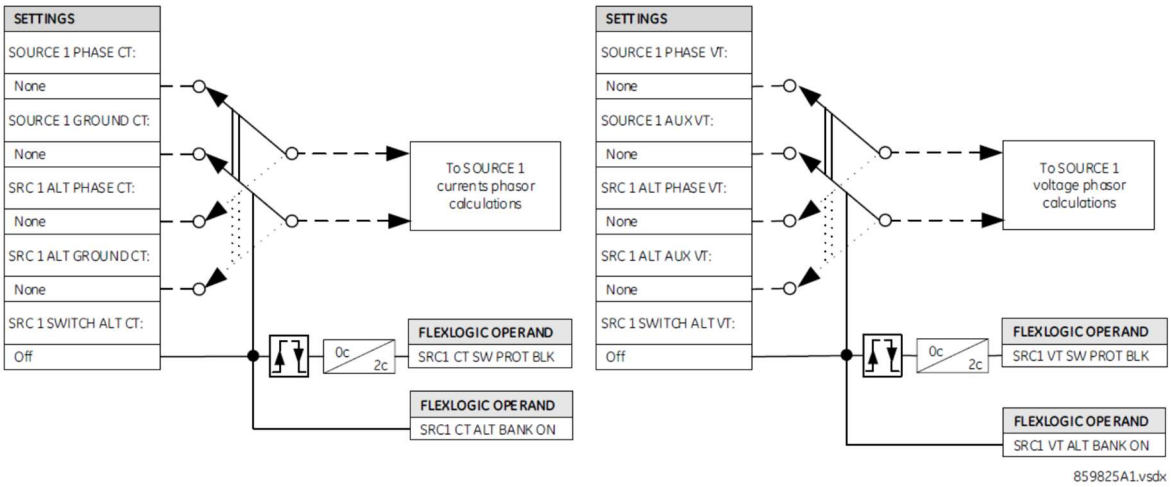
Модуль F35 підтримує подачу сигналів струму й напруги, що надходять як від основних, так і від альтернативних трансформаторів струму та напруги, з перемиканням між ними, визначеним користувачем. Це ефективно при застосуваннях, де модуль F35 може забезпечити захист, коли основний трансформатор струму чи напруги недоступний через зміну конфігурації станції. Нижче наведено деякі приклади застосування.

Рисунок 5-70: Приклади перемикання трансформаторів струму (a) і напруги (b) з основного на альтернативний



На цьому рисунку показано приклади перемикання трансформаторів напруги з VT1 на VT2, коли шина 1 знеструмлена, а живлення на лінію подається через шину 2. Приклад перемикання трансформатора струму (b) показує підключення вимикача шини передачі даних до реле лінії, коли основний вимикач перебуває на технічному обслуговуванні, а живлення на лінію подається через шину передачі даних; у цьому випадку реле серії UR розпізнає струм від будь-якого трансформатора струму CT 1, коли лінію ввімкнено за допомогою основного вимикача лінії, або CT 2, коли живлення на лінію подається через шину передачі даних.

Рисунок 5-71: Логічна схема перемикання трансформаторів напруги й струму з основного на альтернативний банк



Якщо операнд FlexLogic, призначений «**SRC 1 SWITCH ALT CT/VT**», є логічним «0», аналогові дані обробляються з банків даних основних трансформаторів струму й напруги. Якщо операнд FlexLogic, призначений є логічною «1», аналогові дані обробляються з банків даних альтернативних трансформаторів струму й напруги.

Зауважте, що

- Банки, призначені одній і тій самій функції для даних основних та альтернативних входів, повинні мати однакові номінали трансформаторів струму й напруги, інакше генерується попередження, а функція перемикання забороняється. Наприклад, банки, призначені ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ й АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ, повинні мати однакові первинні та вторинні значення. Вхід заземлювального трансформатора струму повинен бути одного типу (не може один вхід бути звичайним, а інший — сенсорним).
- Під час перемикання з даних основних входів трансформаторів струму/напруги на дані альтернативних входів і навпаки усі функції реле блокуються на два цикли живлення, а дані вимірювання не оновлюються
- Перемикання банків трансформаторів струму дозволяється, якщо основний і альтернативний банки мають однакову комбінацію для підсумовування
- Коли потрібно, щоб стан перемикання з основного на альтернативний запам'ятовувався в разі перезапуску модуля F35, або якщо сигнал перемикання є імпульсним, наприклад, перемикання кнопкою або IEC 61850 GOOSE, використовуйте енергонезалежні регістри типу «засувка»

- Оскільки перемикання відбувається як на фазному, так і на заземлювальному трансформаторі струму (фазному й допоміжному трансформаторі напруги), можна зберегти однаковий набір даних, наприклад, фазовий банк основного та альтернативного джерела, але різний набір для сигналу заземлювального/допоміжного трансформатора

5.5.4 Вимикачі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ВИМИКАЧІ ⇨ ЗАГАЛЬНІ НАЛАШТУВАННЯ

COMMON SETTINGS	⇔	BKR INTERM & BAD ST TIMERS: Common	Діапазон: Загальні, окремі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ВИМИКАЧІ ⇨ ВИМИКАЧ 1(6)

BREAKER 1	⇔	BREAKER 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	BREAKER 1 NAME: Bkr 1	Діапазон: до шести буквено-цифрових символів
	⇕	BREAKER 1 MODE: 3-Pole	Діапазон: 3-полюсний, 1-полюсний
	⇕	BREAKER1 ФA/3P OPND: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER1 ФA/3P CLSD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 ФB OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 ФB CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 ФC OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 ФC CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 ALARM DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇕	BREAKER 1 EXT ALARM: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 RACKED-IN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 OUT OF SV: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER 1 CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER1 PB CONTROL: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BREAKER1 TOPERATE: 70 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
	⇕	BREAKER 1 BAD ST TSUPPRESS: 0 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
	⇕	MANUAL CLOSE RECAL1 TIME: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001

5

BREAKER 1 OPEN SEAL-IN: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
BREAKER 1 AR BLOCK: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 BLK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 BLK CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 BYPASS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 TAGGING: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнути без заміщення, увімкнути із заміщенням
BREAKER 1: SUBSTITUTN: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 LOCAL: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 INTERLOCK OPEN: Off	Доступ у EnerVista
BREAKER 1 INTERLOCK CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 SYNCCHECK CLOSE: Off	Доступ у EnerVista
BREAKER 1 POS-REACHED CHECK: Enabled	Діапазон: операнд FlexLogic
	Доступ у EnerVista
	Діапазон: операнд FlexLogic
	Доступ у EnerVista
	Діапазон: операнд FlexLogic
	Доступ у EnerVista
	Діапазон: операнд FlexLogic
	Доступ у EnerVista
	Діапазон: операнд FlexLogic
	Доступ у EnerVista

Елемент керування вимикачем містить допоміжну логіку стану і служить інтерфейсом для розмикання та замикання автоматичного вимикача з системи захисту, автоматичного повторного вмикання, SCADA або через інтерфейс передньої панелі. Елемент керування вимикачем може використовуватися для створення функцій блокування. Для більшої безпеки при визначенні положення вимикача використовуються допоміжні контакти 52/a і 52/b з повідомленням про невідповідність між ними.

Щоб застосовувати цей елемент, установіть виходи контактів, що спрацьовують, і замкніть вимикач, щоб використовувати операнди FlexLogic «BREAKER 1 OFF CMD» (або «BREAKER 1 TRIP A/B/C» у разі спрацювання однополюсного) і «BREAKER 1 ON CMD», а також налаштуйте входи елементів керування вимикачем, як описано в цьому документі.

Опис функцій керування вимикачем і моніторингу стану з передньої панелі наведено у главі 4.

BKR INTERM & BAD ST TIMERS — Коли встановлено значення «Common» (Загальні), елемент вимикача розглядає стани «00» та «11» контактів 52a і 52b як проміжний стан, а коли закінчується час таймера «Toperate», визнає стан вимикача як «поганий». Коли встановлено значення «Distinct» (Окремі), елемент вимикача розглядає стан «00» контактів 52a і 52b як проміжний стан, а стан «11» як «поганий». Коли стан вимикача визнано як 00, елемент чекає, поки закінчиться час таймера «Toperate», перш ніж оголосити проміжний стан. Коли стан вимикача визнано як 11, елемент чекає, поки закінчиться час таймера «Bad ST Tsuppress», перш ніж оголосити «поганий» стан. Див. логічні схеми вимикачів 2 і 4.

Для кожного елемента керування вимикачем доступні такі налаштування.

BREAKER 1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає функцію керування вимикачем 1.

BREAKER 1 NAME — Призначає ім’я (до шести символів) вимикачу, визначене користувачем. Це ім’я використовується у флеш-повідомленнях, пов’язаних з вимикачем 1.

BREAKER 1 MODE — Вибирає «3-полюсний» режим, де всі полюси вимикача працюють одночасно, або вибирає «1-полюсний» режим, коли всі полюси вимикача працюють незалежно або одночасно.

BREAKER1 Ф A/3P OPND — Вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, призначений для входу стану нормально замкненого контакту 52/b, який створює логіку 1, коли вимикач розімкнений. Якщо окремий вхід контакту 52/b недоступний, тоді можна використовувати інвертований сигнал стану контакту 52/a або інвертований сигнал стану «**BREAKER 1 CLOSED**» (ВИМИКАЧ 1 ЗАМКНЕНИЙ).
BREAKER1 Ф A/3P CLSD — Вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, підключений до допоміжного механізму відстеження положення вимикача. Цей вхід призначений для входу стану нормально розімкненого контакту 52/a, який створює логіку 1, коли вимикач замкнений. Якщо для параметра «**BREAKER 1 MODE**» (РЕЖИМ ВИМИКАЧА 1) вибрано значення «3-полюсний», цей параметр вибирає один вхід контакту 52/a як операнд, що використовується для відстеження замкненого чи розімкненого положення вимикача. Якщо режим вибрано як «1-полюсний», згаданий вхід використовується для відстеження фази A, а параметри «**BREAKER 1 Ф B**» і «**BREAKER 1 Ф** C» вибирають операнди для відстеження відповідно фаз B і C.
BREAKER1 Ф B OPENED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B вимикача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER1 Ф B CLOSED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B вимикача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER1 Ф C OPENED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C вимикача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER1 Ф C CLOSED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C вимикача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER 1 ALARM DELAY — Цей параметр визначає інтервал затримки, протягом якого розбіжності в стані між операндами відстеження положення полюсів не вказують на розбіжності між полюсами. Це дозволяє неодночасне спрацювання полюсів.
Якщо використовується спрацювання однополюсного та повторне замикання, при несправностях вимикач може спрацювати несиметрично. У цьому разі налаштування мінімальної затримки сигналу тривоги повинно перевищувати максимальний час, необхідний для усунення несправностей і повторного замикання з відповідним запасом.
BREAKER 1 EXT ALARM — Цей параметр вибирає операнд, як правило, зовнішній контактний вхід, підключений до контакту аварійних сповіщень вимикача. Поки вибраний операнд активний, запускається операнд «BREAKER 1 TROUBLE».
BREAKER 1 RACKED-IN — Цей параметр вибирає контактний вхід для показу, що вимикач вставлений чи вийнятий. Стан «вставлений» або «вийнятий» використовується лише для динамічного позначення стану символу вимикача на однорядковій діаграмі графічної передньої панелі. Якщо для цього налаштування встановлено значення «Off/Вимк.», стан «вставлений» або «вийнятий» не розглядається.
BREAKER 1 OUT OF SV — Вибирає операнд, який указує на те, що вимикач 1 несправний.
BREAKER 1 OPEN — Вибирає операнд, який, якщо активовано та не заблоковано, ініціює команди розмикання вимикача 1 і вимикання окремої фази.
BREAKER 1 CLOSE — Вибирає операнд, який, якщо активовано й не заблоковано, ініціює команди замикання вимикача 1.
BREAKER 1 PB CONTROL — Операції локального керування вимикачем (тобто розмикання/замикання) дозволяються за допомогою кнопок на передній панелі, коли вибране значення операнда є високим.
BREAKER 1 TOPERATE — Цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасових розбіжностей між допоміжними контактами 52/a та 52/b під час роботи вимикача. Якщо тимчасові розбіжності залишаються після закінчення цього часу, з'являється операнд FlexLogic «BREAKER 1 BAD STATUS» з метою видачі сигналів тривоги або блокування.
BREAKER 1 BAD ST TSUPPRESS — Якщо для параметра «**BKR INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Distinct» (Окремі), цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасового стану 11 під час роботи вимикача. Якщо після закінчення цього часу стан 11 продовжується, з'являється операнд FlexLogic «BREAKER 1 BAD STATUS». Якщо для параметра «**BKR INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Common» (Загальні), цей параметр не використовується.
MANUAL CLOSE RECAL1 TIME — Цей параметр визначає час спрацювання команд замикання через ініційовані оператором команди ручного замикання автоматичного вимикача.
BREAKER 1 OPEN SEAL-IN — Цей параметр визначає час спрацювання команди розмикання триполюсного вимикача, ініційованої елементом вимкнення «Trip Out» або командою ручного розмикання автоматичного вимикача.
BREAKER 1 AR BLOCK — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб заблокувати елемент автоматичного повторного вмикання (Autoreclose).
Елемент автоматичного повторного вмикання (Autoreclose) не блокується автоматично командою «BLOCK AR» (ЗАБЛОКУВАТИ AR) з передньої панелі. Якщо схему автоматичного повторного вмикання потрібно заблокувати, налаштуйте параметр «AR BLOCK» у відповідному елементі «Autoreclose» за допомогою операнда «BREAKER 1 BLK RCLS».
BREAKER 1 BLK OPEN — Вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команд розмикання вимикача 1 і вимикання окремої фази. Цей параметр можна використовувати для блокування спрацьовування автоматичного вимикача, наприклад, коли моніторинг виявляє такі умови, як низька щільність газу SF_6, під час якої розмикання вимикача може спричинити пошкодження.

BREAKER 1 BLK CLOSE — Вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команд замикання вимикача 1. Цей параметр може використовуватися для блокування замикання автоматичного вимикача, наприклад, для запобігання замиканню в замкненому вимикачі заземлення.
BREAKER 1 BYPASS — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі обходити блокування вимикача 1. Коли встановлено, налаштування «BREAKER 1 BLK OPEN» і «BREAKER 1 BLK CLOSE» обходяться.
BREAKER 1 TAGGING — Позначення вимикача використовується для блокування певної операції, коли її позначено з міркувань безпеки. Жодних інших дій не потрібно після ввімкнення функції; вона обробляється внутрішньо там, де блокуються певні функції.
Установіть значення «Enable No Override» (Увімкнути без заміщення), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати вимикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента.
Установіть значення «Enable With Override» (Увімкнути із заміщенням), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати вимикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента або з графічної передньої панелі. Тобто графічна передня панель має функцію заміщення.
Після позначення такі операції вимикаються: кнопка розмикання/замикання, замикання/розмикання за допомогою елемента керування IEC 61850 і команда замикання, ініційована налаштуванням «BREAKER 1 CLOSE». Команда на вимикання, видана елементом вимкнення «Trip Out» або налаштуванням «BREAKER 1 OPEN», не задіяна.
BREAKER1 SUBSTITUTN — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі/елементу IEC 61850 замінити стан вимикача 1. Після заміни стан розмикання/замикання вимикача 1 примусово змінюється на нове значення.
BREAKER 1 LOCAL — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує поведінку керування вимикачем з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда, це означає, що вимикач працює в локальному режимі, а команди дистанційного керування з клієнтської платформи IEC 61850 заблоковані.
BREAKER 1 INTERLOCK OPEN — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування вимикача для команди «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «BkrCILO1.EnaOpn.stVal» установлено як помилкове), команда «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.
BREAKER 1 INTERLOCK CLOSE — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування вимикача для команди «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «BkrCILO1.EnaCls.stVal» установлено як помилкове), команда «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.
BREAKER 1 SYNCCHECK CLS — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан функції перевірки синхронізації вимикача. Коли встановлено значення операнда, команди дистанційного керування з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляються, якщо клієнт налаштував біт перевірки синхронізації в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.
BREAKER 1 POS-REACHED CHECK — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista. Коли ввімкнено цей параметр, контрольне значення IEC 61850 перевіряється на поточний стан вимикача й відхиляється, якщо значення команди (Замкнути/Розімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 збігається з поточним станом вимикача. Коли вимкнено, поточний стан вимикача не перевіряється, щоб дозволити керування.

NOTE Функцію IEC 61850 дозволено, коли пристрій F35 перебуває в режимі «Запрограмовано», а не в режимі локального керування.

Рисунок 5-72: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем (аркуш 1 з 4)

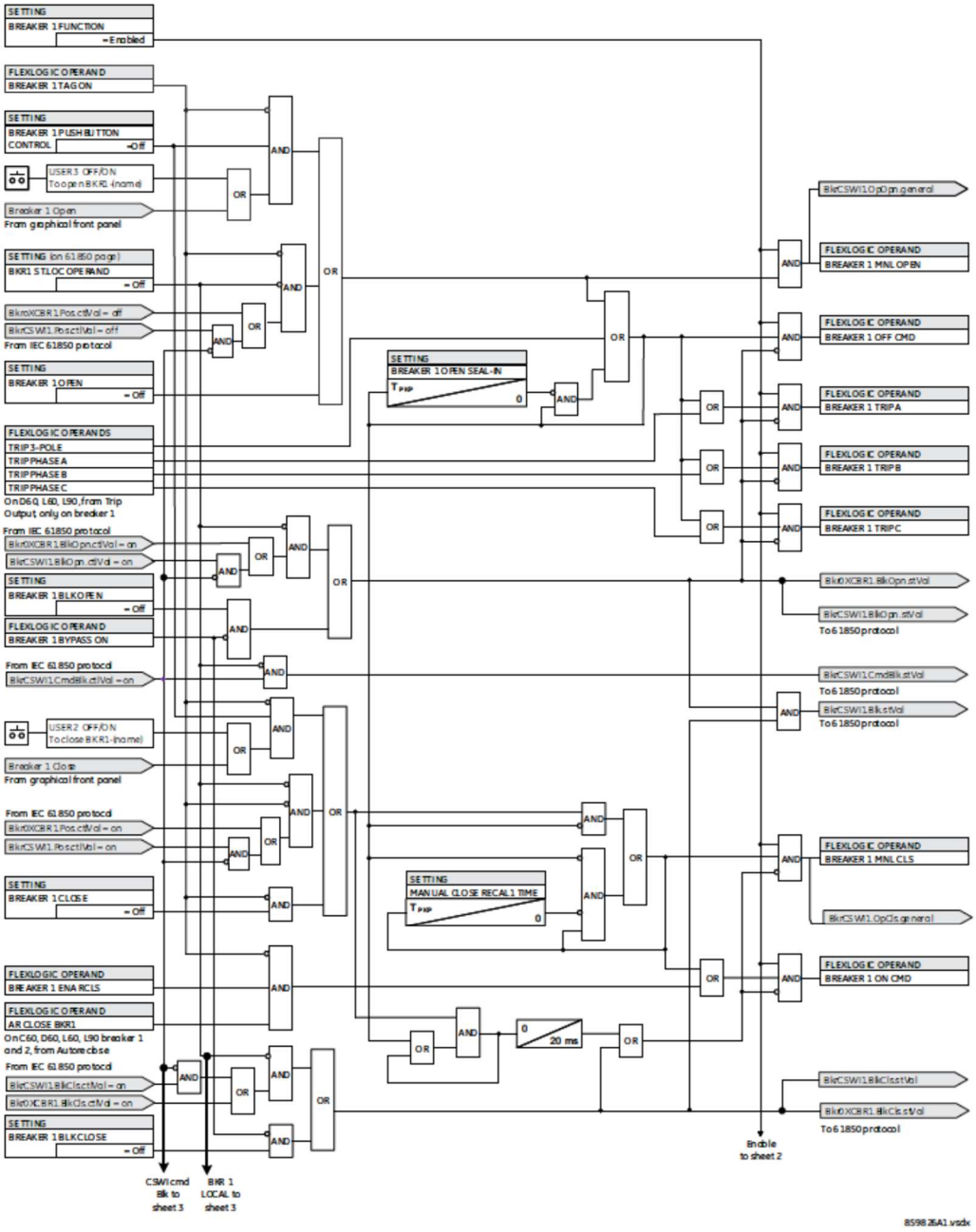


Рисунок 5-73: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем (аркуш 2 з 4)

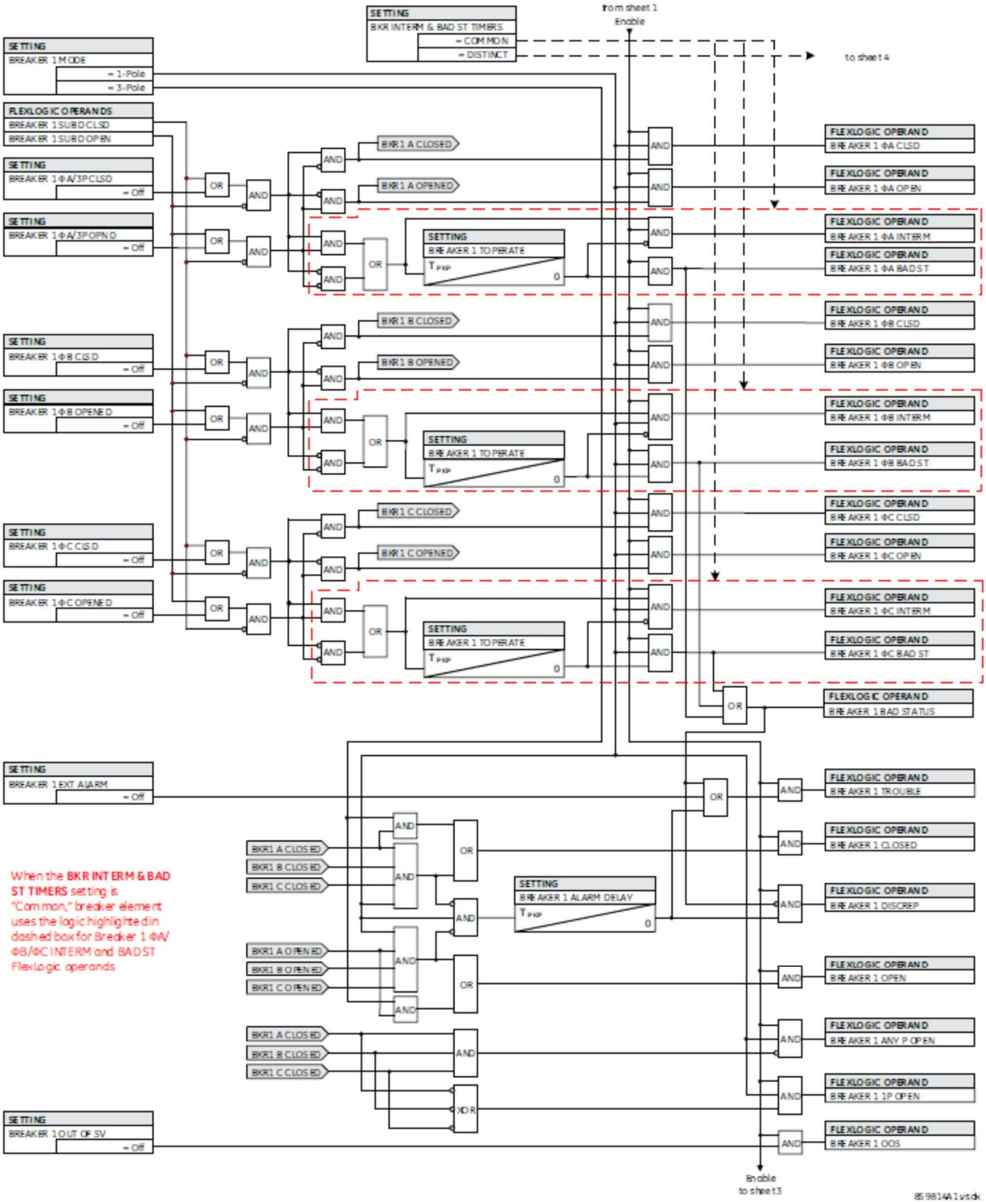
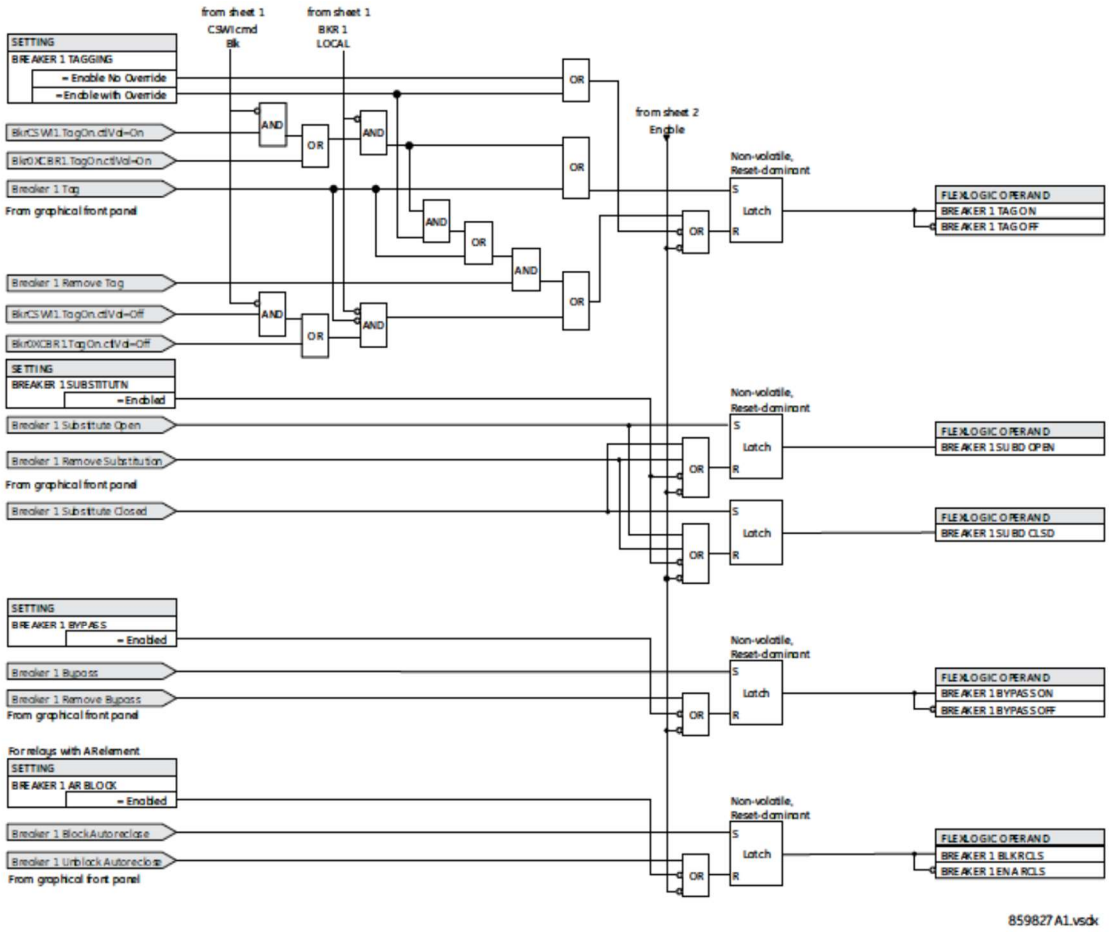
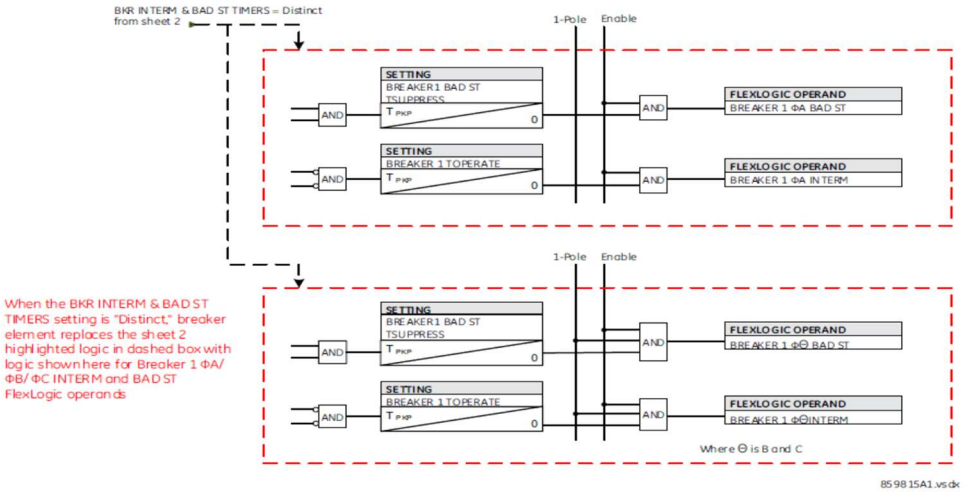


Рисунок 5-74: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем/графічною передньою панеллю (аркуш 3 з 4)



Елемент вимикача має прямі жорстко закодовані з’єднання з моделлю IEC 61850, як показано на логічній схемі. Це дозволяє дистанційно розмикати/замикати кожен вимикач за допомогою логічних вузлів CSWI або XCBR IEC 61850. Забезпечується функція вибору перед роботою IEC 61850, функція перемикання з локального на дистанційне керування, а також блокування команд на розмикання/замикання. Зверніть увагу, що час затримки для показаних команд IEC 61850 на вимикання та замикання — це лише один прохід системи захисту. Щоб підтримувати команду замикання/розмикання протягом певного часу, налаштуйте таймери часу спрацювання «BREAKER 1 OPEN SEAL-IN» і «MANUAL CLOSE RECAL1 TIME» на контактних виходах за допомогою параметра «Seal-in» (Утримання часу спрацювання), в елементі вимкнення «Trip Out» та/або у FlexLogic.

Рисунок 5-75: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем (аркуш 4 з 4)



5.5.5 Керування роз’єднувачем

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ПЕРЕМИКАЧІ ⇨⇓ ЗАГАЛЬНІ НАЛАШТУВАННЯ

■ COMMON SETTINGS ■	⇔	SW INTERM & BAD ST TIMERS: Common	Діапазон: Загальні, окремі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ПЕРЕМИКАЧІ ⇨⇓ ПЕРЕМИКАЧ 1(24)

■ SWITCH 1 ■	⇔	SWITCH 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	SWITCH 1 NAME: SW 1	Діапазон: до шести буквено-цифрових символів
	⇕	SWITCH 1 MODE: 3-Pole	Діапазон: 3-полюсний, 1-полюсний
	⇕	SWTCH 1 ΦA/3P OPND: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWTCH 1 ΦA/3P CLSD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦB OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦB CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦC OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦC CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ALARM DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001

SWITCH 1 OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 PB CONTROL: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 TOPERATE: 70 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
SWITCH 1 BAD ST TSUPPRESS: 0 ms	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
SWITCH 1 OPEN SEAL-IN: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
SWITCH 1 CLOSE SEAL IN: 0.000 s	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 BLK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 BLK CLOSE: Off	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	Вимкнено, увімкнути без заміщення, увімкнути із заміщенням
SWITCH 1 BYPASS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SWITCH 1 TAGGING: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SWITCH 1 SUBSTITUTN: Disabled	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 EVENTS: Disabled	Доступ у EnerVista
	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 LOCAL: Off	Доступ у EnerVista
SWITCH 1 INTERLOCK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 INTERLOCK CLOSE: Off	Доступ у EnerVista
	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
SWITCH 1 POS-REACHED CHECK: Enabled	Доступ у EnerVista

5

Елемент керування роз’єднувачем містить допоміжну логіку стану й служить інтерфейсом для розмикання та замикання роз’єднувачів із системи SCADA або через інтерфейс передньої панелі. Елемент керування роз’єднувачем можна використовувати для створення функцій блокування. Для більшої безпеки при визначенні положення полюса перемикача використовуються допоміжні контакти 89/a і 89/b з повідомленням про невідповідність між ними.

Щоб використовувати цей елемент, налаштуйте контактні виходи, що розмикають і замикають перемикач, щоб використовувати операнди FlexLogic «SWITCH 1 OFF CMD» і «SWITCH 1 ON CMD», а також налаштуйте входи елемента керування роз’єднувачем, як зазначено в цьому документі.

SW INTERM & BAD ST TIMERS — Якщо встановлено значення «Common» (Загальні), елемент перемикача розглядає стани «00» та «11» контактів 89/a і 89/b як проміжний стан, а коли закінчується час таймера «Toperate», визнає стан перемикача як «поганий». Коли встановлено значення «Distinct» (Окремі), елемент перемикача розглядає стан «00» контактів 89/a і 89/b як проміжний стан, а стан «11» як «поганий». Коли стан перемикача виявлено як «00», елемент перемикача чекає, поки закінчиться час таймера «Toperate», перш ніж установити проміжний стан. Коли стан перемикача виявлено як «11», елемент перемикача чекає, поки закінчиться час таймера «Bad ST Tsuppress», перш ніж установити «поганий» стан. Див. логічні схеми 2 і 4 перемикача.

SWITCH 1 FUNCTION — Цей параметр вмикає та вимикає роботу елемента роз’єднувача.

SWITCH 1 NAME — Призначає ім’я (до шести символів) роз’єднувачу, визначене користувачем. Це ім’я використовується у флеш-повідомленнях, пов’язаних з роз’єднувачем 1.

SWITCH 1 MODE — Цей параметр вибирає «3-полюсний» режим, де полюси роз'єднувачів мають один загальний допоміжний перемикач, або «1-полюсний» режим, де кожен полюс роз'єднувача має свій власний допоміжний перемикач.
SWTCH 1 Ф A/3P OPND — Цей параметр вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, призначений для входу стану нормально замкненого контакту 89/b, який створює логіку 1, коли роз'єднувач у розімкненому положенні. Якщо окремий вхід контакту 89/b недоступний, тоді можна використовувати інвертований сигнал стану контакту 89/a.
SWTCH 1 Ф A/3P CLSD — Цей параметр вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, підключений до допоміжного механізму відстеження положення роз'єднувача. Цей вхід призначений для входу стану нормально розімкненого контакту 89/a, який створює логіку 1, коли роз'єднувач у замкненому положенні. Якщо для параметра «**SWITCH 1 MODE**» вибрано «3-полюсний» режим, цей параметр вибирає єдиний вхід контакту 89/a як операнд, що використовується для відстеження розімкненого або замкненого положення роз'єднувача. Якщо вибрано «1-полюсний» режим, згаданий вхід використовується для відстеження фази A, а параметри «**SWITCH 1 Ф B**» і «**SWITCH 1 Ф C**» вибирають операнди для відстеження відповідно фаз B та C.
SWITCH 1 Ф B OPENED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B роз'єднувача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 Ф B CLOSED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B роз'єднувача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 Ф C OPENED— Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C роз'єднувача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 Ф C CLOSED— Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C роз'єднувача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 ALARM DELAY — Цей параметр визначає інтервал затримки, протягом якого розбіжності в стані між операндами відстеження положення полюсів не вказують на розбіжності між полюсами. Це дозволяє неодночасне спрацювання полюсів.
SWITCH 1 OPEN — Цей параметр вибирає операнд, який, якщо активовано та не заблоковано, ініціює команду розмикання роз'єднувача 1.
SWITCH 1 OPEN — Цей параметр вибирає операнд, який, якщо активовано та не заблоковано, ініціює команду замикання роз'єднувача 1.
SWITCH 1 PB CONTROL — Операції локального керування роз'єднувачем (тобто розмикання/замикання) дозволяються за допомогою кнопок на передній панелі, коли вибране значення операнда FlexLogic є високим.
SWITCH 1 TOPERATE — Цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасових розбіжностей між допоміжними контактами 89/a та 89/b під час роботи роз'єднувача. Якщо тимчасові розбіжності залишаються після закінчення цього часу, з'являється операнд FlexLogic «SWITCH 1 BAD STATUS» з метою видачі сигналів тривоги або блокування.
SWITCH 1 BAD ST TSUPPRESS — Якщо для параметра «**SW INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Distinct» (Окремі), цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасового стану 11 під час роботи перемикача. Якщо після закінчення цього часу стан 11 продовжується, з'являється операнд FlexLogic «SWITCH 1 BAD STATUS». Якщо для параметра «**SW INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Common» (Загальні), цей параметр не використовується.
SWITCH 1 OPEN SEAL-IN — Цей параметр визначає час спрацювання команди розмикання через ініційовану оператором команду ручного розмикання перемикача.
SWITCH 1 CLOSE SEAL IN — Цей параметр визначає час спрацювання команди замикання через ініційовану оператором команду ручного замикання перемикача.
SWITCH 1 BLK OPEN — Цей параметр вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команди розмикання роз'єднувача 1. Це налаштування можна використовувати для блокування розмикання роз'єднувача, наприклад, коли моніторинг розподільчого пристрою вказує на те, що через перемикач може протікати струм, що перевищує номінал його переривання.
SWITCH 1 BLK CLOSE— Цей параметр вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команди замикання роз'єднувача 1. Це налаштування можна використовувати для блокування замикання роз'єднувача, наприклад, для запобігання замиканню в замкненому вимикачі заземлення.
SWITCH 1 BYPASS — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі обходити блокування перемикача 1. Коли встановлено цей параметр, налаштування «**SWITCH 1 BLK OPEN**» і «**SWITCH 1 BLK CLOSE**» обходяться.
SWITCH 1 TAGGING — Позначення перемикача використовується для блокування певної операції, коли її позначено з міркувань безпеки. Жодних інших дій не потрібно після ввімкнення функції; вона обробляється внутрішньо там, де блокуються певні функції.

Установіть значення «Enable No Override» (Увімкнути без заміщення), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати перемикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з використанням елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента.

Установіть значення «Enable With Override» (Увімкнути із заміщенням), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати перемикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента або з графічної передньої панелі. Тобто графічна передня панель має функцію заміщення.

Після позначення вимикаються такі операції:

- Кнопка розмикання/замикання
- Замикання/розмикання за допомогою елемента IEC 61850
- Команда розмикання, ініційована налаштуванням «**SWITCH 1 OPEN**»
- Команда замикання, ініційована налаштуванням «**SWITCH 1 CLOSE**»

SWITCH 1 SUBSTITUTN — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі замінити стан перемикача 1. Після заміни стан розмикання/замикання перемикача 1 примусово змінюється на нове значення.

SWITCH 1 LOCAL— Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує поведінку керування перемикачем з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда, це означає, що перемикач працює в локальному режимі, а команди дистанційного керування з клієнтської платформи IEC 61850 заблоковані.

SWITCH 1 INTERLOCK OPEN — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування перемикача для команди «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «DiscCILO1.EnaOpn.stVal» установлено як помилкове), команда «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.

SWITCH 1 INTERLOCK CLOSE — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування перемикача для команди «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «DiscCILO1.EnaCls.stVal» установлено як помилкове), команда «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.

SWITCH 1 POS-REACHED CHECK — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista. Коли ввімкнено цей параметр, контрольне значення IEC 61850 перевіряється на поточний стан перемикача й відхиляється, якщо значення команди (Замкнути/Розімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 збігається з поточним станом перемикача. Коли вимкнено, поточний стан перемикача не перевіряється, щоб дозволити керування.

NOTE

Функцію IEC 61850 дозволено, коли пристрій F35 перебуває в режимі «Запрограмовано», а не в режимі локального керування.

Елемент перемикача має прямі жорстко закодовані з’єднання з моделлю IEC 61850, як показано на логічних схемах. Це дозволяє дистанційно розмикати/замикати кожен перемикач за допомогою логічних вузлів CSWI або XSWI IEC 61850. Забезпечується функція вибору перед роботою IEC 61850, функція перемикання з локального на дистанційне керування, а також блокування команд на розмикання/замикання. Зверніть увагу, що час затримки для показаних команд IEC 61850 на вимикання та замикання — це лише один прохід системи захисту. Щоб підтримувати команду замикання/розмикання протягом певного часу, налаштуйте таймери часу спрацювання «**SWITCH 1 OPEN SEAL-IN**» і «**SWITCH 1 CLOSE SEAL IN**» на контактних виходах за допомогою параметра «Seal-in» (Утримання часу спрацювання) або у FlexLogic.

Рисунок 5-76: Логічна схема керування роз’єднувачем (аркуш 1 з 4)

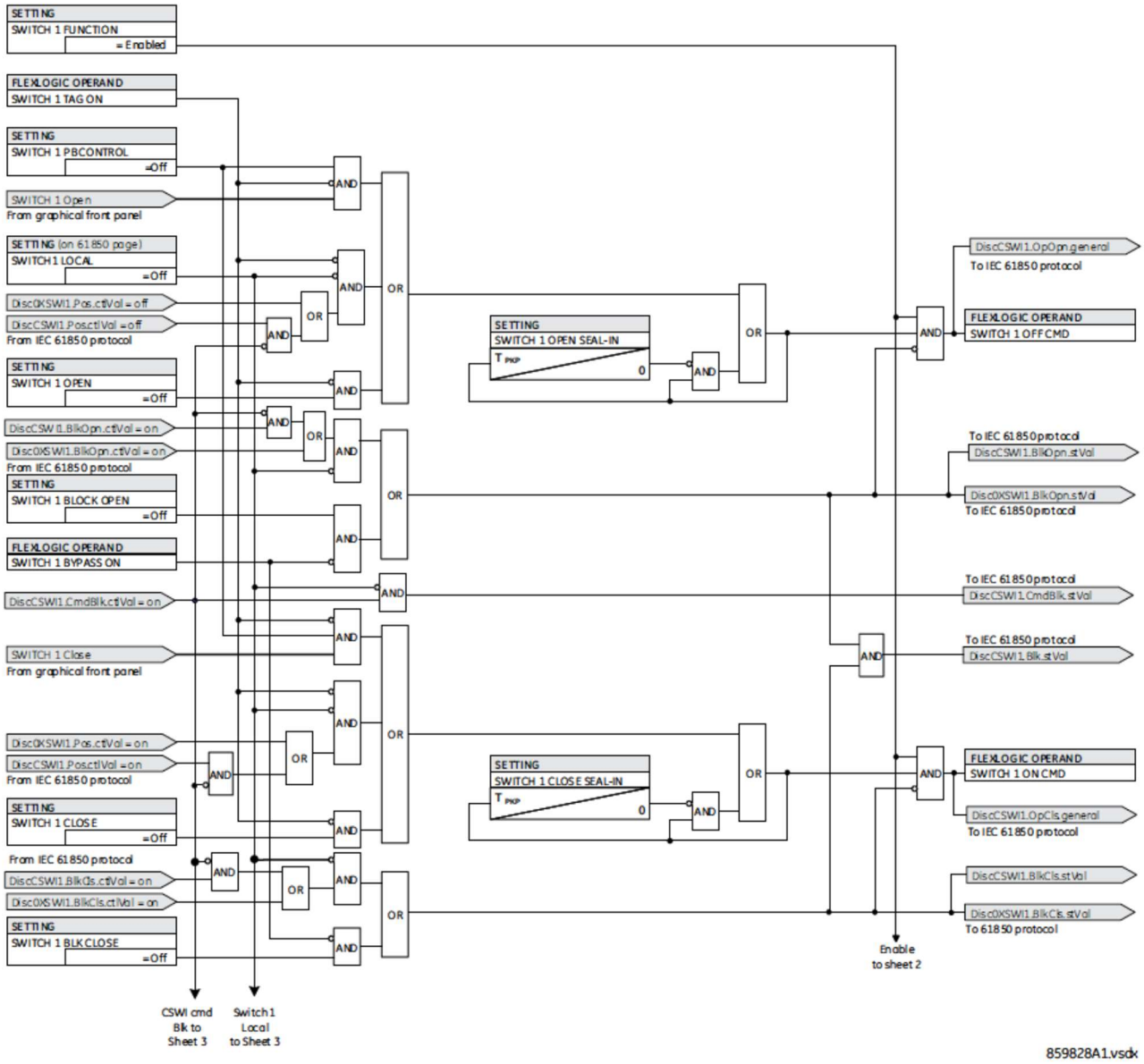


Рисунок 5-77: Логічна схема стану керування роз’єднувачем (аркуш 2 з 4)

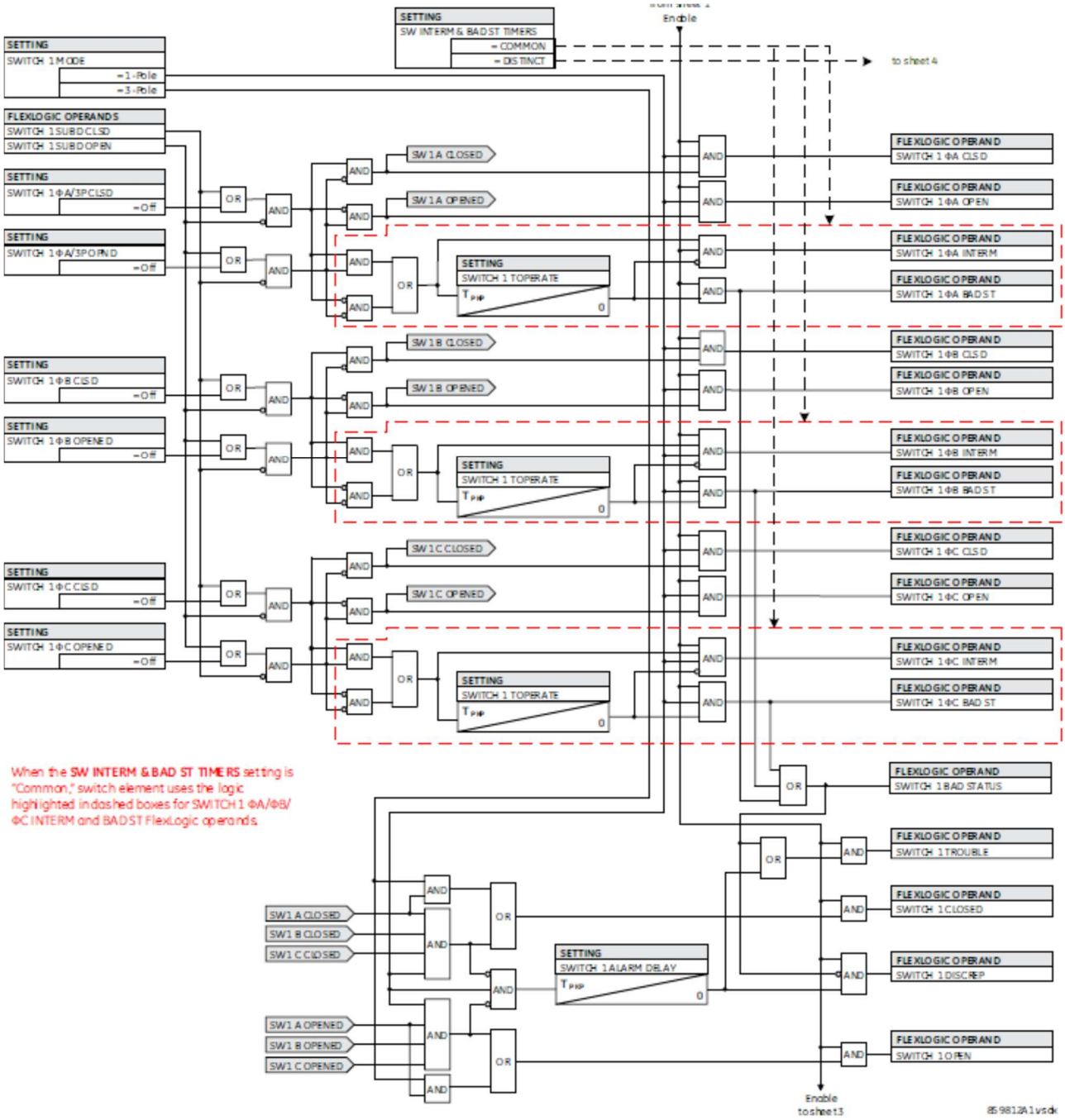


Рисунок 5-78: Логічна схема керування роз’єднувачем з графічної передньої панелі (аркуш 3 з 4)

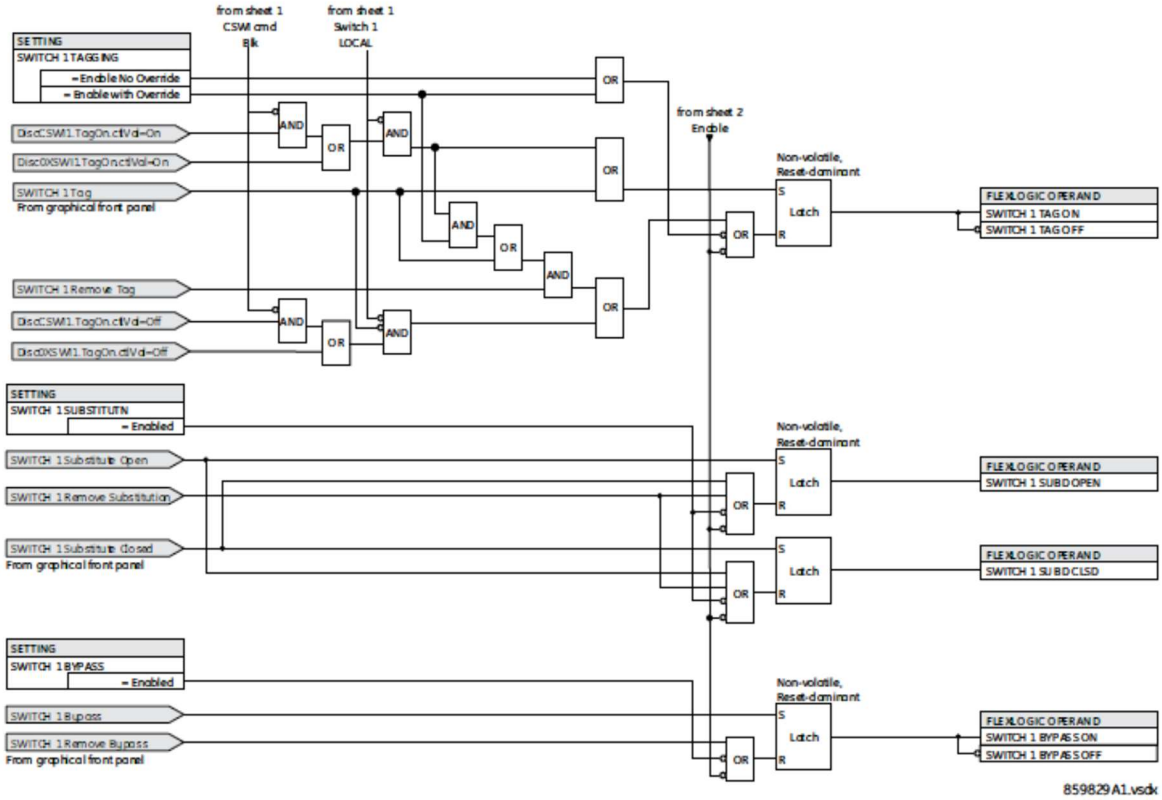
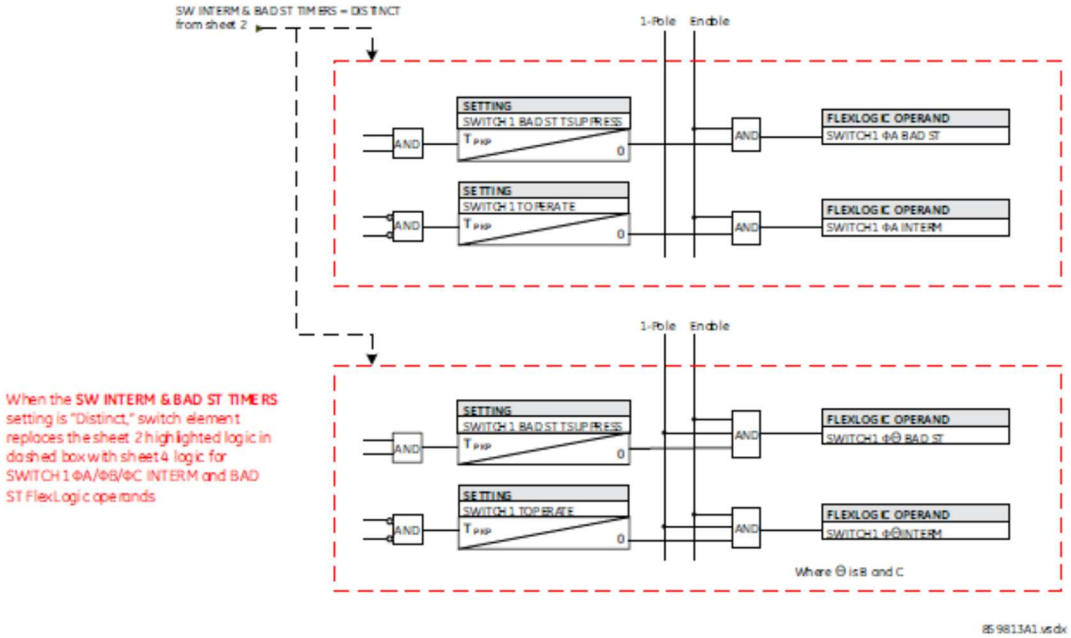


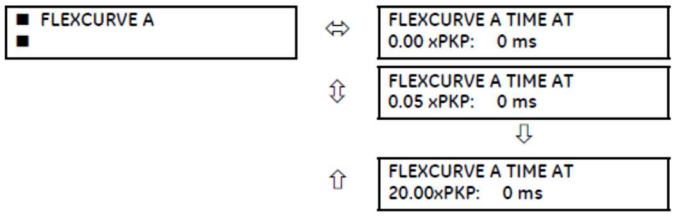
Рисунок 5-79: Логічна схема стану керування роз’єднувачем (аркуш 4 з 4)



5.5.6 Криві FlexCurve

5.5.6.1 Налаштування

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ КРИВІ FLEXCURVE ⇨⇓ КРИВА FLEXCURE A(D)



Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1

Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1

Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1

Криві FlexCurve A — D мають параметри введення часу для скидання та роботи на таких рівнях спрацювання: 0,00 — 0,98 і 1,03 — 20,00. Ці дані перетворюються на дві безперервні криві шляхом лінійної інтерполяції між точками даних. Щоб ввести власну криву FlexCurve, введіть час скидання та роботи (використовуючи клавіші «**VALUE**» (ЗНАЧЕННЯ)) для кожної вибраної точки спрацювання (за допомогою клавіш «MESSAGE» угору/униз) і необхідної кривої захисту (A, B, C або D).

Таблиця 5-18: Таблиця FlexCurve

Скидання	Час мсек	Скидання	Час мсек	Робота	Час мсек	Робота	Час мсек	Робота	Час мсек	Робота	Час мсек
0.00		0.68		1.03		2.9		4.9		10.5	
0.05		0.70		1.05		3.0		5.0		11.0	
0.10		0.72		1.1		3.1		5.1		11.5	
0.15		0.74		1.2		3.2		5.2		12.0	
0.20		0.76		1.3		3.3		5.3		12.5	
0.25		0.78		1.4		3.4		5.4		13.0	
0.30		0.80		1.5		3.5		5.5		13.5	
0.35		0.82		1.6		3.6		5.6		14.0	
0.40		0.84		1.7		3.7		5.7		14.5	
0.45		0.86		1.8		3.8		5.8		15.0	
0.48		0.88		1.9		3.9		5.9		15.5	
0.50		0.90		2.0		4.0		6.0		16.0	
0.52		0.91		2.1		4.1		6.5		16.5	
0.54		0.92		2.2		4.2		7.0		17.0	
0.56		0.93		2.3		4.3		7.5		17.5	
0.58		0.94		2.4		4.4		8.0		18.0	
0.60		0.95		2.5		4.5		8.5		18.5	
0.62		0.96		2.6		4.6		9.0		19.0	
0.64		0.97		2.7		4.7		9.5		19.5	
0.66		0.98		2.8		4.8		10.0		20.0	

NOTE

Реле, що використовує задану FlexCurve, застосовує лінійне наближення часу між введеними користувачем точками. Будьте обережні, встановлюючи дві точки, близькі до кратного спрацювання 1; тобто 0,98 pu і 1,03 pu. Рекомендується встановити двократне подібне значення, інакше лінійне наближення може призвести до небажаної поведінки робочої величини, близької до 1,00 pu.

5.5.6.2 Конфігурація FlexCurve за допомогою програмного забезпечення EnerVista

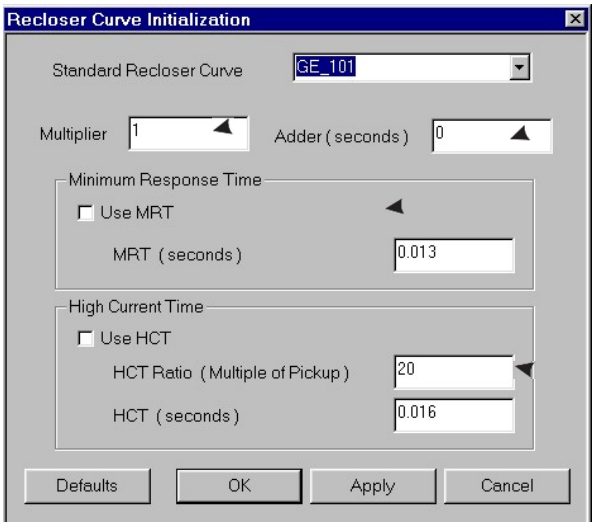
Програмне забезпечення EnerVista дозволяє легко налаштовувати та керувати кривими FlexCurve і пов'язаними з ними точками даних. Потрібні в майбутньому криві FlexCurve можна налаштувати із набору стандартних кривих, щоб забезпечити приблизну відповідність, а потім можна редагувати конкретні точки даних. Крім того, дані кривої можна імпортувати із зазначеного файлу (у форматі .csv), вибравши параметр у програмі EnerVista «**Import Data From**» (Імпортувати дані з) у меню «**Settings > System Setup > FlexCurves > FlexCurve**» (Налаштування > Налаштування системи > Криві FlexCurve > Крива FlexCurve).

Криві та дані можна експортувати, переглянути й очистити, натиснувши відповідні кнопки. Криві FlexCurve налаштовуються шляхом редагування значень робочого часу (мс) на заздалегідь визначені кратні значення струму на одиницю. Зверніть увагу, що коефіцієнти спрацювання починаються з нуля (мається на увазі «час скидання»), час роботи обчислюється відносно межі спрацювання.

5.5.6.3 Редагування кривої пристрою повторного ввімкнення

Вибір кривої пристрою повторного ввімкнення особливий тим, що ці криві можна сформувати у складену криву з мінімальним часом відгуку та фіксованим часом, що перевищує зазначені коефіцієнти спрацювання. Підтримується 41 тип кривої пристрою повторного ввімкнення. Ці певні робочі терміни корисні для узгодження робочого часу, як правило, при вищих значеннях струму і коли захисні пристрої, розташовані вище й нижче за потоком, мають різні робочі характеристики. Вікно конфігурації кривої пристрою повторного ввімкнення, показане нижче, з'являється, коли для параметра «**Initialize From**» (Ініціалізувати з) у програмі EnerVista встановлено значення «Recloser Curve» (Крива пристрою повторного ввімкнення) і натиснуто кнопку «**Initialize FlexCurve**» (**Ініціалізувати FlexCurve).**

Рисунок 5-80: Ініціалізація кривої пристрою повторного ввімкнення



Множник: Виконує масштабування (множить) часу роботи кривої.

Суматор: Додає час, указаний у цьому полі (у мсек) до кожного значення часу роботи кривої.

Мінімальний час відгуку (MRT): якщо цей параметр увімкнено, він визначає найкоротший час роботи, навіть якщо крива передбачає коротший час при вищих кратних значеннях струму. Комплексна робоча характеристика ефективно визначена. Для кратних значень струму нижче точки перетину крива диктує час роботи; в іншому випадку це робить мінімальний час відгуку. Інформаційне повідомлення з'являється під час спроби застосувати мінімальний час відгуку (MRT), менший за мінімальний час кривої.

Час високого рівня струму: Дозволяє користувачу встановити кратне значення спрацювання, з якої точки далі фіксується час роботи. Зазвичай це потрібно лише при вищих рівнях струму. Коефіцієнт часу високого рівня струму визначає коефіцієнт спрацювання при великому струмі; час високого рівня струму визначає час роботи.

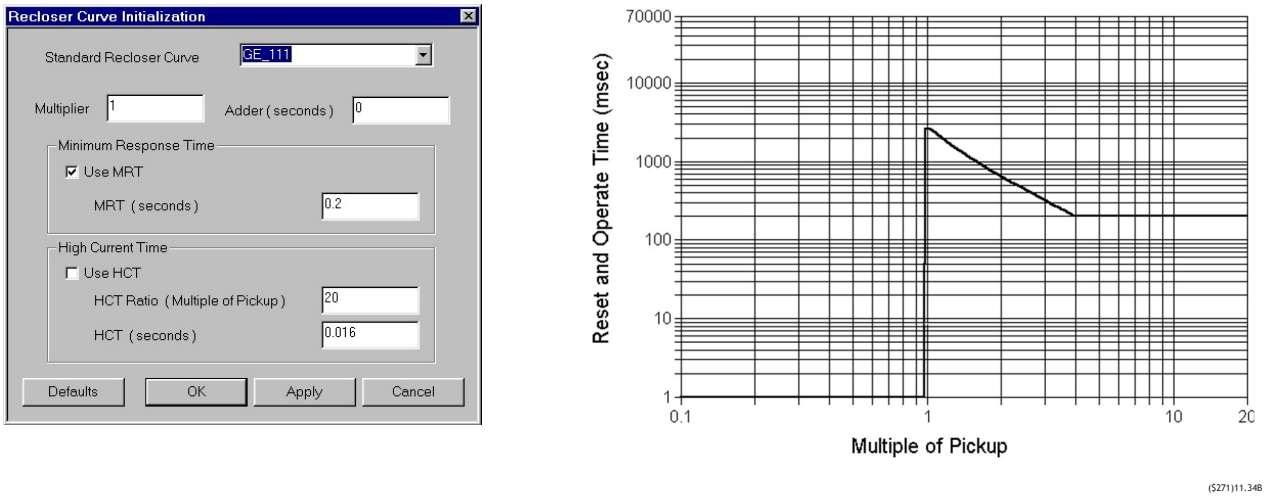
NOTE

Налаштування **Множника** й **Суматора** впливають лише на відрізок кривої характеристики, а не на параметри MRT (Мінімальний час відгуку) і HCT (Час високого рівня струму). Налаштування HCT заміщують налаштування MRT для кратних значень спрацювання, що перевищують коефіцієнт HCT.

5.5.6.4 Приклад

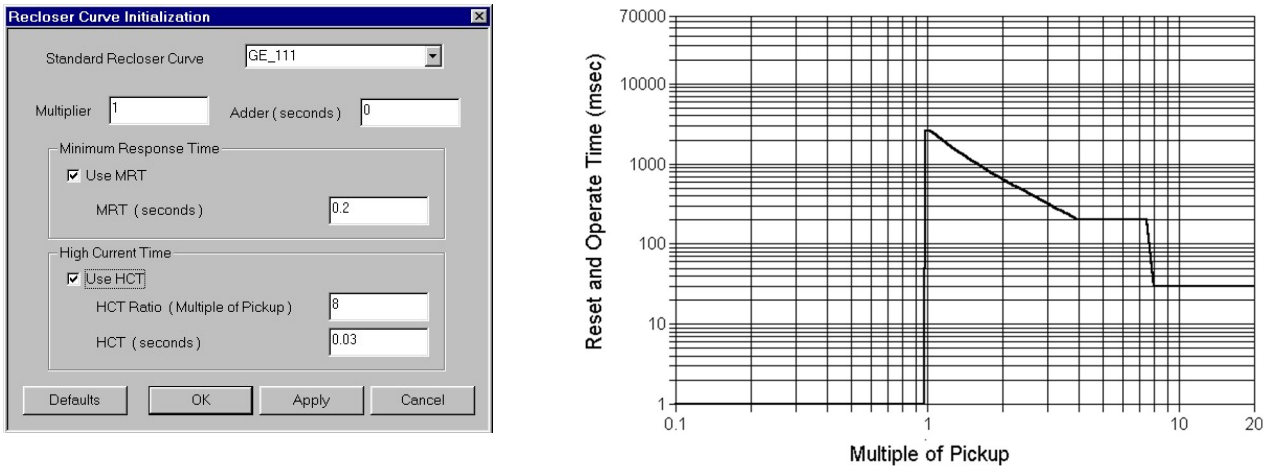
Складену криву можна створити за стандартом GE_111 з мінімальним часом відгуку (MRT) = 200 мсек і часом високого рівня струму (HCT) спочатку вимкненим, а потім увімкненим при восьмикратній межі спрацювання з робочим часом 30 мсек. Приблизно при чотирикратній межі спрацювання робочий час кривої дорівнює MRT, і з цієї точки час роботи залишається на рівні 200 мсек.

Рисунок 5-81: Складена крива пристрою повторного ввімкнення з вимкненим часом високого рівня струму (HCT)



З увімкненою функцією HCT, час роботи зменшується до 30 мсек для коефіцієнта спрацювання, що перевищує восьмикратну межу.

Рисунок 5-82: Складена крива пристрою повторного ввімкнення з увімкненим часом високого рівня струму (HCT)



NOTE

Налаштування складеної кривої зі збільшенням часу роботи при збільшених коефіцієнтах спрацювання не дозволяється. У разі спроби програмне забезпечення EnerVista генерує повідомлення про помилку й відхиляє запропоновані зміни.

5.5.6.5 Стандартні криві пристрою повторного ввімкнення

На наведених нижче графіках показано стандартні криві пристрою повторного ввімкнення, доступні для модуля F35.

Рисунок 5-83: Криві пристрою повторного ввімкнення GE101 — GE106

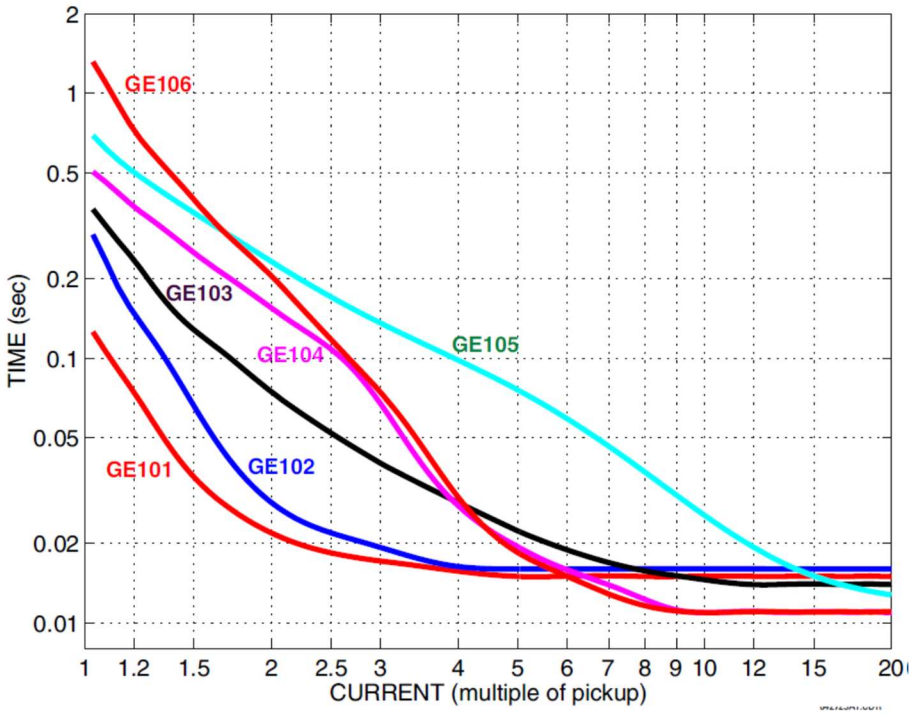


Рисунок 5-84: Криві пристрою повторного ввімкнення GE113, GE120, GE138 і GE142

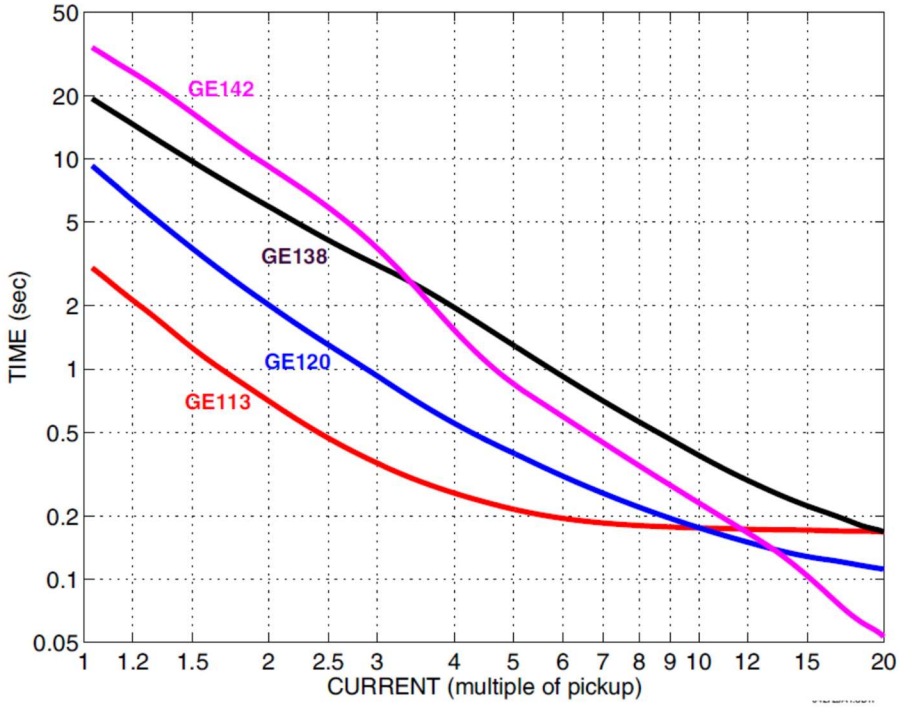


Рисунок 5-85: Криві пристрою повторного ввімкнення GE134, GE137, GE140, GE151 і GE201

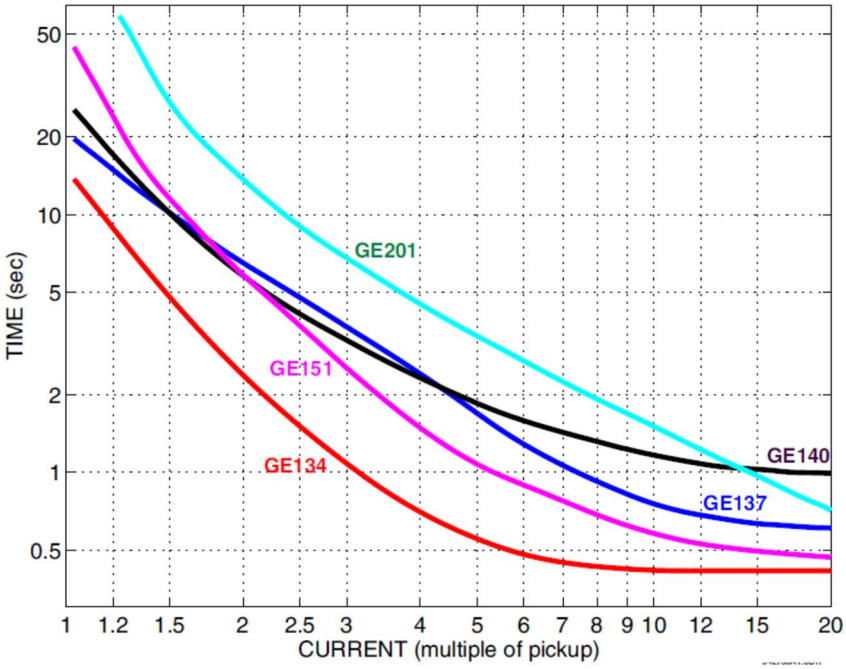


Рисунок 5-86: Криві пристрою повторного ввімкнення GE131, GE141, GE152 і GE200

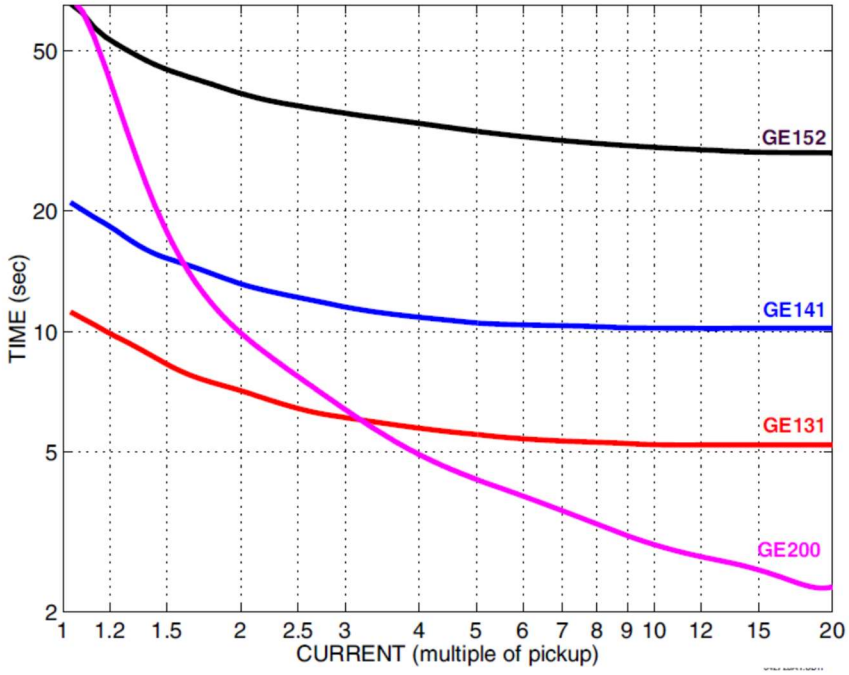


Рисунок 5-87: Криві пристрою повторного ввімкнення GE133, GE161, GE162, GE163, GE164 і GE165

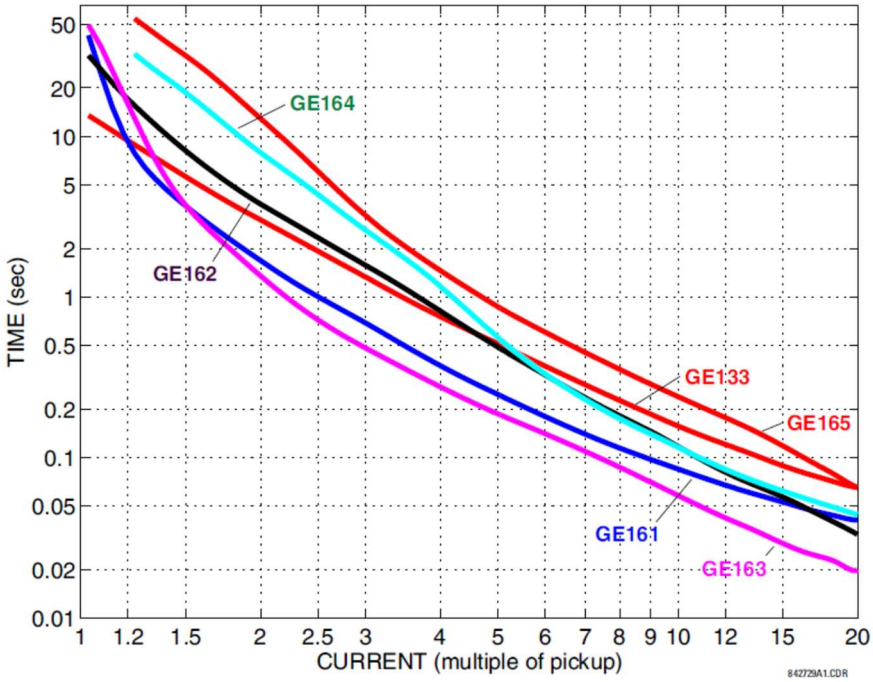


Рисунок 5-88: Криві пристрою повторного ввімкнення GE116, GE117, GE118, GE132, GE136 і GE139

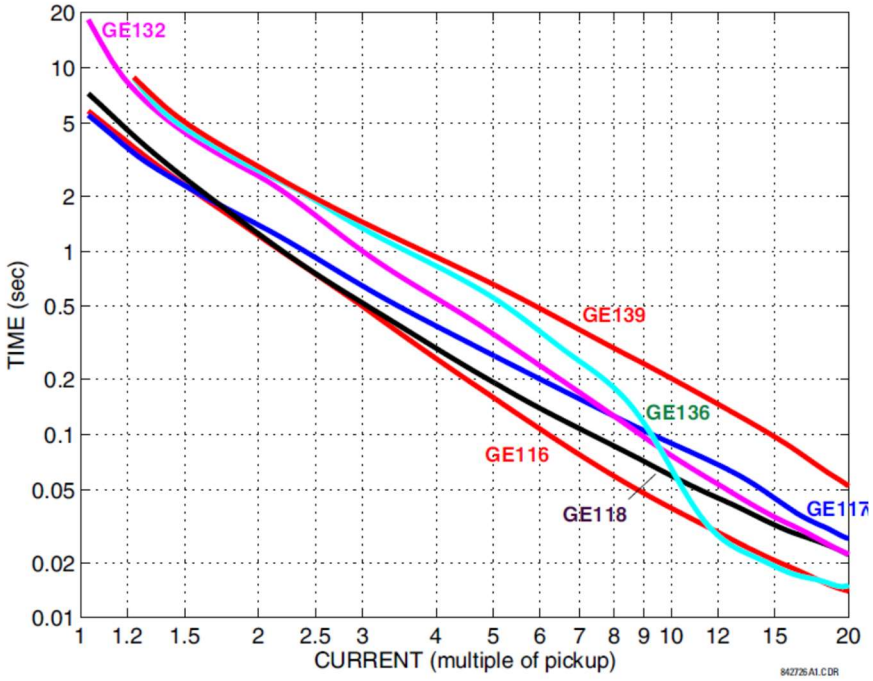
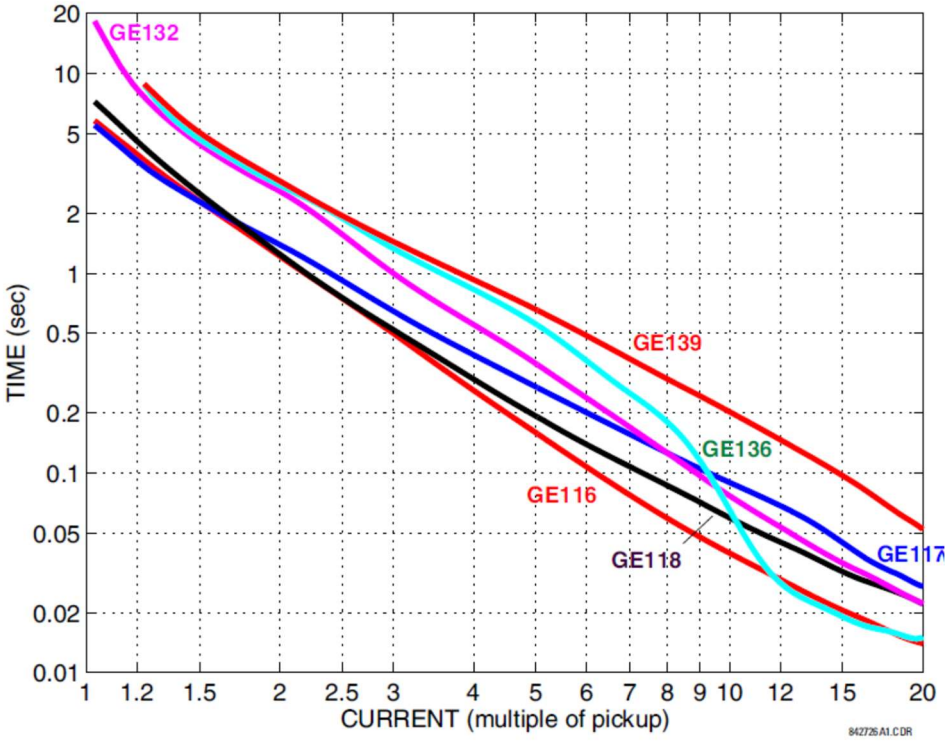
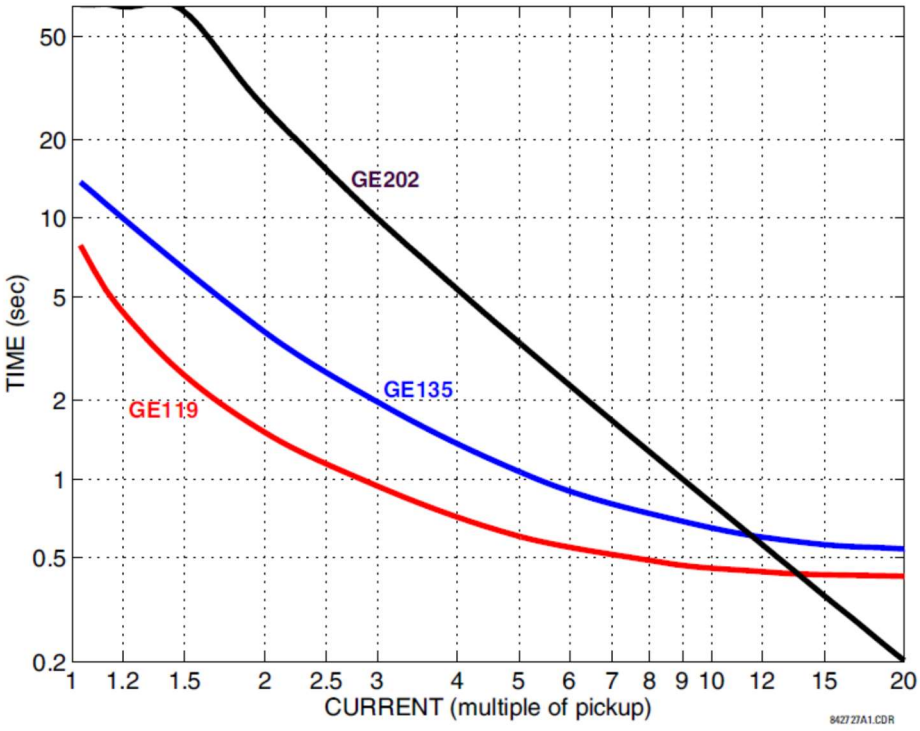


Рисунок 5-89: Криві пристрою повторного ввімкнення GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121 і GE122



5

Рисунок 5-90: Криві пристрою повторного ввімкнення GE119, GE135 і GE202



5.6 Модуль шини обробки даних

Для цієї функції потрібен модуль шини обробки даних (код замовлення 85, 86 або 87).

Шина обробки даних GOOSE вимагає програмних опцій IEC 61850 і IEEE 1588.

Серія UR передбачає цифрову шину при використанні модуля шини обробки даних. Цифрова шина обробки даних забезпечує цифрову передачу даних між розподільчим пристроєм і реле в пункті керування за допомогою кабелів зв'язку замість проводових з'єднань.

Модуль шини обробки даних підтримує протоколи IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, комутовані мережі та два протоколи резервування (Протокол паралельного резервування (PRP) і Високонадійне однорідне резервування (HSR)). Модуль використовується для передачі потоків даних в мережах захисту й керування, включаючи вибірки наборів даних, що називаються вибірковими значеннями (SV), зі стабільністю резервування.

Модуль шини обробки даних з кодом замовлення 85, 86 або 87 відрізняється від модуля шини обробки даних HardFiber з кодом замовлення 81. Цей розділ не стосується модуля HardFiber.

Конфігурація включає налаштування резервування та синхронізації джерел годинника, оскільки передача даних відбувається між кількома пристроями.

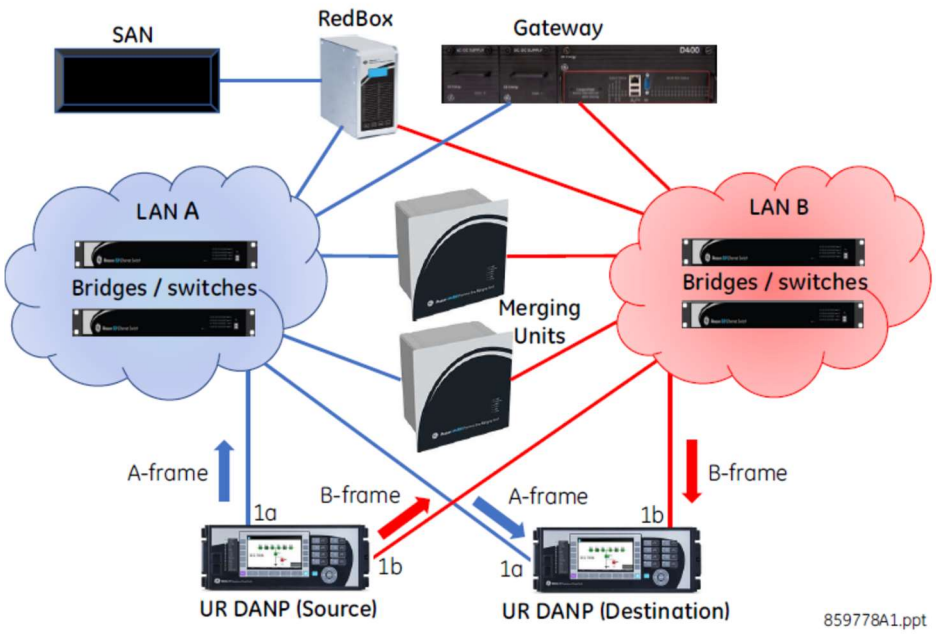
5.6.1 Протокол паралельного резервування (PRP)

Протокол PRP забезпечує безперешкодне перемикання та нульовий час відновлення під час однієї помилки в мережах автоматизованих підстанцій. Це гарантує, що критичні дані, такі як GOOSE і дані вибіркового значення (SV), передаються без затримки у разі дефектів локальної мережі (LAN). Іншими словами, завдяки функціональності протоколу PRP, модуль шини обробки даних можна підключити до резервних локальних мереж і працювати з нульовим часом відновлення.

Протокол PRP підтримується стандартом IEC 62439-3:2012, пункт 4.

На рисунку показано, що PRP досягає резервування за допомогою комбінації дублювання фрейму та локальної мережі. Ідентичні фрейми, позначені тут як фрейми A і B, надсилаються у двох незалежних мережах, які з'єднують джерело та місце призначення. Фрейми несуть GOOSE або контрольні дані. За звичайних обставин обидва фрейми досягають місця призначення, і один із них надсилається в стек до програми призначення, а інший фрейм відхиляється. Якщо в одній із мереж виникає помилка, і трафік не може протікати по цьому шляху, інша мережа забезпечує з'єднання, щоб гарантувати безперервний зв'язок. При проектуванні цієї мережі подбали про те, щоб у двох локальних мережах не було єдиної точки відмови, наприклад, загального джерела живлення, оскільки такі сценарії можуть одночасно вивести з ладу обидві локальні мережі.

Рисунок 5-91: Приклад резервної мережі протоколу PRP



Протокол PRP виконує резервування у вузлах, а не в мережі, використовуючи для обробки дубльованих фреймів спеціалізовані вузли, які називаються вузлами з подвійним підключенням, що виконують протокол PRP (DANP). На рисунку наведено приклад. Кожен вузол DANP має два порти, підключені до двох незалежних локальних мереж з подібною (але не обов'язково однаковою) топологією. Джерело DANP надсилає однакові фрейми через обидві локальні мережі, а пункт призначення DANP отримує обидва фрейми з двох локальних мереж протягом певного періоду часу, використовує перший фрейм і відкидає дубльований.

Кожен пристрій серії UR у цьому прикладі виконує протокол PRP на портах 1a і 1b модуля шини обробки даних. Обидва пристрої UR потребують модуля шини обробки даних. Порти 1a і 1b діють як DANP в мережі PRP. Якщо потрібно два порти, можна використовувати модулі шини обробки даних з кодом замовлення 85, 86 або 87. Хоча в цьому прикладі показано пристрій UR як такий, що приймає фрейми, приймачем може бути блок сполучення або пристрій UR.

Пристрій, що має лише один порт, наприклад, принтер чи комп'ютер, називається вузлом з одинарним підключенням (SAN). Це вузол з мережевими адаптерами без резервування. SAN може зв'язуватися з іншими SAN і DANP в тій же локальній мережі. Якщо вузол з одинарним підключенням (SAN) приєднаний до резервної локальної мережі за допомогою блока резервування (RedBox), SAN може обмінюватися даними з усіма DANP і SAN в обох локальних мережах. Іншими словами, якщо потрібне резервування для SAN, він підключається до обох локальних мереж через пристрій RedBox.

Блок злиття (MU), такий як GE MU320, є інтерфейсом між аналоговим та цифровим світами. За допомогою MU аналогові сигнали з трансформатора напруги й струму на розподільчий пристрій перетворюються у цифрові сигнали та передаються через мережевий протокол зв'язку вибіркового значення (SV).

Показані мости — це мережеві комутатори, що підключають пристрої і не виконують активної ролі в PRP.

5

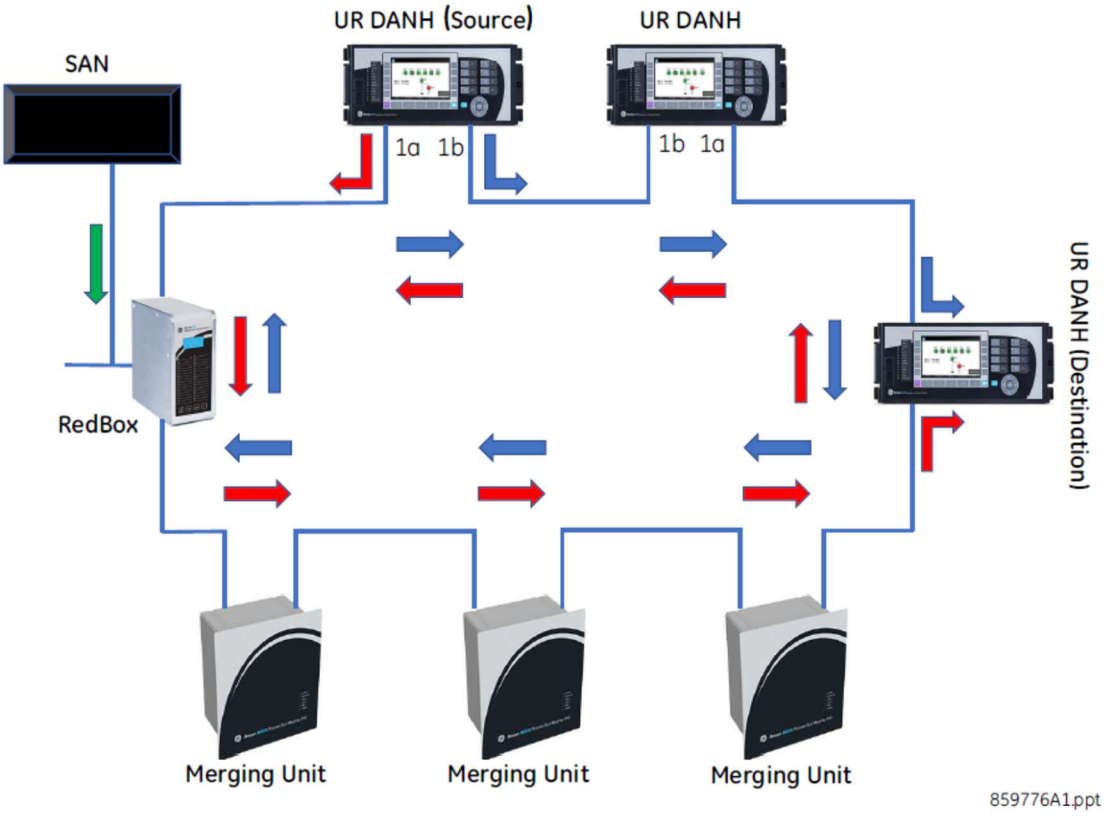
5.6.2 Високонадійне однорідне резервування (HSR)

Подібно до протоколу PRP, Високонадійне однорідне резервування (HSR) забезпечує безперешкодне перемикання та нульовий час відновлення під час однієї помилки в мережах автоматизованих підстанцій. Це гарантує, що критичні дані, такі як GOOSE і дані вибіркових значень (SV), передаються без затримки у разі дефектів локальної мережі (LAN).

HSR підтримується стандартом IEC 62439-3, пункт 3. Дані вибіркових значень можна отримати від блоків злиття, що відповідають IEC 61869-9.

HSR використовується в топології мережі «кільце» і «кільце з кілець». Усі вузли кільця підключені подвійно. На рисунку наведено приклад. Подвійно підключений вузол з HSR (DANH) — це вузол, який має два порти, з'єднані між собою повнодуплексними зв'язками, і бере участь у кільці HSR. Вузол джерела отримує фрейм з верхнього рівня, вставляє мітку HSR для ідентифікації дублікатів і надсилає його через два порти в різних напрямках, показаних червоною та синьою стрілками. У нормальному, справному стані ідентичні фрейми досягають DANH призначення через певний інтервал, DANH призначення видаляє мітку HSR, відправляє перший фрейм угору по стеку до цільової програми й відкидає другий фрейм. Якщо в одному з вузлів мережі виникає помилка, і трафік не може протікати по цьому шляху, підключення забезпечується в іншому напрямку й гарантує безперервний зв'язок.

Рисунок 5-92: Приклад однокільцевої конфігурації HSR



Вузол з одинарним підключенням або SAN, наприклад, принтер чи комп'ютер, — це вузол з мережевими адаптерами без резервування. Він використовує блок резервування (RedBox) для підключення до кільця.

Блок злиття (MU), такий як GE MU320, є інтерфейсом між аналоговим та цифровим світами. За допомогою MU аналогові сигнали з трансформатора напруги й струму на розподільчий пристрій перетворюються у цифрові сигнали та передаються через мережевий протокол зв'язку вибіркового значення (SV).

Пристрій серії UR з модулем шини обробки даних реалізує можливість або одинарної, або подвійної конфігурації HSR. Він підтримує ієрархічні кільцеві топології, такі як з'єднані кільця, сітчаста топологія та кільце HSR у мережі PRP.

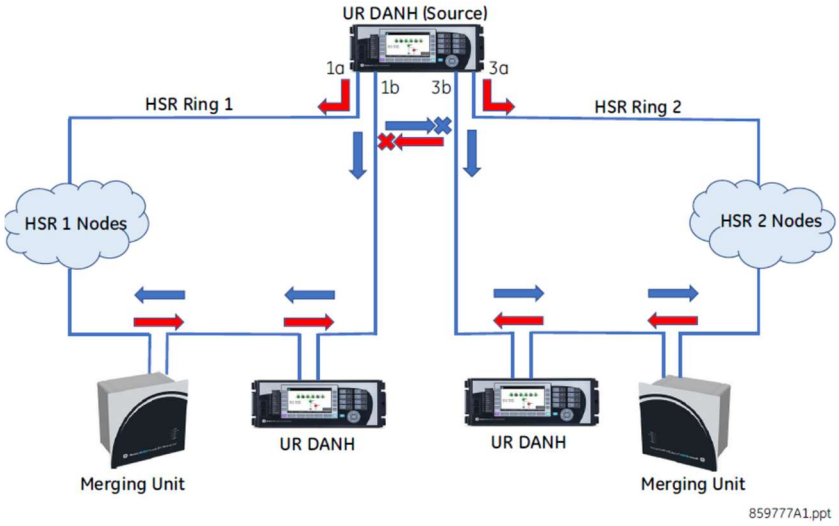
В одинарній конфігурації HSR порти 1a і 1b модуля шини обробки даних діють як DANH, а будь-які інші порти модуля шини вимкнено. Конфігурація «точка-точка» недоступна. Для одинарної конфігурації HSR можна використовувати модуль шини обробки даних 85, 86, або 87.

У подвійній конфігурації HSR пристрій серії UR підключається до двох незалежних кілець HSR. Порти 1a і 1b утворюють один вузол DANH, а порти 3a і 3b — другий вузол DANH. Інші порти модуля вимкнено. Трафік з кільця HSR-1 не переадресовується на кільце HSR-2 і навпаки. Пристрій серії UR не полегшує обмін повідомленнями між двома незалежними кільцями HSR. У подвійній конфігурації HSR з необхідними чотирма портами може використовуватися модуль шини обробки даних з кодом замовлення 86 або 87.

Хоча пристрій UR не забезпечує функціональність RedBox, кільце HSR можна підключити до мережі PRP, використовуючи два блоки RedBox, по одному для кожної резервної локальної мережі мережі PRP. Блоки RedBox налаштовані для обробки фреймів PRP на каналах сполучення та фреймів HSR на кільці HSR. Відповідно до стандарту IEC 62439-3:2016 до одного й того ж кільця HSR можна підключити до семи мереж PRP.

Хоча пристрій UR не забезпечує функції блока QuadBox, QuadBox можна додати для з'єднання двох кілець HSR, що вигідно, коли трафік на одинарному кільці перевищує можливості кільця.

Рисунок 5-93: Приклад конфігурації HSR «подвійне кільце»



5

5.6.3 Загальні налаштування

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ ЗАГАЛЬНІ НАЛАШТУВАННЯ

■ GENERAL ■	⇔	NETWORK CONFIG: INDEPENDENT
	⇕	PRP SUPV MCST ADDR: 01154E000100
	⇕	HSR-1 SUPV MCST ADDR: 01154E000100
	⇕	HSR-2 SUPV MCST ADDR: 01154E000101

Діапазон: НЕЗАЛЕЖНА, PRP, HSR, Подвійне HSR

Діапазон: 01 15 4E 00 01 00 - 01 15 4E 00 01 FF

Діапазон: 01 15 4E 00 01 00 - 01 15 4E 00 01 FF

Діапазон: 01 15 4E 00 01 00 - 01 15 4E 00 01 FF

PORT 1a FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PORT 4b FUNCTION: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SV TRBL PRT BLOCK: Global	Діапазон: Глобальне, часткове
SV TRBL CONT OP BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SV DELAY ALARM: 6.0 ms	Діапазон: Від 1,0 мсек до 10,0 мсек з кроком 0,1 мсек
QUALITY CHECK: Reject Questionable	Діапазон: Відхилити сумнівну, прийняти сумнівну
ANTI-ALIASING FILTER: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SMPSYNCH CHECK: Global	Діапазон: Глобальна, локальна, будь-яка

Перезапустіть реле після зміни цих налаштувань у меню «**Maintenance > Reboot Relay Command**» (Технічне обслуговування> Команда перезавантаження реле).

NETWORK CONFIG — Цей параметр визначає конфігурацію мережі та резервування для модуля шини обробки даних.

Якщо налаштовано значення «INDEPENDENT» (НЕЗАЛЕЖНА), усі порти модуля шини обробки даних ввімкнені, і модуль шини можна підключити безпосередньо до блоків злиття (MU) або до комутатора без резервування. Щоб увімкнути й вимкнути окремі порти модуля шини обробки даних в мережі «точка-точка» (PPP), використовуйте налаштування «**PORT x FUNCTION**» (**ПОРТ x ФУНКЦІЯ**).

Якщо налаштовано на PRP або HSR, порти 1a і 1b увімкнені. Змінюються налаштування «**PORT 1a FUNCTION**» (ФУНКЦІЯ ПОРТА 1a) і «**PORT 1b FUNCTION» (ФУНКЦІЯ ПОРТА 1b)**

Якщо налаштовано на подвійне HSR, порти 1a і 1b увімкнені для одного кільця HSR, а при використанні модуля шини обробки даних з кодами замовлень 86 або 87 порти 3a і 3b вмикаються для іншого кільця HSR. Змінюється налаштування «**PORT x FUNCTION**».

PRP SUPV MCST ADDR — Цей параметр змінює адресу багатоадресної передачі, що використовується контрольними фреймами Протоколу паралельного резервування (PRP). Налаштуйте всі пристрої DANP в мережі PRP з однаковою адресою багатоадресної передачі для належної роботи контролю мережі. Цей параметр можна редагувати, коли параметр «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ) налаштовано на PRP.

HSR-1 SUPV MCST ADDR — Цей параметр змінює адресу багатоадресної передачі, що використовується контрольними фреймами Високонадійного однорідного резервування (порти 1a і 1b HSR-1) для одинарної конфігурації HSR. Налаштуйте всі пристрої DANH в мережі HSR з однаковою адресою багатоадресної передачі для належної роботи контролю мережі. Цей параметр можна редагувати, коли параметр «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ) налаштовано на HSR або подвійне HSR.

HSR-2 SUPV MCST ADDR — Цей параметр змінює адресу багатоадресної передачі, що використовується контрольними фреймами HSR-2 (порти 3a і 3b) для другого вузла DANH у конфігурації подвійного HSR. Налаштуйте всі пристрої DANH в мережі HSR з однаковою адресою багатоадресної передачі для належної роботи контролю мережі. Цей параметр можна редагувати, коли параметр «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ) налаштовано на подвійне HSR.

PORT 1a to 4b FUNCTION — Ці параметри вручну вмикають і вимикають порти Ethernet модуля шини обробки даних. Зазвичай порти модуля шини обробки даних залежать від коду замовлення, а НЕЗАЛЕЖНА конфігурація мережі за замовчуванням вмикає всі порти, змінюючи наведені тут налаштування. Ці налаштування дозволяють вмикати та вимикати окремі порти. Наприклад, щоб підключити лише кілька портів, інші порти можна вимкнути й уникнути помилки самоперевірки «PBEthPort-# Offline».

Активні поля залежать від коду замовлення та параметра «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ). У разі коду замовлення 85 порти 1a, 1b, 3a і 3b доступні для ввімкнення або вимкнення. У разі коду замовлення 86 і 87 усі вісім портів можуть бути доступні для ввімкнення або вимкнення.

Якщо порт вимкнено, заблоковано весь трафік, що передається й приймається на ньому. Перезапуск реле не потрібен під час зміни цих полів функцій порту.

SV TRBL PRT BLOCK — У разі втрати будь-яких потоків підписаних вибіркових значень або через погану якість фреймів підписаних вибіркових значень функції захисту реле потрібно заблокувати, щоб уникнути небажаної роботи. Цей параметр визначає тип застосованого блокування.

Якщо встановлено значення «Global» (Глобальне), блокуються всі функції захисту, які використовують вибіркові значення. Зв’язок, реєстрація даних та осцилографія продовжують працювати. Наявність керування розподільним пристроєм визначається операндом «**SV TRBL CONT OP BLK**».

Якщо встановлено значення «Partial» (Часткове), блокуються лише ті функції захисту, які використовують вибіркові значення із проблемного потоку. Усі інші функції захисту залишаються робочими. Зв'язок, реєстрація даних та осцилографія продовжують працювати. Наявність керування розподільним пристроєм визначається операндом «**SV TRBL CONT OP BLKS**».

SV TRBL CONT OP BLK — Вибирає операнд FlexLogic, який визначає, чи заблоковані контактні виходи. Якщо стан сигналу низький, контактні виходи не блокуються, коли є втрата потоку вибіркових даних або отримані фрейми мають погану якість. Користувач може виконати дії, що дозволяють керувати розподільним пристроєм через контактні виходи під час проблеми з потоком вибіркових даних.

Якщо стан сигналу високий, контактні виходи блокуються, коли є втрата потоку вибіркових даних або отримані фрейми мають погану якість. Керування розподільним пристроєм через контактні виходи недоступне під час проблеми з потоком вибіркових даних.

SV DELAY ALARM — Фрейми вибіркових значень (SV) можуть надходити з блоків сполучення із затримкою, що може бути пов'язано з продуктивністю цих блоків або різними затримками мережевого шляху. Цей параметр визначає максимальну затримку, очікувану між часом, коли здійснюється вибірка на блоці злиття, і часом надходження повідомлення цього вибіркового значення, де час дискретизації оцінюється на основі тактової частоти модуля шини обробки даних пристрою UR та частоти дискретизації. Якщо обчислена затримка фрейму перевищує це значення налаштування, з'являється операнд FlexLogic «RxSV# Delay Alarm». Значення налаштування потрібно калібрувати й налаштовувати на час введення в експлуатацію для цієї топології мережі. Сигнал тривоги під час роботи вказує на те, що продуктивність мережі з часом погіршується. Інакше кажучи, цей параметр визначає, як довго пристрій UR чекає, щоб сповістити, що вибірка затримується. Цей параметр не блокує захист.

QUALITY CHECK — Прапорці використовуються для оцінки якості даних вибіркових значень з метою забезпечення захисту. Цей параметр визначає, як пристрій UR обробляє вибіркові значення, коли для пов'язаного параметра «q.validity» встановлено значення «Questionable» (Сумнівна). Якість перевіряється для банку змінного струму, а не для потоку вибіркових значень.

Якщо налаштовано значення «Reject Questionable» (Відхилити сумнівну), сумнівні дані обробляються так само, як «Invalid» (Недійсні), а фрейм відхиляється. Приймаються лише дані хорошої якості.

Налаштовуйте значення «Accept Questionable» (Прийняти сумнівну) лише, коли відомо, що сумнівна якість даних з блока сполучення не нашкодить якості даних для різних застосувань. При налаштуванні «Прийняти сумнівну», приймаються дані хорошої та сумнівної якості.

ANTI-ALIASING FILTER — Цей параметр активує або деактивує фільтр згладжування, який попередньо обробляє вибіркові значення з мережі модуля шини обробки даних.

Рекомендується значення за замовчуванням «Enabled» (Увімкнено), якщо всі підписані блоки сполучення не використовують фільтр згладжування для підготовки сигналу. Коли налаштовано значення «Enabled» (Увімкнено), пристрій застосовує фільтр низьких частот і відсікає всі гармоніки, що перевищують гармоніки 5-го порядку. Функції захисту й керування використовують до 5-ї гармоніки, після якої неможливо забезпечити точність вимірювання гармонік і коефіцієнт нелінійних спотворень (THD).

Налаштуйте фільтр на значення «Disabled» (Вимкнено), лише якщо потрібні гармоніка й точність вимірювання коефіцієнта нелінійних спотворень, а продуктивність і точність пристрою UR перевіряються за допомогою блока сполучення.

SMPSYNCH CHECK — Цей параметр є перевіркою синхронізації часу. Він визначає джерело синхронізації часу потоку вибіркових значень (значення атрибута SmpSynch у заголовку повідомлення вибіркового значення), очікуваний модулем шини обробки даних пристрою UR.

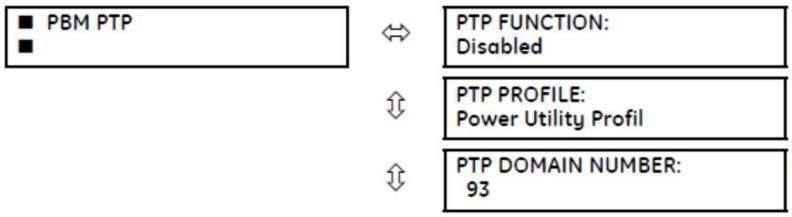
Налаштуйте його на значення «Global» (Глобальне), щоб приймати всі потоки вибіркових значень з **SmpSynch**, указуючи значення «Global» (2). Потік із значенням SmpSynch, відмінним від Global (2), відхиляється.

Якщо налаштовано значення «Local» (Локальне), приймаються всі потоки вибіркових значень з **SmpSynch**, указуючи тактовий вхід «Local» (1) або «Global» (2).

Якщо налаштовано значення «Any» (будь-яке), допускається будь-яке значення **SmpSynch** у діапазоні від 0 до 254 (від 0 до 127 для UR 7.80), а потоки поза діапазоном відхиляються.

5.6.4 Протокол PTP модуля шини обробки даних

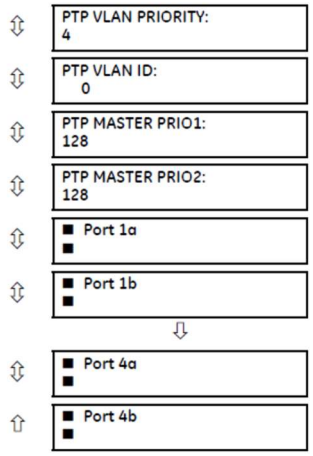
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇓ PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ



Діапазон: Вимкнено, ведучий-ведений, лише ведений

Діапазон: Профіль енергосистеми, профіль живлення

Діапазон: 0 - 255



Діапазон: 0 - 7

Діапазон: 0 - 4094

Діапазон: 0 - 255

Діапазон: 0 - 255

Див. нижче

Джерело синхронізації часу для реле налаштовується за допомогою меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ».** Інше джерело часу налаштовано для модуля шини обробки даних.
Модуль шини обробки даних підтримує протокол точності часу (PTP) як ведучу й ведену функцію PTP.
Стан протоколу PTP кожного порту визначається його налаштуваннями й доступністю ведучого годинника в локальній мережі. Синхронізація часу підтримує IEEE 1588 PTPv2.

5.6.4.1 Конфігурація протоколу PTP модуля шини обробки даних

Пристрій F35 підтримує IEEE 1588 PTPv2 як ведений або ведучий протокол PTP на своїх портах модуля шини обробки даних. Він може постачатися із зовнішнім тактовим сигналом годинника реального часу з основних портів процесора (портів шини станції), портів модуля шини обробки даних чи з обох. Він використовує один із двох годинників залежно від конфігурації налаштувань «**НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > СИНКРОНІЗАЦІЯ ДЖЕРЕЛА**» і «**НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > ФУНКЦІЯ PTP**»:

- Щоб використовувати зовнішній сигнал ведучого годинника PTP з порту модуля шини обробки даних (пристрій UR діє лише як ведений PTP), налаштуйте такі параметри:
  - **НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ** = годинник модуля шини обробки даних
  - **НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP** = лише ведений

  З цією конфігурацією реле годинника реального часу використовуватиме сигнал годинника з порту модуля шини обробки даних.
  Якщо налаштування «**НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ**» є годинником модуля шини обробки даних, а налаштування «**НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP**» вимкнено, годинник реального часу працює автономно, а диференціальний елемент лінійного струму заблоковано.
- Щоб використовувати зовнішній сигнал ведучого годинника PTP з порту модуля шини обробки даних (пристрій UR у режимі веденого PTP) або ввімкнути пристрій F35 як ведучий PTP на його портах модуля шини обробки даних, налаштуйте такі параметри:
  - **НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ** = годинник модуля шини обробки даних
  - **НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP** = ведучий-ведений

  З цією конфігурацією реле годинника реального часу використовує сигнал годинника з порту модуля шини обробки даних.
- Щоб використовувати зовнішній годинник через порт головного процесора (ведений PTP, IRIG-B, інше джерело) та ввімкнути пристрій F35 як ведучий PTP на його портах модуля шини обробки даних, налаштуйте такі параметри:
  - **НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ** = PP/IRIG-B/PTP/Інше або IRIG-B/ PP/PTP/Інше чи PP/PTP/IRIG-B/Інше
  - **НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP** = Ведучий-ведений або ведений чи вимкнено з цією конфігурацією, реле годинника реального часу використовує сигнал годинника з порту головного процесора.

  Параметр «Master-Slave» (Ведучий-ведений) у налаштуваннях «**PTP FUNCTION**» (ФУНКЦІЯ PTP) недоступний у реле L90 і L30.

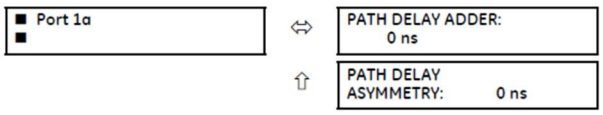
Деякі програми пристрою UR, такі як осцилографія, реєстратор подій і реєстратор даних, використовують годинник реального часу для відмітки часу.
Зверніть увагу, що у всіх цих сценаріях, коли ведучий годинник недоступний через порт процесора та/або модуль шини обробки даних, усі елементи (захист, контроль, моніторинг, логіка тощо) у пристрої F35, крім диференціального елемента лінійного струму, залишаються функціональними, не вимагаючи жодного зовнішнього джерела синхронізації, доки всі вибіркові значення, заявлені реле, синхронізуються відповідно до визначення параметрів «SmpSynch Check» (Перевірка SmpSynch) (**НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > ЗАГАЛЬНІ > Перевірка SmpSynch**) та проходять інші критерії прийнятності.
PTP FUNCTION — Налаштовує джерело синхронізації часу для модуля шини обробки даних. Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), протокол PTP вимикається на всіх портах модуля шини обробки даних.
Якщо встановлено значення «Master-Slave» (Ведучий-ведений), модуль шини обробки даних діє як ведений PTP, коли на каналі зв'язку доступний ведучий годинник. Якщо на каналі зв'язку немає кращого, ніж його власний годинник, модуль перемикається на режим ведучого і забезпечує функцію головного, надсилаючи фрейми оповіщень та інші фрейми підтримки ведучого PTP.
Якщо встановлено значення «Slave-only» (лише ведений), модуль шини обробки даних діє як звичайний годинник веденого PTP, якщо в мережі доступний ведучий годинник. Якщо на каналі зв'язку немає ведучого годинника, модуль продовжує чекати повідомлення з оповіщенням.
Коли PTP увімкнено, але жодного ведучого годинника немає на жодному з портів модуля шини обробки даних, генеруються події «PB PTP Failure» (Помилка PB PTP).
Щоб переглянути джерело синхронізації, див. **«ACTUAL VALUES ⇨⇓ PB MODULE ⇨⇓ TIME SYNC ⇨ Sync Source» (ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ⇨⇓ СИНХР. ЧАСУ⇨ Джерело синхр.).**
PTP PROFILE — Визначає профіль, який буде використовуватися для зв'язку ведучого PTP. Параметр «Power Utility Profil» (Профіль енергосистеми) відноситься до IEC 61850-9-3, тоді як параметр «Power Profile» (Профіль живлення) відноситься до IEEE C37.238 2017.
Коли протокол PTP модуля шини обробки даних перебуває у веденому стані, це налаштування не має впливу.
Коли модуль шини обробки даних ведений, він приймає як профіль живлення, так і профіль енергосистеми.
PTP DOMAIN NUMBER — Налаштовує доменний номер ведучого годинника для синхронізації. Мережа може підтримувати кілька доменів розподілу часу, кожен з яких відрізняється унікальним доменним номером. Параметр «Power Utility Profile» рекомендує 93 як значення для доменного номера.
PTP VLAN PRIORITY — Цей параметр вибирає значення поля пріоритету в тегу 802.1Q VLAN у повідомленнях запитів протоколу PTP, виданих реле.
PTP VLAN ID — Цей параметр вибирає значення поля ідентифікатора в тегу 802.1Q VLAN у повідомленнях запитів протоколу PTP, виданих реле. Оскільки ці повідомлення мають адресу призначення, яка вказує на те, що їх не слід зв'язувати паралельно, їх ідентифікатор VLAN не виконує жодних функцій, і тому для параметра можна залишити значення за замовчуванням. Залежно від характеристик пристрою, з яким реле безпосередньо зв'язане, ідентифікатор VLAN може не мати жодного впливу.
PTP MASTER PRIO1 — Параметр «Priority1» (Пріоритет 1) використовується при виконанні алгоритму найкращого ведучого годинника, і нижчі значення мають пріоритет. Операція найкращого алгоритму ведучого годинника вибирає такти з набору з меншим значенням пріоритету 1 над тактами з набору, що перевищує пріоритет 1. Значення параметрів «Priority1» і «Priority2» вирішують, коли порти модуля шини обробки даних пристрою UR вибираються як ведучий годинник. В одній локальній мережі GE рекомендує таке:

- Установіть параметр «Priority1» (Пріоритет 1) пристрою UR більший, ніж значення фактичного ведучого годинника, так що ведучий годинник(и) має (мають) пріоритет над пристроєм UR
- Налаштуйте однаковий параметр «Priority1» для всіх портів модуля шини обробки даних пристрою UR, що беруть участь в одному каналі зв'язку
- Використовуйте параметр «Priority2» (Пріоритет 2) для подальшого розставлення пріоритетів портів модуля шини обробки даних пристрою UR в мережі. Пристрій UR з нижчим значенням «Priority2» вибирається як найкращий ведучий, коли значення «Priority1», «clockClass», «clockAccuracy» і «scaledOffsetLogVariance» однакові.

Налаштування можна редагувати в програмному забезпеченні, коли для параметра «PTP FUNCTION» (ФУНКЦІЯ PTP) налаштовано значення «Master-Slave» (Ведучий-ведений).
PTP MASTER PRIO2 — Параметр «Priority2» (Пріоритет 1) використовується при виконанні алгоритму найкращого ведучого годинника, і нижчі значення мають пріоритет. Якщо операція алгоритму найкращого ведучого годинника не впорядковує годинники на основі значень «priority1», «clockClass», «clockAccuracy» і «scaledOffsetLogVariance», атрибут «priority2» дозволяє створити до 256 пріоритетів для подальшого точного налаштування вибору найкращих годинників.
Якщо параметр «Priority2» (Пріоритет2) налаштований однаково для двох пристроїв UR на одному і тому ж каналі зв'язку, алгоритм найкращого ведучого годинника використовує параметр «clockIdentity» для вирішення переривання з'єднань.
Налаштування можна редагувати в програмному забезпеченні, коли для параметра «PTP FUNCTION» (ФУНКЦІЯ PTP) налаштовано значення «Master-Slave» (Ведучий-ведений).

5.6.4.2 Порти

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ PTP
МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇓ Порт 1a(4b)



Діапазон: від 0 до 60000 нсек з кроком 1

Діапазон: від -1000 до +1000 нсек з кроком 1

Ці налаштування можна редагувати в програмному забезпеченні, коли параметр «PTP FUNCTION» (ФУНКЦІЯ PTP) не вимкнений.
Залежно від модуля шини обробки даних тут відображається до восьми портів.
Призначення портів за замовчуванням для модуля шини обробки даних:

- Протокол паралельного резервування (PRP) — Порти 1a і 1b увімкнено
- Високонадійне однорідне резервування (HSR) — Порти 1a і 1b увімкнено
- Dual HSR — Порти 1a і 1b підтримують HSR-1, а порти 3a і 3b підтримують HSR-2
- INDEPENDENT (НЕЗАЛЕЖНИЙ) — Порти 1a – 4b увімкнено

Доступність портів за кодом замовлення:

- 85 — Порти 1a і 1b або 3a і 3b
- 86 — Усі вісім портів
- 87 — Усі вісім портів

Наведені нижче два налаштування не залежать від параметра «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ). Для коду замовлення 85 доступні налаштування портів 1a, 1b, 3a і 3b. Для кодів замовлення 86 і 87 доступні налаштування всіх портів. Налаштуйте параметри відповідно до своєї мережі. Наприклад, для коду замовлення 85, коли відображаються налаштування портів 1a, 1b, 3a і 3b, налаштуйте порти 1a та 1b, якщо ваша мережа використовує ці два порти.

PATH DELAY ADDER — Час, який доставляє протокол PTP, збільшується на час у цьому налаштуванні до часу, що використовується для синхронізації годинника реального часу реле. Це компенсує затримку доставки, що не компенсується в мережі. У мережі енергосистеми, що повністю відповідає стандартам, механізми затримки однорангового зв’язку й обробки компенсують всі затримки між ведучим годинником і реле. У таких мережах використовуйте 0 нсек для цього налаштування.

У мережах, що мають один або більше комутаторів та/або годинників, які не підтримають обидва ці механізми, не всі затримки компенсуються, тому час надходження повідомлення на реле перевищує час, зазначений у повідомленні. Цей параметр можна використовувати для приблизної компенсації цієї затримки. Однак, оскільки реле не знає про комутацію мережі, яка динамічно змінює величину некомпенсованої затримки, тому немає налаштування, яке завжди повністю коригує некомпенсовану затримку. Можна вибрати параметр, який зменшує найгіршу помилку до половини діапазону між мінімальною та максимальною некомпенсованою затримкою, якщо ці значення відомі.

Перезапустіть реле після зміни цього налаштування, наприклад, використовуючи меню «**Maintenance > Reboot Relay**» (Технічне обслуговування > Перезапустити реле).

PATH DELAY ASYMMETRY — Цей параметр відповідає «delayAsymmetry» у протоколі PTP, який використовується механізмом затримки однорангового зв’язку для компенсації будь-якої різниці у затримці розповсюдження між двома напрямками лінії зв'язку. За винятком незвичайних випадків, наприклад, два волоконних кабелі мають по суті однакову довжину й склад, тому для цього параметра використовуйте 0 нсек.

У незвичайних випадках, коли довжина лінії зв’язку в різних напрямках відрізняється, виконайте налаштування кількості наносекунд, якщо затримка розповсюдження в мережі Ethernet до реле перевищує середнє значення затримок розповсюдження до й від реле. Наприклад, якщо на основі фізичної довжини волоконного кабелю й швидкості розповсюдження волокна відомо, що затримка від реле до комутатора Ethernet, до якого воно підключено, становить 9000 нсек, а затримка від комутатора до реле дорівнює 11 000 нсек, тоді середня затримка становить 10 000 нсек, а асиметрія затримки шляху — +1 000 нсек.

5.6.5 Конфігурація потоку вибіркових значень

Платформа пристрою UR може замовити до восьми потоків вибіркових значень (SV). Для захисту можуть бути використані до шести банків і до шести джерел.
Прийом вибіркового значення (RxSV) можна ввімкнути у форматі IEC 61850-9-2LE або IEC 61869-9/13.
Ці налаштування доступні лише в програмному забезпеченні. Їх також можна налаштувати в програмному забезпеченні за допомогою файлу CID.

Шлях: **Settings > Process Bus Module > SV Stream Config (Налаштування > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку вибіркових значень)** Якщо з'являється повідомлення про те, що дані неможливо відкрити, це може означати, що час доступу минув; повторіть спробу.

Рисунок 5-94: Приклад конфігурації вибіркових значень B30

Save | Restore | Default | Reset | Show Enabled | Show Custom Layout | VIEW ALL mode

SV MESSAGES

RxSV Streams	RxSV1	RxSV2	RxSV3	RxSV4	RxSV5
SV Stream	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1
svID	IEDNameMU11	IEDNameMU22	IEDNameMU33	IEDNameMU44	IEDNameMU55
Dst MAC	01-0C-CD-04-00-01	01-0C-CD-04-00-02	01-0C-CD-04-00-03	01-0C-CD-04-00-04	01-0C-CD-04-00-0
ConfRev	1	1	1	1	1
Stream Status					
Advanced Config					
MU SCL Import	Import	Import	Import	Import	Import
SvCBRef	RxSV1IEDNameMU111/LLN0.	RxSV2IEDNameMU221/LLN0.	RxSV3IEDNameMU331/LLN0.	RxSV4IEDNameMU441/LLN0.	RxSV5IEDNameMU551/

AC BANKS

AC BANKS	B1	B2	B3	B4	B5
Phase Origin 1	RxSV1-VT1/PHS	RxSV8-CT1/PHS	RxSV2-VT1/PHS	RxSV7-CT1/PHS	None
Phase Origin 2	None	None	None	None	None
Neutral Origin 1	RxSV1-VT1/NTR	RxSV8-CT1/NTR	RxSV2-VT1/NTR	RxSV7-CT1/NTR	None
Neutral Origin 2	None	None	None	None	None
Crosschecking	None	None	None	None	None
Phase CT Primary	1	1000	1	1000	1
Phase CT Secondary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
Ground CT Primary	1	100	1	1000	1
Ground CT Secondary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
Phase VT Ratio	500.00	1.00	500.00	1.00	1.00

SIGNAL SOURCES

PLATFORM	SOURCE1	SOURCE2	SOURCE3	SOURCE4	SOURCE5
Name	SRC 1	SRC 2	SRC 3	SRC 4	SRC 5
Phase CT	B4	B2	B4	B2	B4
Ground CT	B4	B2	B4	B2	B4
Phase VT	B1	B3	B1	B3	B1
Aux VT	B1	B3	B1	B3	B1
Alternate Banks					
Alt Phase CT	None	None	B2	B4	B2
Alt Ground CT	None	None	B2	B4	B2
Switch Alt CT	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Alt Phase VT	None	None	B3	B1	B3
Alt Aux VT	None	None	B3	B1	B3
Switch Alt VT	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
BAY	**SOURCE7**	**SOURCE8**	**SOURCE9**	**SOURCE10**	**SOURCE11**
Name	SRC 7	SRC 8	SRC 9	SRC 10	SRC 11
Phase CT	B7	B8	B9	B10	B11
Ground CT	B7	B8	B9	B10	B11

Пояснення вікна конфігурації:

- Чотири області вікна (потоки RxSV, розширені конфігурації, банки змінного струму й джерела) згортаються та розгортаються при натисканні їх кнопок
- Стовпець згортається й розгортається при натисканні його заголовка
- Кнопка «**Show Enabled» (Показати ввімкнені)** перемикає активний/налаштований вміст
- Кнопка «**Show Custom Layout**» (Показати користувацький макет) перемикає на відображення змін, внесених у форматування, наприклад, ширину стовпця. Такі зміни можна вносити за допомогою активної кнопки або без неї, і вони зберігаються, коли панель закривається.
- Існує до восьми потоків RxSV, вісім банків змінного струму та шість стовпців джерел. B30 може мати до 24 потоків RxSV, 30 банків змінного струму (24 трансформатори струму й шість трансформаторів напруги) і 30 стовпців джерел.
- У разі IEC 61869-9 заповнюються поля «Advanced Config» (Розширеної конфігурації), а під час імпортування файлу вони доступні лише для читання

- Правила є обов'язковими, тому конфігурацію неможливо зберегти, поки не будуть виконані правила. Наприклад, «Neutral Origin 1» (походження нейтралі 1) і «Neutral Origin 2» (походження нейтралі 2) не можуть бути зіставлені з тим самим потоком вибіркових значень. Див. розділ «Вирішення проблем» далі в цьому документі.
- Вікно налаштовано на основі окремих областей, а не на основі стовпців. Наприклад, потік RxSV1 налаштовано в області повідомлень вибіркових значень вікна, а не в першому стовпці вздовж усього вікна. Або, наприклад, «Source1» (Джерело 1) у першому стовпці можна налаштувати, щоб використовувати «AC Bank B2» (банк змінного струму) у другому стовпці.
- Наступний приклад показує, що «Source1» (Джерело 1) у нижній частині вікна налаштовано на зіставлення з «AC Bank B2» (банк змінного струму), який зіставляється з першим потоком (RxSV1) та його доступною фазною напругою VT1 і напругою зміщення нейтралі VT2.

Рисунок 5-95: Пояснення конфігурації вибіркових значень

SV MESSAGES		
VT Channels	8	4
ASDUs	1	1
Variant Code	F4800S1I0U8	
CT1-A	None	AC1
CT1-B	None	AC2
CT1-C	None	AC3
CT1-N	None	AC4
CT2-A	None	None
CT2-B	None	None
CT2-C	None	None
CT2-N	None	None
VT1-A	AC1	AC5
VT1-B	AC2	AC6
VT1-C	AC3	AC7
VT1-N	AC4	AC8
VT2-A	AC5	None
VT2-B	AC6	None
VT2-C	AC7	None
VT2-N	AC8	None

AC BANKS		
AC BANKS	B1	B2
Phase Origin 1	None	RxSV1-VT1/PHS
Phase Origin 2	None	None
Neutral Origin 1	None	None
Neutral Origin 2	None	RxSV1-VT2/NTR
Crosschecking	None	None
Phase CT Primary	1	1
Phase CT Secondary	1 A	1 A
Ground CT Primary	1	1
Ground CT Secondary	1 A	1 A
Phase VT Ratio	1.00	1.00
Phase VT Secondary	66.4	66.4
Phase VT Connection	Wye	Wye
AUX VT Ratio	1.00	1.00
AUX VT Secondary	66.4	66.4
AUX VT Connection	Vag	Vag

SOURCES		
SOURCES	SOURCE1	SOURCE2
Name	SRC 1	SRC 2
Phase CT	None	None
Ground CT	None	None
Phase VT	B2	None
Aux VT	None	None

- Пристрій UR дозволяє перемикати банки змінного струму (по суті потоки) з основного вимірювального блока злиття на альтернативний. Як тільки операнд, призначений параметру «SWITCH ALT CT/VT» (ПЕРЕМИКАННЯ НА АЛЬТЕРНАТИВНИЙ), є логічною «1», вхідні дані цього джерела перемикаються з банків, призначених параметру «PHASE CT/GROUND CT» (ФАЗНИЙ/ЗАЗЕМЛЮВАЛЬНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ), на банки, призначені параметру «ALT PHASE CT/ALT GROUND CT» (АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ФАЗНИЙ/ЗАЗЕМЛЮВАЛЬНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ) для трансформаторів струму. Те саме стосується трансформаторів напруги.
- Банки, призначені тій самій функції для основних та альтернативних вхідних даних, повинні мати однакові з'єднання і номінали трансформаторів струму й напруги, інакше генерується попередження та забороняється функція перемикання. Наприклад, банки, призначені ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ й АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ, повинні мати однакові первинні та вторинні значення.
- Під час перемикання з даних основних входів трансформаторів струму/напруги на дані альтернативних входів і навпаки усі функції реле блокуються на два цикли живлення, а дані вимірювання не оновлюються

- Приклади застосування перемикання банків змінного струму див. у розділі «Source Switching» (Перемикання джерела) «**НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ > ДЖЕРЕЛА СИГНАЛУ**» у цьому посібнику користувача.

Приклад процесу конфігурації:

1. Налаштуйте потоки вибіркових даних, імпортуючи файл CID блока злиття. Так заповнюється область повідомлень вибіркових значень у вікні.
2. Налаштуйте поля джерел.
3. Зіставте поля банку змінного струму з полями потоку RxSV.
4. Вирішуйте проблеми, використовуючи повідомлення, що відображаються під час налаштування та/або після збереження, щоб дотримуватися правил. Часте збереження під час налаштування допомагає впоратися з проблемами на ранній стадії.
5. Перезапустіть реле, щоб зміни стали дійсними.

У таблиці наведені приклади зіставлення з використанням каналів трансформаторів струму. Канали трансформаторів напруги подібні.

Таблиця 5-19: Приклади зіставлення конфігурацій трансформаторів струму

Сценарій	**Конфігурація «AC Bank»**	**Конфігурація «Advanced Config»**
Немає сигналу трансформатора струму в потоці вибіркових значень	---	---
Одна нейтраль	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR	CT1-N maps to AC1
Дві нейтралі	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-N maps to AC1 CT2-N maps to AC2
Три фази	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS	CT1-A, B, C map to AC1, 2, 3
Три фази, а потім одна нейтраль	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4
Одна нейтраль, а потім три фази	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 1 = RxSV1-CT2/PHS	CT1-N maps to AC1 CT2-A, B, C map to AC2, 3, 4
Одна нейтраль, потім три фази, а потім знов одна нейтраль	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 1 = RxSV1-CT2/PHS Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-N maps to AC1 CT2-A, B, C, N map to AC2, 3, 4, 5
Три фази, потім одна нейтраль, а потім інша нейтраль	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4 CT2-N maps to AC5
Два трифазних	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS	CT1-A, B, C map to AC1, 2, 3 CT2-A, B, C map to AC4, 5, 6
Три фази, потім одна нейтраль, а потім інші три фази	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4 CT2-A, B, C map to AC5, 6, 7
Три фази, потім інші три фази, а потім одна нейтраль	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-A, B, C map to AC1, 2, 3 CT2-A, B, C, N map to AC4, 5, 6, 7
Три фази, одна нейтраль, потім інші три фази й одна нейтраль Див. наступний рисунок	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4 CT2-A, B, C, N map to AC5, 6, 7, 8

Рисунок 5-96: Приклад: три фази, одна нейтраль, потім три фази й одна нейтраль

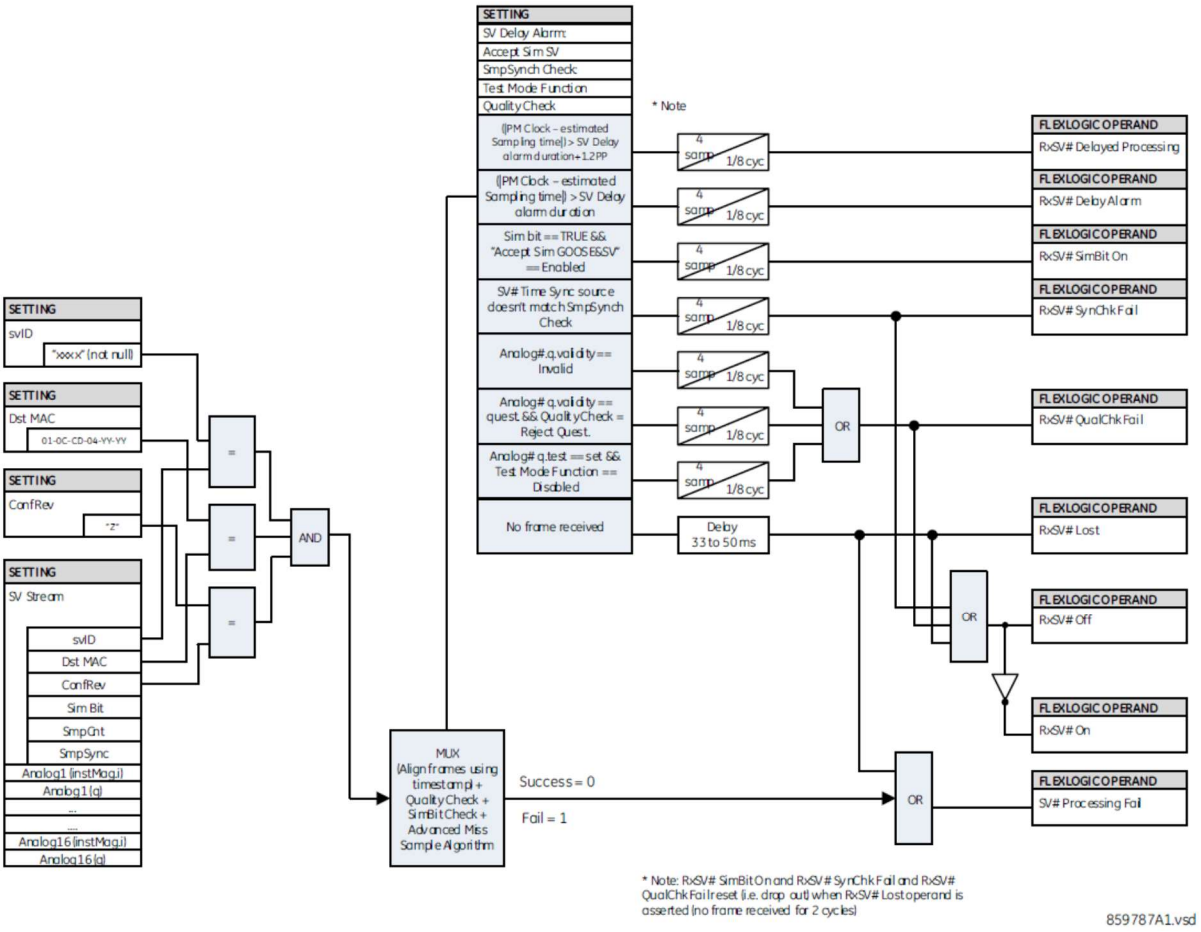
SV MESSAGES		
RxSV Streams	**RxSV1**	**RxSV2**
SV Stream	IEC 61869-9 ed1.0	IEC 61869-9 ed1.0
svID	SV1	SV2
Dst MAC	01-0C-CD-04-00-00	01-0C-CD-04-00-00
ConfRev	0	0
Stream Status	-NA-	-NA-
Advanced Config		
MU SCL Import	Import	Import
SvCBRef		
CT Channels	4	8
VT Channels	4	4
ASDUs	1	1
Variant Code	F4800S1I4U4	F4800S1I8U4
CT1-A	AC1	AC1
CT1-B	AC2	AC2
CT1-C	AC3	AC3
CT1-N	AC4	AC4
CT2-A	None	AC5
CT2-B	None	AC6
CT2-C	None	AC7
CT2-N	None	AC8
VT1-A	AC5	AC9
VT1-B	AC6	AC10
VT1-C	AC7	AC11
VT1-N	AC8	AC12
VT2-A	None	None
VT2-B	None	None
VT2-C	None	None
VT2-N	None	None

AC BANKS		
AC BANKS	**B1**	**B2**
Phase Origin 1	RxSV1-CT1/PHS	None
Phase Origin 2	RxSV2-CT2/PHS	None
Neutral Origin 1	RxSV1-CT1/NTR	None
Neutral Origin 2	RxSV2-CT2/NTR	None
Crosschecking	None	None

5.6.5.1 Логічна схема

Нижче наведено логічну схему.

Рисунок 5-97: Логічна схема потоку вибіркових значень



5

Потоки вибіркових значень приймаються на основі таких налаштувань, які повинні відповідати блокам злиття:

- SmpSynch Check — Перевірка синхронізації часу, як зазначено раніше в розділі «Загальні налаштування»
- Quality Check — Описано раніше
- svID — Ідентифікація вибіркового значення багатоадресного потоку
- Dst MAC — Адреса керування доступом до носія інформації про місце призначення в заголовку повідомлення вибіркових значень
- ConfRev — Коли версія конфігурації не дорівнює нулю, пристрій UR приймає фрейм, якщо він відповідає налаштованому значенню

NOTE Реле декодує потік вибіркових значень, коли атрибут DstMAC введеного потоку відповідає будь-якій з налаштованих підписок потоку вибіркових даних.

Кожен кваліфікований потік вибіркових даних (тобто з відповідними атрибутами svID, Dst MAC і ConfRev), який зіставляється з будь-яким з банків змінного струму, перевіряється на затримку вибіркових даних, відповідність біта Sim, наявність джерела синхронізації часу та перевірок якості.

Коли чотири вибірки за 1/8 тривалості циклу живлення не виконують жодної з таких перевірок, з'являється відповідний операнд FlexLogic з таймером випадання сигналу одного циклу захисту. Таймер випадання сигналу повторно запускається кожного разу, коли перевірка не вдається.

Операнд FlexLogic «RxSV# Lost» встановлюється, коли послідовні 160 вибірок (два цикли) втрачаються після появи сповіщення «**SV DELAY ALARM**» (СИГНАЛ ТРИВОГИ ЗАТРИМКИ ВИБІРКОВИХ ЗНАЧЕНЬ). Точність часу для встановлення цього операнда може становити до двох циклів захисту.

Операнд FlexLogic «RxSV# Off» встановлюється, коли «Miss Sample Algorithm» (Алгоритм пропуску вибірки) не вдається (наприклад, через тимчасову втрату потоку або потік відхилений через помилку перевірки стану) чи потік втрачено, із часом випадання 17 циклів захисту. Кожен стан помилки «Miss Sample Algorithm» для потоку RxSV# повторно запускає таймер випадання для операнда «RxSV# Off».

5.6.5.2 Вирішення проблем за допомогою повідомлень

Приклади повідомлень, що відображаються:

- Атрибут SvID RxSV1 порожній — введіть ім'я потоку в поле svID
- Кількість каналів, вибраних для CT2-N..., перевищує загальну допустиму кількість (7) каналів трансформатора струму – установіть для поля CT2-N значення «None» (Жоден) або збільшите значення поля каналів до 8
- Кількість каналів, вибраних для входів трансформатора струму..., перевищує загальну допустиму кількість (4) каналів - поле CT Channels налаштовано на 4, і в полях CT2-A/B/C/N є записи. Установіть для останніх полів значення «None» або збільшите кількість каналів.
- Вибраний потік «RxSV3» вимкнено. Налаштуйте потік перед призначенням джерелу фази банку змінного струму» – Увімкніть потік RxSV3 у полі SV Stream
- Банк змінного струму 2, призначений джерелу 1, не налаштований - B2 налаштовано в полі Source1 в нижній частині вікна. В області «AC BANKS» (БАНКИ ЗМІННОГО СТРУМУ) вікна перейдіть до стовпця B2 і встановіть одне з полів.
- «AC Bank 2» (Банк змінного струму 2) є каналом напруги й призначається фазному трансформатору струму джерела 1 - в області джерела вікна змініть призначення B2 з фазного трансформатора струму на трансформатор напруги (з Phase CT на VT)
- Не налаштовано банк змінного струму x, призначений..., — Перед налаштуванням поля налаштуйте розділ «Банки змінного струму» у вікні програмного забезпечення
- Набори каналів трансформатора струму для вибраного значення «RxSV1-CT1» не налаштовані - У розділі «Advanced Config» (Розширена конфігурація) налаштуйте поля трансформатора струму

5.6.5.3 Обробка даних про якість вибіркових значень

- Будь-яке погіршення даних вимірювань або вибіркових значень блока сполучення блокує захисні функції інтелектуальних електронних пристроїв (IED). IEC 61850 призначає атрибути якості кожному каналу вибіркових значень для визначення достовірності даних. Інтерфейс модуля шини обробки даних пристрою UR використовує прапорці якості підписаних аналогових каналів, щоб увімкнути або заборонити функції захисту
- Якість повинна перевірятися по кожному каналу в блоці ASDU/фреймі. Наприклад, якщо струм A-фази має недопустиму якість, але інші канали струму мають хорошу якість, приймається цілий фрейм. Канали хорошої якості можуть використовуватися для релейного захисту.
- Щоб функції захисту працювали правильно, перевірка якості повинна бути доброю. Вибірки з недопустимою якістю можуть призвести до неприйнятної поведінки функцій захисту. Аналогова величина вибіркових значень з q.validity = Invalid ігнорується.
- Коли для параметра «Quality Check» (Перевірка якості) встановлено значення «Accept questionable» (Прийняти сумнівні дані), дані з q.validity = questionable є дійсними. Коли для параметра «Quality Check» (Перевірка якості) встановлено значення «Reject questionable» (Відхилити сумнівні дані), дані з q.validity = questionable ігноруються.
- Коли реле працює або функція тестування вимкнена, дані з q.test (тестування якості), встановленим на «TRUE», обробляються як недопустимі
- Коли функція тестування реле ініційована або ізольована, дані з q.test, встановленим на «TRUE», і q.test, встановленим на «FALSE», є дійсними.
- Якщо будь-яке значення каналу в потоці вибіркових значень відхиляється через перевірку якості, пристрій встановлює операнд FlexLogic «RxSV # QualChk Fail» на час помилки перевірки якості

5.6.5.4 Обробка даних моделювання вибіркових значень

Коли отримані фрейми вибіркових даних мають біт моделювання «TRUE», фрейм ігнорується, якщо значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE» (значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE», коли ввімкнено «Налаштування > Моделювання > Підписатися на модельовані значення > Режим моделювання»). Коли значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE»

- Після того, як приймаються повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE», повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «FALSE» ігноруються, а отримані повідомлення з бітом моделювання «TRUE» використовуються замість повідомлень фактичних вибіркових значень, поки значення @Master/LPHD1.Sim.stVal не буде встановлено на «FALSE»
- Коли фрейм вибіркових значень приймається з бітом моделювання «TRUE», операнд FlexLogic для відповідного потоку встановлюється як «RxSV# SimBit On». Після останньої зміни в біті моделювання, записаної часовою міткою «Остання зміна біта моделювання», реле потребує від 4 до 8 мсек для обробки й затвердження операнда FlexLogic «RxSV# SimBit On».

- Якщо повідомлення вибіркових даних з бітом моделювання «TRUE» не приймаються, операнд RxSv# продовжує використовувати фрейми фактичних вибіркових даних
- Коли значення @Master/LPHD1.Sim.stVal змінюється з «TRUE» на «FALSE»
  - Повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE» ігноруються відразу після цієї зміни
  - Приймаються лише повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «FALSE»

5.6.5.5 Налаштування

Доступні такі налаштування.

SV Stream (Потік вибіркових значень)

Range: Disabled, IEC 61850-9-2LE r2-1, IEC 61869-9 ed1.0
Default: Disabled
Це налаштування вмикає потік вибіркових значень і вибирає формат фреймів вибіркових значень або протокол. Якщо встановлено значення IEC 61850-9-2LE, пристрій UR припускає, що отриманий фрейм вибіркового значення посилається на набори даних, що відповідають IEC 61850-9-2LE, таблиця 6: Набір даних (PhsMeas1). Для коректної роботи пристрій UR потрібно налаштувати на системну частоту 50 чи 60 Гц.
Якщо встановлено значення IEC 61869-9, пристрій UR припускає, що правила набору даних відповідають IEC 61869-9 ed1.0, а кількість блоків даних прикладних послуг (ASDU) налаштовується користувачем.
Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), решта полів налаштування RxSV# за замовчуванням є значеннями лише для читання. Знову ввімкніть живлення на реле при зміні цього налаштування.

svID (ідентифікатор вибіркових значень)

Range: 1 up to 129 Visible String characters
Default: empty string
Налаштування svID означає ім'я пакета вибіркових значень. Поле svID вхідних повідомлень вибіркових значень повинно точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято як дійсне повідомлення RxSV#. Поле svID фрейму вибіркового значення має бути унікальним у системі/підстанції.

Dst MAC (MAC-адреса)

Range: any valid multicast MAC (12-digit hexadecimal number)
Default: 01-0C-CD-04-00-00
Тільки отримані повідомлення вибіркових значень, які мають адресу керування доступом до носіїв інформації (MAC) про місце призначення, що дорівнює цьому значенню, приймаються як дійсні повідомлення RxSV#. Кожна адреса має бути унікальною.
MAC-адреса місця призначення підвищує загальну ефективність прийому багатоадресних повідомлень, фільтруючи для обробки лише налаштовані повідомлення. Для отриманого повідомлення перевіряється параметр «MAC Dst», чи збігається він з будь-яким із налаштованих параметрів «Dst MAC» RxSV#. Якщо перевірка успішна, повідомлення пересилається для подальших перевірок. Немає явної перевірки для налаштованого параметра «Dst MAC» щодо SvID для отриманого повідомлення вибіркових значень.

ConfRev (версія конфігурації)

Range: 0 to 2147483647 in steps of 1
Default: 0
Налаштування «ConfRev» відноситься до версії конфігурації, що представляє собою кількість змін конфігурації в блоці керування вибірковими значеннями. Якщо введене тут значення не дорівнює нулю, поле ConfRev вхідних повідомлень вибіркових значень повинно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято як дійсне повідомлення RxSV#. Якщо параметр дорівнює нулю, RxSV# не перевіряє значення, отримане в полі ConfRev.

Stream Status (Стан потоку)

Це світлодіодний індикатор стану для прийому потоку вибіркових значень (RxSV#).
Зелений світлодіод відображає операнд FlexLogic «RxSV# On», який означає, що потік вибіркових значень є в мережі.
Червоний світлодіод відображає операнд FlexLogic «RxSV# Off», який означає, що потік вибіркових значень відсутній.
Помаранчевий світлодіод відображає операнд FlexLogic «RxSV# Lost», який означає, що потік вибіркових значень повністю втрачений і вибіркові значення не приймаються.
Коли програмне забезпечення EnerVista для налаштування пристрою UR не в режимі онлайн, або потік вимкнено, світлодіод відображається сірим кольором й означає «Недоступний» або статус «-NA-».

Advanced Configuration (Розширена конфігурація)

Натисніть цю кнопку, щоб відобразити або приховати поля.

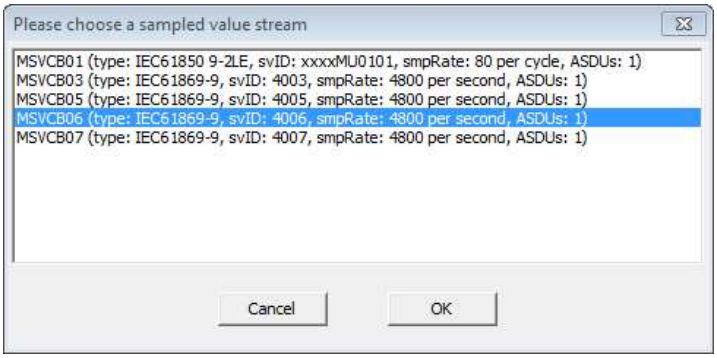
Це налаштування для імпорту файлу CID блока злиття та/або підтримки потоків вибіркових значень на основі IEC 61869-9 відповідно до таблиці 902 щодо стандартних частот дискретизації. IEC 61869-9 забезпечує гнучкість кількості каналів струму й напруги. Це може бути в одній із таких послідовностей:: A, B, C, N або A, AB, B, BC, C, CA, N. Пристрій UR підтримує до восьми каналів трансформаторів струму й до восьми каналів трансформаторів напруги, а також один чи два блоки ASDU для програм захисту. Наведені нижче налаштування активні, коли для поля «**SV Stream**» встановлено значення IEC 61869-9, вони також залежать від **коду варіанта** блока злиття.

MU SCL Import (імпорт SCL блока сполучення)

Використовуйте цю функцію для налаштування потоків вибіркових значень, імпортуючи файл CID блока злиття. Порівняння файлів налаштувань з конфігурацією IEC 61869-9-2LE недоступне. Функція злиття IEC 61850 з IEC 61869-9-2LE недоступна.

Після натискання кнопки «Імпорт» і вибору файлу .cid з'являється вікно, з якого вибирається потік для імпорту.

Рисунок 5-98: Вибір потоку для імпорту з файлу CID блока злиття



Правила прийому файлу CID включають

- Один і той же віддалений канал не може зіставлятися більше ніж з одним каналом банку змінного струму
- Канал банку змінного струму не може зіставлятися більше ніж з одним віддаленим каналом
- Для кожного банку змінного струму є три фазові входи від одного й того ж блока керування вибірковими значеннями, і всі три входи налаштовуються
- Входи фази 1 і фази 2 не від одного й того ж блока керування вибірковими значеннями
- Допоміжні входи фази 1 і фази 2 не від одного й того ж блока керування вибірковими значеннями
- Налаштована фаза використовує три аналогові канали, а допоміжний вхід – один аналоговий канал, максимум 24 канали

SvCBRef

Range: 0 up to 129 alphanumeric, underscore, slash, and period characters, beginning with an alpha character Default: empty string

Це поле доступне лише для читання. При імпорті файл SCL блока злиття заповнює це поле. Значенням є «ObjectReference» для блока керування публікацією у форматі:

<LDName>/LLN0.<SvCBName>

де <LDName> – це ім'я, пов'язане з функцією логічного пристрою, що містить блок керування публікацією, якщо він є, інакше ім'я цього логічного пристрою, пов'язаного з виробом, і <SvCBName> - це ім'я блока керування публікацією.

Якщо RxSV # налаштовується вручну, поле порожнє.

Канали трансформатора струму

Range: 0 to 8
Default: 4

Цей параметр визначає кількість каналів трансформатора струму (TC), доступних у підписаному повідомленні RxSV# від видавця блока злиття. Поля CT-1 відображають вибрану тут кількість. Число величин струму відповідає кількості, визначеній кодом варіанта блока злиття.

Зазвичай канал трансформатора струму включає чотири канали струму (три струми «фаза-земля» і один струм «земля/нейтраль/земля»). Канал струму – це комбінація атрибута вибіркового значення струму (AmpSv.instMag.i) і наступного атрибута якості (AmpSv.q).
Якщо каналів TC 4, для потоку підтримуються CT1-A/B/C/N.
Якщо каналів TC 8, для потоку також підтримуються CT2-A/B/C/N.
Якщо каналів TC 0, жоден канал не відображається для вибору входу змінного струму.
Цей параметр доступний лише для читання та налаштований на 4, коли для параметра «**SV Stream**» установлено IEC 61850-9-2LE.
Якщо відображається повідомлення про те, що «кількість каналів, вибраних для входів TC, ...перевищує загальну допустиму кількість (4) каналів TC», це означає, що для поля «Канали TC» установлено значення 4, а в полях CT2-A/B/C/N є записи. Установіть для останніх полів значення «None» або збільште кількість каналів.

Канали TH

Range: 0 to 8
Default: 4
Цей параметр визначає кількість каналів трансформатора напруги (TH) в підписаному повідомленні RxSV# від видавця блока злиття. Зазвичай канали TH включають чотири канали напруги (три напруги «фаза-земля» і допоміжну напругу). Цей параметр визначає кількість каналів напруги в підписаному повідомленні RxSV#. Канал напруги – це комбінація атрибута вибіркового значення напруги (VolSv.instMag.i) і відповідного атрибута якості (VolSv.q). Поля VT-1 відображають вибрану тут кількість. Число величин напруги відповідає кількості, визначеній кодом варіанта набору даних.
Якщо каналів TH 4, для потоку підтримуються VT1-A/B/C/N.
Якщо каналів TH 8, для потоку також підтримуються VT2-A/B/C/.
Якщо каналів TH 0, жоден канал TH не відображається для вибору входу змінного струму.
Цей параметр доступний лише для читання та налаштований на 4, коли для параметра «**SV Stream**» установлено IEC 61850-9-2LE.
Якщо відображається повідомлення про те, що «кількість каналів, вибраних для входів напруги, ...перевищує загальну допустиму кількість (2) каналів TH», це означає, що для поля «Канали TH» установлено значення 2, а в полях VT1-A/B/C/N більше двох записів. Кількість налаштованих полів VT1 повинна відповідати полю «VT Channels» (Канали TH).

Блоки ASDU

Range: 1, 2
Default: 1
Цей параметр визначає кількість блоків даних прикладних послуг (ASDU), об’єднаних в одному блоці APDU у підписаному повідомленні RxSV#. При об’єднанні декількох блоків ASDU в один фрейм, блок ASDU з найстарішими вибірками є першим у фреймі.
Цей параметр доступний лише для читання та налаштований на значення за замовчуванням, коли для параметра «**SV Stream**» установлено IEC 61850-9-2LE.
Знову ввімкніть живлення на реле при зміні цього налаштування.

Код варіанта

Програмне забезпечення EnerVista автоматично заповнює код варіанта для повідомлення RxSV# на основі налаштувань частоти дискретизації, кількості блоків ASDU, кількості налаштованих каналів трансформаторів струму й напруги.
Наприклад, F4800S2I8U0 описує вибіркові значення з 4 800 вибірками в секунду, двома блоками ASDU (вибірками) на повідомлення, 8 струмами та жодною напругою.
Інший приклад: F4800S1I8U4 означає вибіркові значення з 4 800 вибірками в секунду, 1 блоком ASDU на повідомлення, 8 каналами TC і 4 каналами TH.
Це поле доступне лише для читання відповідно до IEC 61869-9: 2016, пункт 6.903.2.
Кількість вибірок (частота дискретизації) у коді варіанта встановлюється на основі налаштувань «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ⇨⇓ НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА**».
Це значення відображає 4 000 Гц для номінальної частоти 50 Гц. Це значення відображає 4 800 Гц для номінальної частоти 60 Гц або будь-якої іншої номінальної частоти, крім 50 Гц. IEC 61869-9 пропонує частоту дискретизації 4 800 Гц для загальних програм вимірювання й захисту, незалежно від частоти енергосистеми.

CT1-A/B/C

Range: None, AC1 to AC16
Default: AC1/AC2/AC3

Цей параметр визначає послідовність аналогових каналів (на фазу), яка зіставляється з полем CT-1 відповідного потоку. Джерело для входу фази TC визначає фізичний вхід вимірювання для банку TC шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від цього блока злиття (або повідомлення вибіркових значень). Поля активні, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Фази CT1 доступні, якщо кількість каналів трансформатора струму дорівнює 4 або менше. CT2 додається, якщо каналів TC 5 або більше.
Поля налаштовані за замовчуванням і доступні лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено IEC 61850-9-2LE.

CT1- N

Range: None, AC1 to AC1
Default: AC4

Цей параметр визначає аналоговий канал, який зіставляється з входом «земля/нейтраль». Джерело для входу CT1-N визначає фізичний вхід вимірювання для банку TC шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від цього блоку злиття (або повідомлення вибіркових значень). Якщо блок злиття не публікує жодних входів CT1-N, налаштуйте параметр як «None» (Жоден).
У програмному забезпеченні EnerVista налаштування допоміжного входу «CT Aux» заповнює лише поля каналів струму цього RxSV#.
Налаштування допоміжного входу TC активно, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Це налаштування допоміжного входу TC установлено на AC4 і доступно лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61850-9-2LE.

VT1-A/B/C

Range: None, AC1 to AC16
Default: AC5/AC6/AC7

Цей параметр визначає аналоговий канал (на фазу), який зіставляється з входами фази VT1. Джерело для входу фази трансформатора напруги визначає фізичний вхід вимірювання для банку TH шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від блока злиття (або повідомлення вибіркових значень). Якщо блок злиття не публікує жодних каналів TH, налаштуйте параметр як «None» (Жоден).
Поля фази VT1 активні, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Фази VT1 доступні, якщо кількість каналів TH дорівнює 4 або менше. VT2 додається, якщо каналів TH 5 або більше.
Поля налаштовані за замовчуванням і доступні лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено IEC 61850-9-2LE.

VT1-N

Range: None, AC1 to AC16
Default: AC8

Цей параметр визначає аналоговий канал, який зіставляється з входом «допоміжний/нейтраль» трансформатора напруги. Джерело для входу трансформатора напруги визначає фізичний вхід вимірювання для банку TH шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від блока злиття (або повідомлення вибіркових значень). Якщо блок злиття не публікує жодних входів VT1-N, налаштуйте параметр як «None» (Жоден).
У програмному забезпеченні EnerVista налаштування входу допоміжного входу «VT Aux» заповнює лише поля каналів напруги цього RxSV#.
Налаштування входу VT1-N активно, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9.
Налаштування входу VT1-N установлено на значення за замовчуванням і доступно лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено IEC 61850-9-2LE.

БАНКИ ЗМІННОГО СТРУМУ

Платформа пристрою UR підтримує до шести банків змінного струму. Вони можуть бути банками TC чи TH (подібно до налаштування «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨ БАНК СТРУМУ/НАПРУГИ**»). Тобто кожен банк змінного струму може бути налаштований або для струму, або для напруги (не для обох). При налаштуванні як струм непридатні налаштування напруги (наприклад, коефіцієнт трансформатора напруги, вторинна обмотка TH) неактивні. Аналогічно, при налаштуванні як напруга налаштування струму (наприклад, первинна чи вторинна обмотка трансформатора струму) неактивні. Крім того, резервування на рівні банку (тобто Origin-1 і Origin-2) підтримується за допомогою перехресної перевірки кожного сигналу каналу, отриманого від двох різних потоків вибіркових значень, підключених до однієї точки основного джерела живлення. Максимум 24 канали можна налаштувати для банків змінного струму.
Натисніть цю кнопку, щоб відобразити або приховати поля.
Наведені нижче налаштування доступні для кожного банку змінного струму.
Кожен параметр «Phase Origin» (Джерело фази) використовує три фазні канали Ia/Va, Ib/Vb або Ic/Vc, а параметр «Neutral Origin» (Джерело нейтралі) використовує один канал заземлення або допоміжний канал In/Vn, а це означає, що

- Банк змінного струму з налаштованими параметрами «Phase Origin1» і «Neutral Origin1» використовує чотири канали
- Банк змінного струму з налаштованими параметрами як «Phase Origin 1» і «Phase Origin 2», так і «Neutral Origin 1» і «Neutral Origin 2» використовує вісім каналів

Максимум 24 канали можна налаштувати для банків змінного струму.

Після змін у цьому розділі перезапустіть реле, використовуючи меню «**Maintenance > Reboot Relay Command**» (Технічне обслуговування > Перезавантаження команд реле).

Phase Origin 1, 2 (Джерело фази 1, 2)

Range: None, RxSV1-CT1/PHS, RxSV1-VT1/PHS to RxSV8-CT1/PHS, RxSV8-VT1/PHS

Default: None

Джерело для банку змінного струму визначає фізичний вхід вимірювання шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від конкретного блока злиття з банком.

Модуль шини обробки даних пристрою UR забезпечує надійність значень змінного струму для захисту, вимірювання та осцилографії, дозволяючи дублювати джерела даних змінного струму. Джерело вважається недоступним, якщо встановлено значення «None» (Жодне). Якщо доступне джерело 1, реле використовує значення з джерела 1 для захисту, вимірювання та осцилографії. В іншому випадку, якщо доступне джерело 2, реле використовує значення з джерела 2. Якщо недоступні обидва джерела, то значення банку змінного струму вручну налаштовуються на нуль, щоб запобігти неоднозначності вимірювання.

При наявності перехресної перевірки реле може мати різні джерела. Див. налаштування «**Crosschecking» (перехресна перевірка)** щодо інформації про можливості автоматичного блокування захисту в разі втрати одного або обох джерел.

Двофазні джерела в банку змінного струму мають бути одного типу й повинні підключатися до однієї точки основного джерела живлення. Два джерела повинні бути двома струмами з однаковими настройками ТС або двома значеннями напруги з однаковими налаштуваннями ТН. Тип струму/напруги фази й допоміжного джерела також повинні збігатися на кожному банку змінного струму.

Передбачається, що входи джерела змінного струму вимірюють однакову первинну величину з однаковим співвідношенням. Для обох джерел застосовуються однакові налаштування співвідношення та з'єднання.

5

Neutral Origin 1, 2 (Джерело нейтралі 1, 2)

Range: None, RxSV1-CT1/NTR, RxSV1-VT1/ NTR to RxSV8-CT1/NTR, RxSV8-VT1/ NTR

Default: None

Ці налаштування визначають одиниці полів, що є джерелами допоміжного входу IN чи VN. Дубльовані допоміжні джерела підтримуються так само, як джерела фази.

Два допоміжних джерела в банку змінного струму повинні бути одного типу. Два джерела повинні бути двома струмами з однаковими настройками вторинної обмотки ТС або двома значеннями напруги. Тип струму/напруги фази й допоміжного джерела також повинні збігатися на кожному банку змінного струму.

Передбачається, що входи джерела змінного струму вимірюють однакову первинну величину з однаковим співвідношенням. Для обох джерел застосовуються однакові налаштування співвідношення та з'єднання.

Crosschecking (перехресна перевірка)

Range: None, Depend Origin-1 Pref,

Depend Origin-2 Pref Default: None

Функція перехресної перевірки дозволяє резервування прикладного рівня, перевіряючи між двома незалежними потоками вибіркових значень від одного й того ж електричного з'єднання вимірювальних трансформаторів. На додаток до резервування мережі, що забезпечується протоколом PRP/HSR, модуль шини обробки даних пристрою UR дозволяє реле взаємодіяти з резервними блоками злиття.

Якщо налаштовано значення «None», перехресну перевірку вимкнено. Використовуйте це на банку змінного струму, який не є критичним для захисту, такий як той, що використовується для синхроперевірки напруги. GE наполегливо рекомендує налаштування «None», якщо резервування не підтримується на рівні блоків злиття; інакше статус операнда «ACBank# Orig1(2) In Use» буде неточним.

Параметр пріоритету джерела підтримується у випадку розбіжностей у режимі гарантії надійності. Це дозволяє протестувати (вторинне введення) або замінити блок злиття, який налаштовано на джерело, що не є пріоритетним, не впливаючи на функції захисту, оскільки ці функції використовують потік пріоритетного джерела, коли перебувають у режимі онлайн. Таким чином, надійність з пріоритетом «Origin-1» (джерело 1) дозволяє продовжувати його використання в разі невідповідності між обома вибірковими значеннями потоку джерела в режимі онлайн. Таким чином, надійність з пріоритетом «Origin-2» (джерело 2) дозволяє продовжувати його використання в разі невідповідності між обома вибірковими значеннями потоку джерела в режимі онлайн.

У таблиці показано, як налаштування перехресної перевірки, наявність джерел банку змінного струму та перевірка невідповідності визначають, що захист заблоковано. Заблоковано означає тут лише елементи захисту. Вимірювання, фактичні значення, осцилографія та інші функції не блокуються.

Якщо встановлено значення «Depend Origin-1 Pref», захист блокується, якщо немає хорошого сигналу з джерел Origin-1 і Origin-2. Коли обидва джерела блоків злиття мають хороший сигнал, перевага завжди надається Origin-1. Коли пріоритетні джерела блоків злиття виходять з ладу, для захисту й вимірювання використовується альтернативне джерело.
Якщо встановлено значення «Depend Origin-2 Pref», захист блокується, якщо немає хорошого сигналу з джерел Origin-1 і Origin-2. Коли обидва джерела блоків злиття мають хороший сигнал, перевага завжди надається Origin-2. Коли пріоритетні джерела блоків злиття виходять з ладу, для захисту й вимірювання використовується альтернативне джерело.

NOTE

При перемиканні з пріоритетного на непріоритетний канал функції захисту затримуються на два цикли. При перемиканні знову на пріоритетний канал захисні функції затримуються на один цикл.

Таблиця 5-20: Перехресна перевірка та поведінка захисту

Налаштування перехресної перевірки	Стан потоку RxSV джерела Origin-1	Стан потоку RxSV джерела Origin-2	Перевірка невідповідності	Робота системи захисту
Немає	Не застосовується	Не застосовується	Без перевірки	Звичайний режим
Depend Origin-1 Pref	Не зіставляється	Не зіставляється	Без перевірки	Звичайний режим
	Онлайн	Онлайн	OK / не відповідає	Звичайний режим з використанням потоку Origin-1
	Онлайн	Офлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-1
	Офлайн	Онлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-2
	Офлайн	Офлайн	Без перевірки	Заблоковано
Depend Origin-2 Pref	Не зіставляється	Не зіставляється	Без перевірки	Звичайний режим
	Онлайн	Онлайн	OK / не відповідає	Звичайний режим з використанням потоку Origin-2
	Онлайн	Офлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-1
	Офлайн	Онлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-2
	Офлайн	Офлайн	Без перевірки	Заблоковано

Джерело Origin1 переходить у режим офлайн і перемикається на Origin2 з таких причин:

- Коли більше трьох із п'яти отриманих вибірок фрейму є недійсними, або фрейм з порядковим номером приймається після трьох послідовних пропущених фреймів для будь-якого каналу джерела.
  Причиною недійсних фреймів може одна з таких причин:
  - Якщо один або кілька атрибутів AmpSv.q чи VolSv.q є недійсними з призначених каналів фреймів вибіркових значень до джерела банку змінного струму
  - Коли для параметра «Quality Check» (Перевірка якості) налаштовано значення «Reject questionable» (Відхилити сумнівні дані), дані зі значенням «q.validity = questionable» обробляються як недійсні
  - Коли реле працює або вимкнено функцію тестування, дані вибіркових значень з параметром «q.test», встановленим на значення «TRUE», обробляються як недійсні
  - Якщо отримано фрейми вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE», фрейм є недійсним, поки значення @Master/LPHD1.Sim.stVal не буде істинним (тобто налаштування «**Налаштування > Моделювання > GOOSE/SV > Прийняти Sim GOOSE&SV**» або «**Налаштування > Моделювання > Підписатися на модельовані значення > Режим моделювання**» встановлено на «Enabled/Увімкнено»)
  - Якщо значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE», як тільки отримано повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE», повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «FALSE» є недійсними, поки значення @Master/LPHD1.Sim.stVal не буде встановлено на значення «FALSE»
  - Потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSync» із зазначених нижче діапазонів відхиляються:
    i. Коли параметр «SmpSynch Check» налаштовано на значення «Global» (2), приймаються потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSynch», налаштованим на «Global» (2)
    ii. Коли параметр «SmpSynch Check» налаштовано на значення «Local» (1), приймаються потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSynch», налаштованим на «Global» (2) або «Local» (1)
    iii. Коли параметр «SmpSynch Check» налаштовано на значення «Any» (0–254), приймаються потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSynch», налаштованим на діапазон від 0 до 254. Для версії 7.80 допустимим діапазоном є від 0 до 127.
- Фрейми вибіркових значень затримуються/не приймаються протягом більше 1,9 циклів системи живлення

Вибрана якість джерела буде якістю банку змінного струму.

Якщо обидва джерела мають неприпустиму якість, то дані банку змінного струму позначаються як недійсні та не беруть участі в захисті.

Phase/Ground CT Primary (первинне значення фазного/заземлювального трансформатора струму)

Range: 1 to 65000 A insteps of 1

Default: 1

Введіть номінальне первинне значення струму ТС в амперах. Для ТС 1000:5 і 1000:1, введіть 1000.

Phase/Ground CT Primary (вторинне значення фазного/заземлювального трансформатора струму)

Range: 1A, 5A

Default: 1A

Введіть номінальне вторинне значення струму ТС в амперах. Для правильної роботи вторинні номінальні значення повинні відповідати налаштуванню (вони також мають відповідати конкретним використовуваним з'єднанням ТС).

ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ

Натисніть цю кнопку, щоб відобразити або приховати поля. Перші шість джерел є джерелами платформи й можуть приймати як банки струму, так і банки напруги; вони пов'язані з банками змінного струму 1 – 6. Перші шість джерел дозволяють підсумовувати струм для фазних і допоміжних ТС.

Знову ввімкніть живлення на реле при зміні джерела.

Ім'я

Range: up to 20 alphanumeric characters

Default: SRC 1

Цей параметр визначає буквено-цифрову назву джерела.

5

Фазний трансформатор струму

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр вибирає фазні ТС банку змінного струму або суму фазних ТС декількох банків змінного струму як фазний струм джерела. Тобто він вибирає розділ «AC Banks» (банки змінного струму) у верхній частині вікна.

Якщо ви бачите повідомлення «AC Bank x assigned...is not configured...» (Призначений банк змінного струму x не налаштований), це означає, що перед налаштуванням цього поля вам потрібно налаштувати розділ «AC Banks» (Банки змінного струму) у вікні програмного забезпечення. Вибраний банк змінного струму може збігатися з полями джерел та джерелами, наприклад, параметр «Phase CT» (фазний ТС) налаштовано на B1 зі значенням «Phase Origin 1 RxSV1-CT1/PHS» і джерелом SRC1. Інший приклад: використання параметра «Phase CT», налаштованого на B2 зі значенням «Phase Origin 1 RxSV2-CT1/PHS» і джерелом SRC2.

Заземлювальний трансформатор струму

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр вибирає заземлювальні ТС банку змінного струму або суму заземлювальних ТС декількох банків змінного струму як струм заземлення джерела. Тобто він вибирає розділ «AC Banks» (банки змінного струму) у верхній частині вікна.

Фаза ТН

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр вибирає фазні трансформатори напруги джерела змінного струму як фазову напругу джерела.

Допоміжний трансформатор напруги

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр вибирає вхід допоміжного трансформатора напруги джерела змінного струму як допоміжну напругу джерела.

Alt Phase CT (альтернативні фазні трансформатори струму)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає альтернативні фазні ТС банку змінного струму або суму фазних ТС декількох банків змінного струму як фазний струм джерела.

Alt Ground CT (альтернативні заземлювальні трансформатори струму)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає заземлювальні ТС банку змінного струму або суму заземлювальних ТС декількох банків змінного струму як струм заземлення джерела.

Switch Alt CT (перемикання альтернативного трансформатора струму)

Range: FlexLogic operand

Default: Off

Цей параметр призначений для ввімкнення або вимкнення альтернативного джерела.

Alt Phase VT (альтернативні фазні трансформатори струму)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає фазні трансформатори напруги джерела змінного струму як фазову напругу джерела.

Alt Aux VT (альтернативні допоміжні трансформатори напруги)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає вхід допоміжного трансформатора напруги джерела змінного струму як допоміжну напругу джерела.

Switch Alt VT (перемикання альтернативного трансформатора струму)

Range: FlexLogic operand

Default: Off

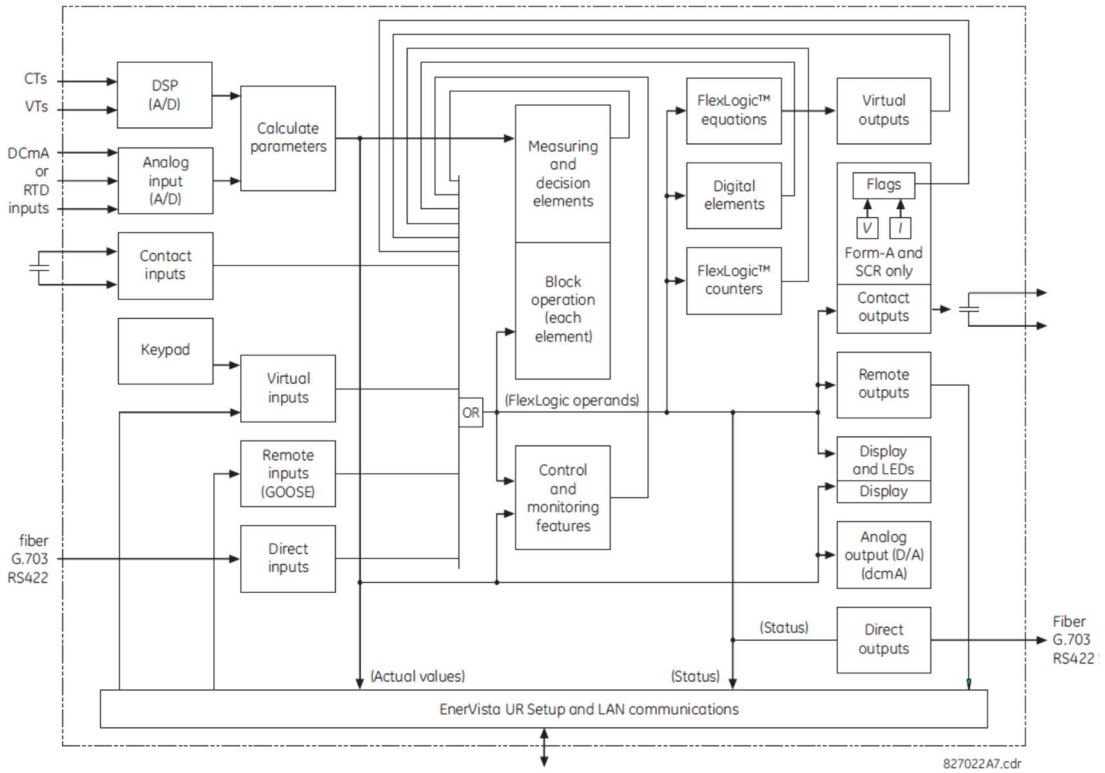
Цей параметр призначений для ввімкнення або вимкнення альтернативного джерела.

5.7 FlexLogic

5.7.1 Операнди FlexLogic

Для гнучкості механізм внутрішньої цифрової логіки поєднує фіксовані та запрограмовані користувачем параметри. Логіка, на основі якої розроблено окремі функції, є фіксованою, а вся інша логіка, від вхідних сигналів контактів через елементи або комбінації елементів до виходів контактів, є змінною. За допомогою FlexLogic користувач має повне керування всіма змінними логіками. Загалом, система отримує аналогові та цифрові входи, які вона використовує для створення аналогових і цифрових виходів. На рисунку показано основні підсистеми типового реле серії UR, задіяних у цьому процесі.

Рисунок 5-99: Огляд архітектури пристрою серії UR



Стани всіх цифрових сигналів, що використовуються в модулі F35, представлені прапорцями (або операндами FlexLogic, що описуються далі в цьому розділі). Цифрове значення «1» представлено встановленим прапорцем. Будь-яка зміна стану зовнішнього контакту може бути використана для блокування роботи елемента, як вхід функції керування в рівнянні FlexLogic або для роботи з контактним виходом. Стан контактного входу може відображатися локально або переглядатися віддалено через надані засоби зв'язку. Якщо потрібна проста схема, де контактний вхід використовується для блокування елемента, цей вибір робиться при програмуванні елемента. Ця можливість також застосовується до інших функцій, що встановлюють прапорці: елементів, віртуальних входів, віддалених входів, схем і людей-операторів.

Якщо потрібна більш складна логіка, ніж показано на рисунку, вона реалізується за допомогою FlexLogic. Наприклад, щоб замкнутий стан контактного входу H7a і стан спрацювання елемента фазового захисту від занизької напруги блокували роботу елемента максимального струмового захисту фази з витримкою часу, два стани входу системи керування запрограмовані в рівнянні FlexLogic. Це рівняння виконує логічну функцію «І», щоб два входи системи керування створювали віртуальний вихід, який потім вибирається при програмуванні максимального струмового захисту фази з витримкою часу для використання як вхід блокування. Віртуальні виходи можуть створюватися лише за допомогою рівнянь FlexLogic.

Традиційно логічна схема захисного реле була відносно обмеженою. Будь-які незвичайні програми, що включають взаємоблокування, блокування або функції контролю, повинні реалізовуватися за допомогою контактних входів і виходів. FlexLogic мінімізує вимоги до допоміжних компонентів і проводки, одночасно роблячи можливими більш складні схеми.

Логіка, що визначає взаємодію входів, елементів, схем і виходів, програмується на місцях за допомогою логічних рівнянь, які послідовно обробляються. Використання віртуальних входів і виходів на додаток до апаратного забезпечення доступне для використання іншими реле всередині та на портах зв'язку (розподіляється програмою FlexLogic).

FlexLogic дозволяє користувачам налаштувати реле за допомогою ряду рівнянь, що складаються з операторів та операндів. Операнди – це стани входів, елементів, схем і виходів. Оператори – це логічні елементи, таймери та схеми з фіксацією стану (з входами налаштування та скидання). Система послідовних операцій дозволяє призначити будь-яку комбінацію операндів як входи для вказаних операторів з метою створення виходу. Кінцевим результатом рівняння є нумерований регістр, який називається віртуальним виходом. Віртуальні виходи можна використовувати як операнд входу в будь-якому рівнянні, зокрема рівнянні, яке генерує вихідні дані, як спрацювання або інший тип зворотного зв'язку.

Рівняння FlexLogic складається з параметрів, які є операндами або операторами. Операнди мають логічний стан 1 чи 0. Оператори надають визначену функцію, таку як шлюз функції «І» або таймер. Кожне рівняння визначає комбінації параметрів, які використовуватимуться для встановлення прапорця віртуального виходу. Оцінка рівняння призводить або до 1 (= ON (УВІМК.) чи встановлений прапорець), або 0 (= OFF (ВИМК.) чи прапорець не встановлений). Кожне рівняння оцінюється принаймні чотири рази за кожен цикл енергосистеми.

Деякі типи операндів присутні в реле в декількох випадках, наприклад, як контактні та віддалені входи. Ці типи операндів згруповані (лише для представлення) на дисплеї передньої панелі. У таблиці перелічені характеристики різних типів операндів.

Таблиця 5-21: Типи операндів FlexLogic пристрою F35

Тип операнда	Стан	Приклад формату	Характеристики [Вхід - «1»(= УВІМК.), якщо ...]
Контактний вхід	Увімкнено	Cont Ip On	Зараз напруга подається на вхід (зовнішній контакт замкнутий)
	Вимкнено	Cont Ip Off	Зараз напруга не подається на вхід (зовнішній контакт розімкнутий)
Контактний вихід (лише контакт типу «форма А»)	Контакт замкнутий	Cont Op 1 Closed	Контактний вихід замкнутий
	Струм увімкнено	Cont Op 1 Ion	Струм протікає через контакт
	Напругу ввімкнено	Cont Op 1 VOn	На контакті є напруга
	Напругу вимкнено	Cont Op 1 VOff	На контакті немає напруги
Прямий вхід	Увімкнено	DIRECT INPUT 1 On	Зараз прямий вхід перебуває в стані «УВІМК.»
Елемент (Аналоговий)	Межа спрацювання	PHASE TOC1 PKP	Зараз тестований параметр вище налаштування межі спрацювання елемента, що реагує на зростання значень, або нижче налаштування межі спрацювання елемента, що реагує на падіння значень
	Падіння сигналу	PHASE TOC1 DPO	Цей операнд є логічною інверсією вищезазначеного операнда межі спрацювання
	Робота	PHASE TOC1 OP	Тестований параметр був вище/нижче межі спрацювання елемента для запрограмованого часу затримки, або був на логіці «1», а зараз – на логіці «0», але таймер скидання не завершив синхронізацію
	Блокування	PHASE TOC1 BLK	Вихід елемента порівняння налаштовано на функцію блокування
Елемент (цифровий)	Межа спрацювання	Dig Element 1 PKP	Операнд входу перебуває на логіці «1»
	Падіння сигналу	Dig Element 1 DPO	Цей операнд є логічною інверсією вищезазначеного операнда межі спрацювання
	Робота	Dig Element 1 OP	Тестований параметр був на логіці «1» для запрограмованого часу затримки межі спрацювання, або був на логіці «1» для цього періоду, а зараз – на логіці «0», але таймер скидання не завершив синхронізацію
Елемент (Цифровий лічильник)	Вище ніж	Counter 1 HI	Кількість підрахованих імпульсів перевищує налаштоване число
	Дорівнює	Counter 1 EQL	Кількість підрахованих імпульсів дорівнює налаштованому числу
	Нижче ніж	Counter 1 LO	Кількість підрахованих імпульсів нижче налаштованого числа
Фіксоване	Увімкнено	On	Логіка 1
	Вимкнено	Off	Логіка 0
RxGOOSE Boolean	Увімкнено	RxGOOSE Boolean 1 On	Зараз логічний тип даних RxGOOSE перебуває в стані «УВІМК.»
Віртуальний вхід	Увімкнено	Virt Ip 1 On	Зараз віртуальний вхід перебуває в стані «УВІМК.»
Віртуальний вихід	Увімкнено	Virt Op 1 On	Зараз віртуальний вихід перебуває в налаштованому стані (тобто оцінка рівняння, яке створює цей віртуальний вихід, дає результат «1»)

У таблиці нижче перелічено доступні для реле операнди. Операнди можна переглядати онлайн, ввівши IP-адресу реле в браузері та отримавши доступ до меню «Інформація про пристрій».

Таблиця 5-22: Операнди FlexLogic пристрою F35

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
СИГНАЛІЗАТОР Графічна передня панель	ANY ANCTR ABNORMAL ANY ANCTR ALARMED	Увімкнено протягом однієї секунди, коли стан будь-якого вікна сигналізатора змінюється з нормального на ненормальний Увімкнено, коли стан будь-якого вікна сигналізатора є ненормальним
КНОПКИ КЕРУВАННЯ Розширені й основні передні панелі	CONTROL PUSHBTN 1 ON CONTROL PUSHBTN 2 ON CONTROL PUSHBTN 3 ON CONTROL PUSHBTN 4 ON CONTROL PUSHBTN 5 ON CONTROL PUSHBTN 6 ON CONTROL PUSHBTN 7 ON	Натискається кнопка керування 1 Натискається кнопка керування 2 Натискається кнопка керування 3 Натискається кнопка керування 4 Натискається кнопка керування 5 Натискається кнопка керування 6 Натискається кнопка керування 7
CYBERSENTRY	ROLE ADMIN ACT ROLE SUPERVISOR ACT ROLE ENGINEER ACT ROLE OPERATOR ACT ROLE OBSERVER ACT AUTHENTICATION FAIL UNAUTH FW ATTEMPT UNAUTH SETTING WRITE FACTORY MODE ACTIVE	Роль адміністратора активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль контролера активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль інженера активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль оператора активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль спостерігача активна й налаштована на значення «true», якщо це так Набір операндів для самоперевірки та сигналізації невдалої автентифікації Набір операндів для самоперевірки та сигналізації блокування вбудованого програмного забезпечення Набір операндів для самоперевірки та сигналізації блокування налаштувань Заводський режим увімкнено й встановлено на значення «true»
ПРИСТРОЇ ПРЯМОЇ ДІЇ	DIRECT DEVICE 1On ↓ DIRECT DEVICE 16On DIRECT DEVICE 1Off ↓ DIRECT DEVICE 16Off	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
МОНІТОРИНГ КАНАЛІВ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ	DIR IO CH1 CRC ALARM DIR IO CH2 CRC ALARM DIR IO CH1 UNRET ALM DIR IO CH2 UNRET ALM	Швидкість повідомлень прямих входів, що надходять на канал 1 і мають помилковий циклічний надлишковий код (CRC), перевищує вказаний користувачем рівень Швидкість повідомлень прямих входів, що надходять на канал 2 і мають помилковий циклічний надлишковий код (CRC), перевищує вказаний користувачем рівень Швидкість повернених повідомлень прямих входів/виходів на каналі 1 перевищила вказаний користувачем рівень (лише конфігурації «кільце») Швидкість повернених повідомлень прямих входів/виходів на каналі 2 перевищила вказаний користувачем рівень (лише конфігурації «кільце»)
ЕЛЕМЕНТ: Восьмирозрядний перемикач	8BIT SWITCH 1 BIT 0 8BIT SWITCH 1 BIT 1 8BIT SWITCH 1 BIT 2 8BIT SWITCH 1 BIT 3 8BIT SWITCH 1 BIT 4 8BIT SWITCH 1 BIT 5 8BIT SWITCH 1 BIT 6 8BIT SWITCH 1 BIT 7	Задано біт 0 восьмирозрядного перемикача 1 (найменш значущий біт) Задано біт 1 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 2 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 3 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 4 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 5 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 6 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 7 восьмирозрядного перемикача 1 (найбільш значущий біт)
	8BIT SWITCH 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для восьмирозрядного перемикача 1
ЕЛЕМЕНТ: Перемикання джерел змінного струму	SRC 1 CT SW PROT BLK SRC 1 VT SW PROT BLK SRC1 CT ALT BANK ON SRC1 CT ALT BANK OFF SRC1 VT ALT BANK ON SRC1 VT ALT BANK OFF	Захист заблоковано через перемикання ТС джерела 1 Захист заблоковано через перемикання ТН джерела 1 Джерело 1 перемкнуло вхід ТС з основного на альтернативний Джерело 1 перемкнуло вхід ТС з альтернативного на основний Джерело 1 перемкнуло вхід ТН з основного на альтернативний Джерело 1 перемкнуло вхід ТН з альтернативного на основний
	SRC 1 to 6	Той самий набір операндів, як показано для SRC 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Автоматичне повторне вмикання (для банку ТС)	AR1 ENABLED AR1 RIP AR1 LO AR1 BLK FROM MAN CLS AR1 CLOSE AR1 SHOT CNT=0 AR1 SHOT CNT=1 AR1 SHOT CNT=2 AR1 SHOT CNT=3 AR1 SHOT CNT=4 AR1 DISABLED	Автоматичне повторне вмикання 1 увімкнено Автоматичне повторне вмикання 1 виконується Автоматичне повторне вмикання 1 заблоковано Автоматичне повторне вмикання 1 тимчасово вимкнено Видана команда елемента автоматичного повторного вмикання 1 на замикання Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 0 Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 1 Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 2 Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 3 Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 4 Автоматичне повторне вмикання 1 вимкнено
	AR2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для AR1
ЕЛЕМЕНТ: Надлишкова допоміжна напруга	AUX OV1 PKP AUX OV1 DPO AUX OV1 OP	Спрацював елемент захисту від надлишкової допоміжної напруги Зник сигнал елемента захисту від надлишкової допоміжної напруги Запущено елемент захисту від надлишкової допоміжної напруги
	AUX OV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для AUX OV1
ЕЛЕМЕНТ: Занизька допоміжна напруга	AUX UV1 PKP AUX UV1 DPO AUX UV1 OP	Спрацював елемент захисту від занизької допоміжної напруги Зник сигнал елемента захисту від занизької допоміжної напруги Запущено елемент захисту від занизької допоміжної напруги
	AUX UV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для AUX UV1
ЕЛЕМЕНТ: Загоряння дуги вимикача	BKR 1 FLSHOVR PKP A BKR 1 FLSHOVR PKP B BKR 1 FLSHOVR PKP C BKR 1 FLSHOVR PKP BKR 1 FLSHOVR OP A BKR 1 FLSHOVR OP B BKR 1 FLSHOVR OP C BKR 1 FLSHOVR OP BKR 1 FLSHOVR DPO A BKR 1 FLSHOVR DPO B BKR 1 FLSHOVR DPO C BKR 1 FLSHOVR DPO	Спрацювала фаза A елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Спрацювала фаза B елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Спрацювала фаза C елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Спрацював елемент захисту від загоряння дуги вимикача 1 Запущено фазу A елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Запущено фазу B елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Запущено фазу C елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Запущено елемент захисту від загоряння дуги вимикача 1 Зник сигнал фази A елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Зник сигнал фази B елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Зник сигнал фази C елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1 Зник сигнал елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 2 FLSHOVR	Той самий набір операндів, як показано для BKR 1 FLSHOVR
ЕЛЕМЕНТ: Дуга у вимикачі	BKR ARC 1 OP BKR ARC 1 DPO BKR ARC 1 MAX OP BKR ARC 1 MAX DPO BKR ARC 2 OP BKR ARC 2 DPO BKR ARC 2 MAX OP BKR ARC 2 MAX DPO	Спрацював сигнал дугового струму замикання у вимикачі 1 Зник сигнал дугового струму замикання у вимикачі 1 Спрацював сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 1 Зник сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 1 Спрацював сигнал дугового струму замикання у вимикачі 2 Зник сигнал дугового струму замикання у вимикачі 2 Спрацював сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 2 Зник сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 2
	BKR ARC 3 to 6	Той самий набір операндів, як показано для BKR ARC 1
ЕЛЕМЕНТ: Повторне загоряння дуги вимикача	BRK RESTRIKE 1 OP BRK RESTRIKE 1 OP A BRK RESTRIKE 1 OP B BRK RESTRIKE 1 OP C	Повторне загоряння дуги вимикача виявлено в будь-якій фазі елемента керування 1 вимикачем Повторне загоряння дуги вимикача виявлено у фазі A елемента керування 1 вимикачем Повторне загоряння дуги вимикача виявлено у фазі B елемента керування 1 вимикачем Повторне загоряння дуги вимикача виявлено у фазі C елемента керування 1 вимикачем
	BKR RESTRIKE 2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для BKR RESTRIKE 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Керування вимикачем	BREAKER 1 OFF CMD	Ініційована команда спрацювання/розмикання 3-полюсного вимикача 1
	BREAKER 1 ON CMD	Ініційована команда замикання вимикача 1
	BREAKER 1 ФA BAD ST	Виявлено поганий стан фази A вимикача 1 (розбіжність між контактами 52/a і 52/b)
	BREAKER 1 ФA INTERM	Виявлено проміжний стан фази A вимикача 1 (перехід з одного положення в інше)
	BREAKER 1 ФA CLSD	Фаза A вимикача 1 замкнена
	BREAKER 1 ФA OPEN	Фаза A вимикача 1 розімкнена
	BREAKER 1 ФB BAD ST	Виявлено поганий стан фази B вимикача 1 (розбіжність між контактами 52/a і 52/b)
	BREAKER 1 ФB INTERM	Виявлено проміжний стан фази B вимикача 1 (перехід з одного положення в інше)
	BREAKER 1 ФB CLSD	Фаза B вимикача 1 замкнена
	BREAKER 1 ФB OPEN	Фаза B вимикача 1 розімкнена
	BREAKER 1 ФC BAD ST	Виявлено поганий стан фази C вимикача 1 (розбіжність між контактами 52/a і 52/b)
	BREAKER 1 ФC INTERM	Виявлено проміжний стан фази C вимикача 1 (перехід з одного положення в інше)
	BREAKER 1 ФC CLSD	Фаза C вимикача 1 замкнена
	BREAKER 1 ФC OPEN	Фаза C вимикача 1 розімкнена
	BREAKER 1 BAD STATUS	Поганий стан вимикача 1 виявлено на будь-якому полюсі
	BREAKER 1 CLOSED	Вимикач 1 замкнений
	BREAKER 1 OPEN	Вимикач 1 розімкнений
	BREAKER 1 DISCREP	Вимикач 1 має розбіжності
	BREAKER 1 TROUBLE	Сигнал несправності вимикача 1
	BREAKER 1 MNL OPEN	Ручне розмикання вимикача 1
	BREAKER 1 MNL CLS	Ручне замикання вимикача 1
	BREAKER 1 TRIP A	Команда фази A спрацювання вимикача 1
	BREAKER 1 TRIP B	Команда фази B спрацювання вимикача 1
	BREAKER 1 TRIP C	Команда фази C спрацювання вимикача 1
	BREAKER 1 ANY P OPEN	Принаймні один полюс вимикача 1 розімкнений
	BREAKER 1 ONE P OPEN	Лише один полюс вимикача 1 розімкнений
	BREAKER 1 OOS	Вимикач 1 не працює
	BREAKER 1 TAG ON	Вимикача 1 позначено, тому ручне вимикання, замикання та автоматичне повторне вмикання заблоковані
	BREAKER 1 TAG OFF	Вимикача 1 не позначено
	BREAKER 1 SUBD CLSD	Статус вимикача 1 вручну замінено на замкнений
	BREAKER 1 SUBD OPEN	Статус вимикача 1 вручну замінено на розімкнений
	BREAKER 1 BYPASS ON	Блокування керування вимикачем 1 обходиться вручну
	BREAKER 1 BYPASS OFF	Блокування керування вимикачем 1 не обходиться вручну
	BREAKER 1 BLK RCLS	Команда вимикача 1 блокувати автоматичне повторне вмикання вручну
	BREAKER 1 ENA RCLS	Команда вимикача 1 умикати автоматичне повторне вмикання вручну
	BREAKER 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для BREAKER 1 (ВИМИКАЧА 1)
ЕЛЕМЕНТ: Обірваний провід	BROKEN CONDUCT 1 OP	З'являється, коли запускається елемент захисту «обірваний провід 1»
	BROKEN CONDUCT 1 PKP	З'являється, коли спрацьовує елемент захисту «обірваний провід 1»
	BROKEN CONDUCT 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для BROKEN CONDUCTOR 1 (ОБІРВАНИЙ ПРОВІД 1)
ЕЛЕМЕНТ: Відновлення навантаження з холодного стану	COLD LOAD 1 OP	Запущено елемент відновлення навантаження з холодного стану
	COLD LOAD 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для COLD LOAD 1
ЕЛЕМЕНТ: Цифрові лічильники	Counter 1 HI	Вихід цифрового лічильника 1 має значення порівняння «більше ніж»
	Counter 1 EQL	Вихід цифрового лічильника 1 має значення порівняння «дорівнює»
	Counter 1 LO	Вихід цифрового лічильника 1 має значення порівняння «менше ніж»
	Counter 2 to 8	Той самий набір операндів, як показано для Counter 1 (лічильника 1)
ЕЛЕМЕНТ: Цифрові елементи	Dig Element 1 PKP	Цифровий елемент 1 приймається як цифровий сигнал
	Dig Element 1 OP	Елемент 1 запускається як цифровий сигнал
	Dig Element 1 DPO	Зник сигнал елемента 1
	Dig Element 2 to 96	Той самий набір операндів, як показано для Dig Element 1 (цифровий елемент 1)
ЕЛЕМЕНТ: FlexElements	FxE 1 PKP	Спрацював елемент FlexElement 1
	FxE 1 OP	Запущено елемент FlexElement 1
	FxE 1 DPO	Зник сигнал елемента FlexElement 1
	FxE 2 to 16	Той самий набір операндів, як показано для FxE 1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу	GROUND IOC1 PKP	Спрацював максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу 1
	GROUND IOC1 OP	Запущено максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу 1
	GROUND IOC1 DPO	Зник сигнал максимального струмового захисту від замикання на землю без витримки часу 1

5

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
	GROUND IOC2 to 12	Той самий набір операндів, як показано для GROUND IOC 1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу	GROUND TOC1 PKP GROUND TOC1 OP GROUND TOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу 1 Запущено максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу 1
	GROUND TOC2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для GROUND TOC1
Елемент: Виявлення гармонік	HARMONIC DET 1 PKP HARMONIC DET 1 PKP A HARMONIC DET 1 PKP B HARMONIC DET 1 PKP C HARMONIC DET 1 PKP G HARMONIC DET 1 OP HARMONIC DET 1 OP A HARMONIC DET 1 OP B HARMONIC DET 1 OP C HARMONIC DET 1 OP G	Спрацювала принаймні одна фаза (або середній струм) елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У фазі A спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У фазі B спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У фазі C спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У каналі заземлення спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 Елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 запущено на кожну фазу для вибору операції Запущено фазу A елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 Запущено фазу B елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 Запущено фазу C елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У каналі заземлення запущено елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1
ЕЛЕМЕНТ: Режим IED	IED BEH TEST IED BEH TEST-BLOCKED IED BEH ON	Реле в тестовому режимі Реле в заблокованому тестовому режимі Режим реле ввімкнено
ЕЛЕМЕНТ: Виявлення початкової несправності кабелю	INCIPNT FLT 1 OP INCIPNT FLT 1 OP A INCIPNT FLT 1 OP B INCIPNT FLT 1 OP C INCIPNT FLT 1 PKP INCIPNT FLT 1 PKP A INCIPNT FLT 1 PKP B INCIPNT FLT 1 PKP C	З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює в будь-якій фазі З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює у фазі A З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює у фазі B З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює у фазі C З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує в будь-якій фазі З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує у фазі A З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує у фазі B З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує у фазі C
	INCIPNT FLT 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для INCIPNT FLT 1
ЕЛЕМЕНТ: Енергонезалежні регістри типу «засувка»	LATCH 1 ON LATCH 1 OFF	Енергонезалежний регістр типу «засувка» увімкнено (Логіка = 1) Енергонезалежний регістр 1 типу «засувка» вимкнено (Логіка = 0)
	LATCH 2 to 16	Той самий набір операндів, як показано для LATCH 1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу	NEG SEQ IOC1 PKP NEG SEQ IOC1 OP NEG SEQ IOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу 1 Запущено максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту зворотної послідовності без витримки часу 1
	NEG SEQ IOC2	Той самий набір операндів, як показано для NEG SEQ IOC1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу	NEG SEQ TOC1 PKP NEG SEQ TOC1 OP NEG SEQ TOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу 1 Запущено максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту зворотної послідовності з витримкою часу 1
	NEG SEQ TOC2	Той самий набір операндів, як показано для NEG SEQ TOC1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист нейтралі без витримки часу	NEUTRAL IOC1 PKP NEUTRAL IOC1 OP NEUTRAL IOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист нейтралі без витримки часу 1 Запущено максимальний струмовий захист нейтралі без витримки часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту нейтралі без витримки часу 1
	NEUTRAL IOC2 to 12	Той самий набір операндів, як показано для NEUTRAL IOC1
ЕЛЕМЕНТ: Перенапруга нейтралі	NEUTRAL OV1 PKP NEUTRAL OV1 DPO NEUTRAL OV1 OP	Спрацював елемент захисту від перенапруги нейтралі 1 Зник сигнал елемента захисту від перенапруги нейтралі 1 Запущено елемент захисту від перенапруги нейтралі 1
	NEUTRAL OV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для NEUTRAL OV1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист нейтралі з витримкою часу	NEUTRAL TOC1 PKP NEUTRAL TOC1 OP NEUTRAL TOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист нейтралі з витримкою часу 1 Запущено максимальний струмовий захист нейтралі з витримкою часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту нейтралі з витримкою часу 1
	NEUTRAL TOC2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для NEUTRAL TOC1
ЕЛЕМЕНТ: ПІД-регулятор	PID 1 RAISE PID 1 LOWER PID 2 RAISE PID 2 LOWER PID 3 RAISE PID 3 LOWER PID 4 RAISE PID 4 LOWER	

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист фази без витримки часу	PHASE IOC1 PKP PHASE IOC1 OP PHASE IOC1 DPO PHASE IOC1 PKP A PHASE IOC1 PKP B PHASE IOC1 PKP C PHASE IOC1 OP A PHASE IOC1 OP B PHASE IOC1 OP C PHASE IOC1 DPO A PHASE IOC1 DPO B PHASE IOC1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено принаймні одну фазу максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал усіх фаз максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Спрацювала фаза A максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Спрацювала фаза B максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Спрацювала фаза C максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено фазу A максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено фазу B максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено фазу C максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал фази A максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал фази B максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал фази C максимального струмового захисту фази без витримки часу 1
	PHASE IOC2 to 12	Той самий набір операндів, як показано для PHASE IOC1
ЕЛЕМЕНТ: Фазовий захист від перенапруги	PHASE OV1 PKP PHASE OV1 OP PHASE OV1 DPO PHASE OV1 PKP A PHASE OV1 PKP B PHASE OV1 PKP C PHASE OV1 OP A PHASE OV1 OP B PHASE OV1 OP C PHASE OV1 DPO A PHASE OV1 DPO B PHASE OV1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза захисту від перенапруги 1 Запущено принаймні одну фазу захисту від перенапруги 1 Зник сигнал усіх фаз захисту від перенапруги 1 Спрацювала фаза A захисту від перенапруги 1 Спрацювала фаза B захисту від перенапруги 1 Спрацювала фаза C захисту від перенапруги 1 Запущено фазу A захисту від перенапруги 1 Запущено фазу B захисту від перенапруги 1 Запущено фазу C захисту від перенапруги 1 Зник сигнал фази A захисту від перенапруги 1 Зник сигнал фази B захисту від перенапруги 1 Зник сигнал фази C захисту від перенапруги 1
	PHASE OV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для PHASE OV1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист фази з витримкою часу	PHASE TOC1 PKP PHASE TOC1 OP PHASE TOC1 DPO PHASE TOC1 PKP PHASE TOC1 PKP B PHASE TOC1 PKP C PHASE TOC1 OP A PHASE TOC1 OP B PHASE TOC1 OP C PHASE TOC1 DPO A PHASE TOC1 DPO B PHASE TOC1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено принаймні одну фазу максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал усіх фаз максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Спрацювала фаза A максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Спрацювала фаза B максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Спрацювала фаза C максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено фазу A максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено фазу B максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено фазу C максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал фази A максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал фази B максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал фази C максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1
	PHASE TOC2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для PHASE TOC1
ЕЛЕМЕНТ: Фазовий захист від занизької напруги	PHASE UV1 PKP PHASE UV1 OP PHASE UV1 DPO PHASE UV1 PKP A PHASE UV1 PKP B PHASE UV1 PKP C PHASE UV1 OP A PHASE UV1 OP B PHASE UV1 OP C PHASE UV1 DPO A PHASE UV1 DPO B PHASE UV1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза фазового захисту від занизької напруги 1 Запущено принаймні одну фазу фазового захисту від занизької напруги 1 Зник сигнал усіх фаз фазового захисту від занизької напруги 1 Спрацювала фаза A фазового захисту від занизької напруги 1 Спрацювала фаза B фазового захисту від занизької напруги 1 Спрацювала фаза C фазового захисту від занизької напруги 1 Запущено фазу A фазового захисту від занизької напруги 1 Запущено фазу B фазового захисту від занизької напруги 1 Запущено фазу C фазового захисту від занизької напруги 1 Зник сигнал фази A фазового захисту від занизької напруги 1 Зник сигнал фази B фазового захисту від занизької напруги 1 Зник сигнал фази C фазового захисту від занизької напруги 1
	PHASE UV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для PHASE UV1
ЕЛЕМЕНТ: Селекторний перемикач	SELECTOR 1 POS Y SELECTOR 1 BIT 0 SELECTOR 1 BIT 1 SELECTOR 1 BIT 2 SELECTOR 1 STP ALARM SELECTOR 1 BIT ALARM SELECTOR 1 ALARM SELECTOR 1 PWR ALARM	Селекторний перемикач 1 у положенні Y (взаємовиключні операнди) Перший біт 3-бітового положення послівного кодування селектора 1 Другий біт 3-бітового положення послівного кодування селектора 1 Третій біт 3-бітового положення послівного кодування селектора 1 Положення селектора 1 було попередньо вибрано з підвищувальним входом керування, але не підтверджено Положення селектора 1 було попередньо вибрано з 3-бітовим входом керування, але не підтверджено Положення селектора 1 було попередньо вибрано, але не підтверджено Положення селекторного перемикача 1 не визначається або відновлюється з пам'яті, коли реле вмикається та синхронізується з трибітовим входом
	SELECTOR 2	Той самий набір операндів, як показано для SELECTOR 1 (СЕЛЕКТОР 1)

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Група налаштувань	SETTING GROUP ACT 1 SETTING GROUP ACT 2 SETTING GROUP ACT 3 SETTING GROUP ACT 4 SETTING GROUP ACT 5 SETTING GROUP ACT 6	Група налаштувань 1 активна Група налаштувань 2 активна Група налаштувань 3 активна Група налаштувань 4 активна Група налаштувань 5 активна Група налаштувань 6 активна
ЕЛЕМЕНТ: Детектор збурень	SRC1 50DD OP SRC2 50DD OP SRC3 50DD OP SRC4 50DD OP SRC5 50DD OP SRC6 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 1 Запущено детектор збурень джерела 2 Запущено детектор збурень джерела 3 Запущено детектор збурень джерела 4 Запущено детектор збурень джерела 5 Запущено детектор збурень джерела 6
ЕЛЕМЕНТ: VTFF (Несправність запобіжника трансформатора напруги)	SRC1 VT FF OP SRC1 VT FF DPO SRC1 VT FF VOL LOSS SRC1 VT FF ALARM	Запущено детектор несправності запобіжника ТН джерела 1 Зник сигнал детектора несправності запобіжника ТН джерела 1 Джерело 1 втратило сигнали напруги (V2 нижче 10% і V1 нижче 5% від номінального значення) Спрацювала сигналізація про несправність запобіжника ТН джерела 1
	SRC1 VT NEU WIRE OPEN	Виявлено розрив нульового проводу ТН джерела 1 Коли ТН має з'єднання «дельта», не вмикайте цю функцію, оскільки немає нульового проводу при з'єднанні «дельта»
	SRC2 VT FUSE FAIL to SRC6	Той самий набір операндів, як показано для SRC1 VT FF
ЕЛЕМЕНТ: Роз'єднувач	SWITCH 1 OFF CMD SWITCH 1 ON CMD SWITCH 1 CLOSED SWITCH 1 OPEN SWITCH 1 DISCREP SWITCH 1 TROUBLE SWITCH 1 Φ A CLSD SWITCH 1 Φ A OPEN SWITCH 1 Φ A BAD ST SWITCH 1 Φ A INTERM SWITCH 1 Φ B CLSD SWITCH 1 Φ B OPEN SWITCH 1 Φ B BAD ST SWITCH 1 Φ B INTERM SWITCH 1 Φ C CLSD SWITCH 1 C Φ OPEN SWITCH 1 Φ C BAD ST SWITCH 1 Φ C INTERM SWITCH 1 BAD STATUS SWITCH 1 TAG ON SWITCH 1 TAG OFF SWITCH 1 SUBD CLSD SWITCH 1 SUBD OPEN SWITCH 1 BYPASS ON SWITCH 1 BYPASS OFF	Ініційовано команду розмикання роз'єднувача 1 Ініційовано команду замикання роз'єднувача 1 Роз'єднувач 1 замкнений Роз'єднувач 1 розімкнений Роз'єднувач 1 має невідповідність Аварійний сигнал роз'єднувача 1 Фаза А роз'єднувача 1 замкнена Фаза А роз'єднувача 1 розімкнена Виявлено поганий стан фази А роз'єднувача 1 (розбіжність між контактами 89/a і 89/b) Виявлено проміжний стан фази А роз'єднувача 1 (перехід з одного положення в інше) Фаза В роз'єднувача 1 замкнена Фаза В роз'єднувача 1 розімкнена Виявлено поганий стан фази В роз'єднувача 1 (розбіжність між контактами 89/a і 89/b) Виявлено проміжний стан фази В роз'єднувача 1 (перехід з одного положення в інше) Фаза С роз'єднувача 1 замкнена Фаза С роз'єднувача 1 розімкнена Виявлено поганий стан фази С роз'єднувача 1 (розбіжність між контактами 89/a і 89/b) Виявлено проміжний стан фази С роз'єднувача 1 (перехід з одного положення в інше) Поганий стан роз'єднувача 1 виявлено на будь-якому полюсі Перемикача 1 позначено, тому ручне вимикання й замикання заблоковані Перемикача 1 не позначено Статус перемикача 1 вручну замінено на замкнений Статус перемикача 1 вручну замінено на розімкнений Блокування керування перемикачем 1 обходиться вручну Блокування керування перемикачем 1 не обходиться вручну
	SWITCH 2 to 24	Той самий набір операндів, як показано для SWITCH 1
ЕЛЕМЕНТ: Тести каналірелейного телемеханічного захисту	TELEPRO CH1 FAIL TELEPRO CH2 FAIL TELEPRO CH1 ID FAIL TELEPRO CH2 ID FAIL TELEPRO CH1 CRC FAIL TELEPRO CH2 CRC FAIL TELEPRO CH1 PKT LOST TELEPRO CH2 PKT LOST	Помилка каналу 1 Помилка каналу 2 Не вдалося перевірити ідентифікатор однорангового реле на каналі 1 Не вдалося перевірити ідентифікатор однорангового реле на каналі 2 CRC (циклічний надлишковий код) виявив пошкодження пакетів на каналі 1 CRC (циклічний надлишковий код) виявив пошкодження пакетів на каналі 2 CRC виявив втрачений пакет на каналі 1 CRC виявив втрачений пакет на каналі 2
ЕЛЕМЕНТ: Входи та виходи релейного телемеханічного захисту	TELEPRO INPUT 1-1 On ⇓ TELEPRO INPUT 1-16 On TELEPRO INPUT 2-1 On ⇓ TELEPRO INPUT 2-16 On	Прапорець установлений, Логіка = 1 ⇓ Прапорець установлений, Логіка = 1 Прапорець установлений, Логіка = 1 ⇓ Прапорець установлений, Логіка = 1

5

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Захист від теплового перевантаження	THERMAL PROT 1 PKP THERMAL PROT 1 OP THERMAL PROT 1 ALARM	Спрацював захист від теплового перевантаження 1 Запущено захист від теплового перевантаження 1 Тепловий захист 1 досяг вибраного для сигналу тривоги рівня
	THERMAL PROT 2	Той самий набір операндів, як показано для THERMAL PROT 1
ЕЛЕМЕНТ: Шина вимкнення	TRIP BUS 1 PKP TRIP BUS 1 OP	З'являється, коли спрацьовує елемент шини вимкнення 1 З'являється, коли працює елемент шини вимкнення 1
	TRIP BUS 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для TRIP BUS 1
ЕЛЕМЕНТ: Знижена частота	UNDERFREQ 1 PKP UNDERFREQ 1 OP UNDERFREQ 1 DPO	Спрацював захист від зниженої частоти 1 Запущено захист від зниженої частоти 1 Зник сигнал захисту від зниженої частоти 1
	UNDERFREQ 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для UNDERFREQ 1
ЕЛЕМЕНТ: Ватметрична спрямованість нульової послідовності	WATTMETRIC 1 PKP WATTMETRIC 1 OP	Спрацював елемент ватметричної спрямованості 1 Запущено елемент ватметричної спрямованості 1
	WATTMETRIC 2 to 4	Той самий набір операндів, як показано для WATTMETRIC 1
ЕЛЕМЕНТ: Виявлення замикання на землю в перехідних процесах	TGFD 1 FORWARD TGFD 1 REVERSE TGFD 1 START	Спрацював детектор замикання на землю в перехідних процесах 1, пряма послідовність Спрацював детектор замикання на землю в перехідних процесах 1, зворотна послідовність Запущено детектор замикання на землю в перехідних процесах 1
	TGFD 2 to 5	Той самий набір операндів, як для TGFD 1
ФІКСОВАНІ ОПЕРАНДИ	Off	Логіка = 0. Не виконує жодної функції і може використовуватися як роздільник у списку рівнянь; іншими функціями використовується як значення «Disable» (Вимкнути).
	On	Логіка = 1. Може використовуватися як параметр тестування.
ВХОДИ/ВИХОДИ: Контактні входи	Cont Ip 1 On Cont Ip 2 On ↓ Cont Ip 1 Off Cont Ip 2 Off ↓ Cont Ip 120 On Cont Ip 120 Off	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено)
ВХОДИ/ВИХОДИ: Контактні виходи, струм (лише з детектора на виході типу «форма A»)	Cont Op 1 Ion Cont Op 2 IOn ↓ Cont Op 72 IOn	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено)
ВХОДИ/ВИХОДИ: Контактні виходи, напруга (лише з детектора на виході типу «форма A»)	Cont Op 1 Von Cont Op 2 VOn ↓ Cont Op 72 VOn	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено)
	Cont Op 1 VOff Cont Op 2 VOff ↓ Cont Op 72 VOff	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено)
ВХОДИ/ВИХОДИ: Прямі входи	DIRECT INPUT 1 On ↓ DIRECT INPUT 32 On	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
ВХОДИ/ВИХОДИ: RxGOOSE DPS	RxG DPS 1 BAD RxG DPS 1 INTERM RxG DPS 1 OF RxG DPS 1 ON	З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE у поганому стані З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE у перехідному стані З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE вимкнено З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE увімкнено
	RxG DPS 2 to 5	Той самий набір операндів, як для RxG DPS 1
ВХОДИ/ВИХОДИ: Логічні дані RxGOOSE	RxG Bool 1 On RxG Bool 2 On RxG Bool 3 On ↓ RxG Bool 256 On	Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ВХОДИ/ВИХОДИ: Віртуальні входи	Virt Ip 1 On Virt Ip 2 On Virt Ip 3 On ↓ Virt Ip 128 On	Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ▫ Прапорець установлений, логіка = 1
ВХОДИ/ВИХОДИ: Віртуальні виходи	Virt Op 1 On Virt Op 2 On Virt Op 3 On ↓ Virt Op 256 On	Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ▫ Прапорець установлений, логіка = 1
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Розширені й основні передні панелі	LED IN SERVICE LED TROUBLE LED TEST MODE LED TRIP LED ALARM LED PICKUP LED VOLTAGE LED CURRENT LED FREQUENCY LED OTHER LED PHASE A LED PHASE B LED PHASE C LED NEUTRAL/GROUND	З'являється, коли на передній панелі горить індикатор РОБОТИ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор НЕСПРАВНОСТЕЙ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ТЕСТОВОГО РЕЖИМУ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор СПРАЦЮВАННЯ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ALARM З'являється, коли спрацьовує елемент і вмикається індикатор МЕЖІ СПРАЦЮВАННЯ З'являється, коли задіяно елемент напруги й вмикається індикатор НАПРУГИ З'являється, коли задіяно елемент струму й вмикається індикатор СТРУМУ З'являється, коли задіяно елемент частоти й вмикається індикатор ЧАСТОТИ З'являється, коли задіяно об'єднаний елемент і вмикається індикатор «ІНШЕ» З'являється, коли задіяно фазу A і вмикається індикатор ФАЗИ A З'являється, коли задіяно фазу B і вмикається індикатор ФАЗИ B З'являється, коли задіяно фазу C і вмикається індикатор ФАЗИ C З'являється, коли задіяно елемент нейтралі чи заземлення й вмикається індикатор НЕЙТРАЛІ/ЗАЗЕМЛЕННЯ
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Графічна передня панель	LED IN SERVICE LED TROUBLE LED TEST MODE LED TRIP LED ALARM LED PICKUP LED VOLTAGE LED CURRENT LED FREQUENCY LED OTHER LED PHASE A LED PHASE B LED PHASE C LED NEUTRAL/GROUND	З'являється, коли на передній панелі горить індикатор РОБОТИ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор НЕСПРАВНОСТЕЙ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ТЕСТОВОГО РЕЖИМУ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор TRIP З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ALARM З'являється, коли спрацьовує елемент і за замовчуванням умикається індикатор 1 причини події З'являється, коли задіяно елемент напруги й за замовчуванням умикається індикатор 2 причини події З'являється, коли задіяно елемент струму й за замовчуванням умикається індикатор 3 причини події З'являється, коли задіяно елемент частоти й за замовчуванням умикається індикатор 4 причини події З'являється, коли задіяно об'єднаний елемент і за замовчуванням умикається індикатор 5 причини події З'являється, коли задіяно фазу A і за замовчуванням умикається індикатор 6 причини події З'являється, коли задіяно фазу B і за замовчуванням умикається індикатор 7 причини події З'являється, коли задіяно фазу C і за замовчуванням умикається індикатор 8 причини події З'являється, коли задіяно елемент нейтралі чи заземлення q за замовчуванням умикається індикатор 9 причини події
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Тестування світлодіодних індикаторів	LED TEST IN PROGRESS	Запущено тестування світлодіодних індикаторів і не завершено
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Програмовані користувачем світлодіодні індикатори Розширені й основні передні панелі	LED USER 1	З'являється, коли горить програмований користувачем індикатор 1
	LED USER 2 to 48	Згаданий вище операнд доступний для програмованих користувачем світлодіодних індикаторів 2 – 48
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Програмовані користувачем світлодіодні індикатори Графічна передня панель	EVENT CAUSE LED 1	З'являється, коли горить індикатор 1 причини події
	EVENT CAUSE LED 2 to 9	Той самий операнд, як для EVENT CAUSE LED 1 (ИНДИКАТОР 1 ПРИЧИНИ ПОДІЇ)

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЗАХИСТ ЗА ДОПОМОГО Ю ПАРОЛЯ	ACCESS LOC SETG OFF ACCESS LOC SETG ON ACCESS LOC CMND OFF ACCESS LOC CMND ON ACCESS REM SETG OFF ACCESS REM SETG ON ACCESS REM CMND OFF ACCESS REM CMND ON UNAUTHORIZED ACCESS UNAUTH FW ATTEMPT	З'являється, коли вимкнено доступ до локальних налаштувань З'являється, коли ввімкнено доступ до локальних налаштувань З'являється, коли вимкнено доступ до локальних команд З'являється, коли ввімкнено доступ до локальних команд З'являється, коли вимкнено доступ до віддалених налаштувань З'являється, коли ввімкнено доступ до віддалених налаштувань З'являється, коли вимкнено доступ до віддалених команд З'являється, коли ввімкнено доступ до віддалених команд З'являється, коли введення пароля не вдається під час доступу до захищеного паролем рівня пристрою F35 Спроба оновлення вбудованого програмного забезпечення, коли ввімкнено налаштування «**LOCK FIRMWARE**» (БЛОКУВАННЯ ВБУДОВАНОГО ПЗ)
МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ (код замовлення 85, 86, 87)	PBEthPort-1 Offline RxSV1 On RxSV1 Off RxSV1 Lost RxSV1 Delay Alarm RxSV1 SimBit On RxSV1 SynChk Fail RxSV1 QualChk Fail Delayed Processing RxSV1 Processing Fail ACBank1 Orig1 in Use ACBank1 Orig2 in Use SV TRBL PARTIAL BLK SV TRBL GLOBAL BLK SV TRBL Cont Op BLKD	Помилка порту 1 модуля шини обробки даних Потік RxSV1 у режимі онлайн (повідомлення отримуються та приймаються) Потік RxSV1 у режимі офлайн (вибіркові значення отримуються, але не приймаються, або не приймаються фрейми вибіркових значень) Потік RxSV1 повністю втрачено (фрейми потоку вибіркових значень не приймаються) Повідомлення потоку RxSV1, що затримка перевищує налаштовану затримку Повідомлення RxSV1 отримуються з бітом моделювання «TRUE», коли ввімкнено параметр «Accept Sim GOOSE & SV» (Прийняти Sim GOOSE & SV) Повідомлення RxSV1 про те, що не вдалося виконати перевірку джерела синхронізації Повідомлення RxSV1 про те, що не вдалося виконати перевірку якості принаймні одного каналу Аналогові дані щонайменше з одного з потоків вибіркових даних затримуються при запису осцилографії Не вдалося отримати жодного фрейму з потоку RxSV# або виконати обробку отриманої вибірки Банк змінного струму використовує потік вибіркових даних джерела 1 Банк змінного струму використовує потік вибіркових даних джерела 2 Через проблеми з потоком вибіркових даних застосовано часткове блокування елементів UR Через проблеми з потоком вибіркових даних застосовано загальне блокування елементів UR Контактні виходи заблоковано через проблеми з потоком вибіркових даних
RxGOOSE	RxGOOSE 1 On ↓ RxGOOSE 64 On	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
	RxGOOSE 1 Off ↓ RxGOOSE 64 Off	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
	<RxGOOSE Boolean1 ID> On <RxGOOSE DPS1 ID> Bad <RxGOOSE DPS1 ID> Interm <RxGOOSE DPS1 ID> Off <RxGOOSE DPS1 ID> On RxGOOSE Analog1 Expn St RxGOOSE INVLD ON RxGOOSE QUES ON	Заміна тексту в дужках на статус «true» RxGOOSE Boolean1 Заміна тексту в дужках на статус «поганий стан» RxGOOSE DPS1 Заміна тексту в дужках на статус «перехідний стан» RxGOOSE DPS1 Заміна тексту в дужках на статус «вимкнено» RxGOOSE DPS1 Заміна тексту в дужках на статус «увімкнено» RxGOOSE DPS1 Статус «вираз аналогового входу 1» RxGOOSE Один або кілька вхідних сигналів Rx GOOSE приймаються з неприпустимою якістю Один або кілька вхідних сигналів Rx GOOSE приймаються з сумнівною якістю
СКИДАННЯ	RESET OP RESET OP (COMMS) RESET OP (OPERAND) RESET OP (PUSHBUTTON) RESET ANCTR OP RESET ANCTR OP(OPRD) RESET ANCTR OP(MNUL)	Запущено команду скидання (налаштовується всіма трьома наведеними нижче операндами) Джерело зв'язку команди скидання Джерело операнда (призначається в меню «**ВХОДИ/ВИХОДИ** ⇨⇩ **СКИДАННЯ**») команди скидання Клавіша скидання (кнопка) джерела команди скидання Запущено команду скидання сигналізатора (налаштовується будь-якими наведеними нижче операндами) Скидання операнда (призначається в меню «**ВХОДИ/ВИХОДИ** ⇨⇩ **СКИДАННЯ СИГНАЛІЗАТОРА**») джерела команди скидання сигналізатора Скидання вручну (кнопка чи програмне забезпечення EnerVista) джерела команди скидання сигналізатора
ГРАФІЧНА ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ	ENABLE CTRL FROM GFP	Елементи керування ввімкнено, коли ввімкнено операнд, призначений параметру «**Enable Controls From GFP**» (Увімкнути керування з графічної передньої панелі) Відображається бічна кнопка «**Enable Control**», яка відображає інші бічні кнопки. В інших випадках вимкнено, а бічна кнопка «**Enable Control**» не відображається.

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
САМОДІАГНОСТИКА (Див. описи самоперевірки реле в главі 7: Команди й цілі)	ANY MAJOR ERROR	Генерується будь-яка з серйозних помилок самоперевірки (серйозна помилка)
	ANY MINOR ERROR	Генерується будь-яка з незначних помилок самоперевірки (незначна помилка)
	ANY SELF-TESTS	Генеруються будь-які помилки самоперевірки (загальні, будь-яка помилка)
	BATTERY FAIL	Акумулятор розряджений або не працює. Замініть, як описано в главі «Технічне обслуговування».
	CLOCK UNSYNCHRONIZED	Реле не синхронізується з міжнародним стандартом часу
	DIRECT DEVICE OF	Пристрій прямої дії налаштовано, але не підключено
	DIRECT RING BREAK	Налаштування прямих входів/виходів призначені для з'єднання, яке не є «кільцем»
	EQUIPMENT MISMATCH	Конфігурація модулів не відповідає збереженому коду замовлення Неправильне рівняння FlexLogic
	FLEXLOGIC ERR TOKEN	
	IRIG-B FAILURE	Самоперевірка «Bad IRIG-B Signal» (Поганий сигнал IRIG-B). Див. главу 7: Команди й цілі.
	LATCHING OUT ERROR	Виявлено різницю між потрібним і фактичним станом контакту типу «засувка»
	MAINTENANCE ALERT	Генерується набір незначних помилок самоперевірки, див. главу 7
	FIRST ETHERNET FAIL	Виявлено помилку зв'язку. Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	PROCESS BUS FAILURE	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	PTP FAILURE	Самоперевірка «Bad PTP Signal» (Поганий сигнал PTP), як описано в главі 7
	RxGOOSE OFF	Не отримуються одне або кілька повідомлень GOOSE
	RRTD COMM FAIL	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	SECOND ETHERNET FAIL	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	THIRD ETHERNET FAIL	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	SNTP FAILURE	Сервер SNTP не відповідає
	SYSTEM EXCEPTION	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	TEMP MONITOR	Контролює температуру навколишнього середовища та максимальну робочу температуру
	UNIT NOT PROGRAMMED	Не запрограмовано налаштування пристрою «НАЛАШТУВАННЯ > ВСТАНОВЛЕННЯ > НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ»
	SETTING CHANGED	Будь-які налаштування пристрою, змінені через будь-який доступний інтерфейс; операнд з'являється щонайменше на одну секунду, а потім самостійно скидається
	PROCESS BUS PTP FAILURE	На жодному з портів модуля шини обробки даних немає доступного ведучого годинника
	CLOCK MISMATCH	Модуль шини обробки даних та основні годинники процесора працюють самостійно, і годинники відхиляються більше ніж на 100 мікросекунд. Скидає, коли відхилення менше 100 мікросекунд.
	PB CLOCK UNSYCHRONIZED	Годинник модуля шини обробки даних працює автономно, тобто коли недоступні ведучий годинник протоколу PTP на модулі шини й один імпульс в секунду (PPS) основного процесора. Скидає, коли доступні будь-які еталонні значення.
МОДЕЛЮВАННЯ	TxGOOSE SIM ON	Біт моделювання ввімкнено в усьому Tx GOOSE
	IED IN SIM MODE	Реле перебуває в режимі моделювання й приймає змодельовані значення GOOSE і вибіркові значення
МОНІТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРИ	TEMP MONITOR	З'являється, коли температура навколишнього середовища перевищує максимальну робочу температуру (80°C)
ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ	PUSHBUTTON 1 ON	Кнопка № 1 в положенні «Увімкнено»
	PUSHBUTTON 1 OFF	Кнопка № 1 в положенні «Вимкнено»
	ANY PB ON	Будь-яка з 12 кнопок в положенні «Увімкнено»
	PUSHBUTTON 2 to 6, 12, 16, or 48 depending on front panel	Той самий набір операндів, як для PUSHBUTTON 1 (КНОПКА 1)

Деякі операнди можна перейменувати. Це імена вимикачів у функції керування вимикачем, ідентифікатор (ідентифікація) контактних входів і виходів, ідентифікатори віртуальних входів та виходів. Якщо користувач змінює ім'я або ідентифікатор за замовчуванням будь-якого з цих операндів, присвоєне ім'я відображається в списку операндів реле. Імена за замовчуванням відображаються в таблиці операндів FlexLogic.

Характеристики логічних елементів наведені в таблиці нижче, а оператори, доступні у FlexLogic, перелічені в таблиці операторів FlexLogic.

Таблиця 5-23: Характеристики логічних елементів FlexLogic

Логічні елементи	Кількість входів	Вихід «1» (= ON/УВІМК.), якщо...
НІ	1	вхід «0»
АБО	2 - 16	будь-який вхід «1»
ТА	2 - 16	усі входи «1»
НІ-АБО	2 - 16	усі входи «0»
НІ-ТА	2 - 16	будь-який вхід «0»
ВИКЛЮЧНЕ АБО	2	лише один вхід «1»

Таблиця 5-24: Оператори FlexLogic

Тип	Синтаксис	Опис	Примітки
Редактор	INSERT	Вставити параметр у список рівнянь	
	DELETE	Видалити параметр зі списку рівнянь	
Кінець	END	Перший END (КІНЕЦЬ), що зустрічається, означає останній запис у списку оброблених параметрів FlexLogic	
Однократне спрацювання	POSITIVE ONE SHOT	Однократне спрацювання, що відповідає на позитивний фронт	«Однократне спрацювання» відноситься до одного вхідного логічного вентиля, який генерує імпульс у відповідь на фронт на вході. Результатом «однократного спрацювання» є значення «True» (позитивне) лише за один прохід через рівняння FlexLogic. Є максимум 64 «однократних спрацювання»
	NEGATIVE ONE SHOT	Однократне спрацювання, що відповідає на негативний фронт	
	DUAL ONE SHOT	Однократне спрацювання, що відповідає як позитивний, так і на негативний фронт	
Логічний вентиль	NOT	Логічне НІ	Працює на попередньому параметрі
	OR(2) ↓ OR(16)	Вентиль АБО 2 входів ↓ Вентиль АБО 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	AND(2) ↓ AND(16)	Вентиль ТА 2 входів ↓ Вентиль ТА 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	NOR(2) ↓ NOR(16)	Вентиль ТА 2 входів ↓ Вентиль ТА 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	NAND(2) ↓ NAND(16)	Вентиль НІ-ТА 2 входів ↓ Вентиль НІ-ТА 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	XOR(2)	Вентиль Виключне АБО 2 входів	Працює на 2 попередніх параметрах
	LATCH (S,R)	Регістр типу «засувка» (налаштування, скидання): скидання – домінантне	Параметр, що передує LATCH (S, R), є входом для скидання. Параметром, що передує входу для скидання, є вхід налаштування.
Таймер	TIMER 1 ↓ TIMER 32	Таймер встановлюється за допомогою налаштувань таймера 1 FlexLogic ↓ Таймер встановлюється за допомогою налаштувань таймера 32 FlexLogic	Таймер запускається попереднім параметром. Вихід таймера – TIMER #.
Призначити віртуальний вихід	= Virt Op 1 ↓ = Virt Op 256	Призначає попередній операнд FlexLogic віртуальному виходу 1 ↓ Призначає попередній операнд FlexLogic віртуальному виходу 256	Віртуальний вихід задається попереднім параметром

5.7.2 Правила FlexLogic

При формуванні рівняння FlexLogic послідовність у лінійному масиві параметрів має відповідати цим загальним правилам:

1. Операнди повинні передувати оператору, який використовує їх як входи.
2. Оператори мають лише один вихід. Вихід оператора повинен застосовуватися для створення віртуального виходу, якщо він буде використовуватися як вхід для двох або більше операторів.
3. Присвоєння виходу оператора віртуальному виходу закінчує рівняння.
4. Оператор «таймер» (наприклад, «ТАЙМЕР 1») або присвоєння віртуального виходу (наприклад, «= Virt Op 1») може використовуватися лише один раз. Якщо це правило порушено, сповіщається про синтаксичну помилку.

5.7.3 Оцінка FlexLogic

Кожне рівняння оцінюється в порядку зростання, в якому вводилися параметри.

NOTE

FlexLogic забезпечує вбудовані регістри типу «засувка», які за визначенням мають дію пам'яті, залишаючись у встановленому стані після того, як задано вхід. Ці вбудовані регістри типу «засувка» скидаються примусово, що означає, що якщо логічна «1» застосовується одночасно до записів налаштування й скидання, тоді вихід регістра є логічним «0». Однак вони енергозалежні, а це означає, що вони скидаються після зникнення живлення.

При внесенні змін до записів FlexLogic у налаштуваннях, усі рівняння FlexLogic повторно компілюються щоразу, коли вводиться нове значення FlexLogic, і в результаті повторної компіляції всі регістри типу «засувка» автоматично скидаються.

Щоб реалізувати FlexLogic за допомогою графічного інтерфейсу користувача, див. розділ «Проектування та моніторинг FlexLogic за допомогою інженера» у попередній главі.

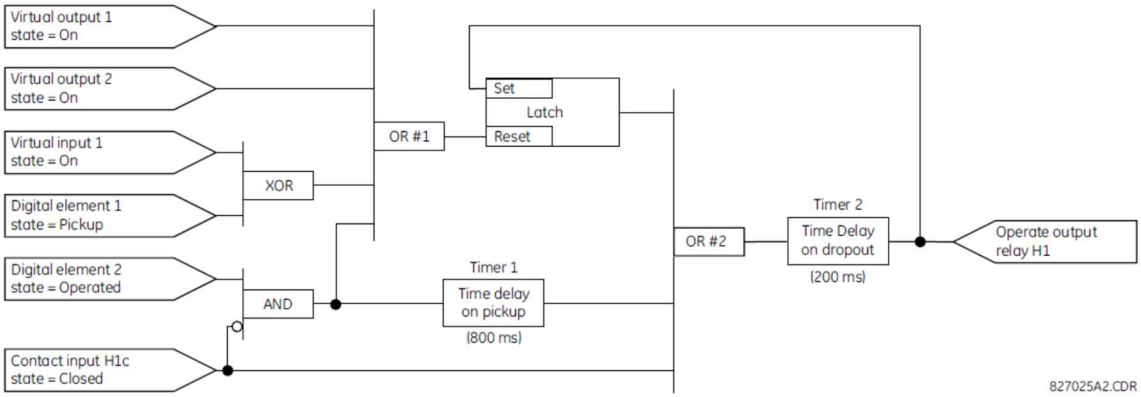
5.7.4 Приклад FlexLogic

У цьому розділі наведено приклад створення логіки для типового застосування. Послідовність кроків важлива для мінімізації роботи з розробки налаштувань реле. Зверніть увагу, що приклад на наведеному нижче рисунку демонструє процедуру, а не вирішення конкретної проблеми застосування.

Зауважте, що існує також графічний інтерфейс, за допомогою якого можна накреслити логічну схему й заповнити записи рівняння FlexLogic. Див. «Інженер» у кінці попередньої глави.

У цьому прикладі передбачається, що логіка вже запрограмована для створення віртуальних виходів 1 та 2 і є лише частиною повного набору використовуваних рівнянь. При використанні FlexLogic важливо робити записи про кожен використаний віртуальний вихід; позначення віртуального виходу (від 1 до 256) може здійснюватися лише один раз.

Рисунок 5-100: Приклад логічної схеми



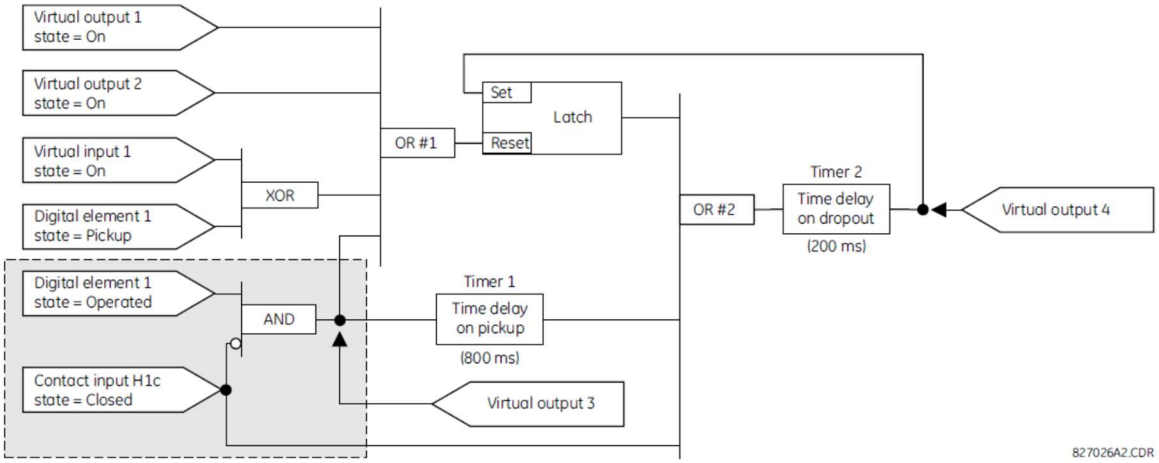
1. Перегляньте приклад логічної схеми, щоб визначити, чи можна застосувати необхідну логіку за допомогою операторів FlexLogic. Якщо це неможливо, логіку потрібно змінювати, доки ця умова не буде виконана. Закінчивши, підрахуйте входи до кожного логічного вентиля, щоб переконатися, що кількість входів не перевищує обмежень FlexLogic, що малоймовірно, але можливо. Якщо кількість входів занадто велика, розділіть входи на кілька логічних вентилів, щоб отримати еквівалент. Наприклад, якщо потрібно 25 входів для вентиля I, під'єднайте входи 1-16 до I(16), 17-25 – до I(9), а виходи цих двох вентилів – до I(2).

   Перевірте кожен оператор між початковим операндом і кінцевими віртуальними виходами, щоб визначити, чи використовується вихід від оператора як вхід для кількох наступних операторів. Якщо це так, вихід оператора потрібно призначити як віртуальний вихід.

   У наведеному прикладі вихід логічного вентиля I використовується як вхід для АБО № 1 і Таймера 1, тому його потрібно зробити віртуальним виходом і призначити йому наступний доступний номер (тобто Віртуальний вихід 3). Кінцевий вихід також потрібно призначити віртуальному виходу як віртуальний вихід 4, запрограмований в розділі контактних виходів для роботи реле H1 (тобто контактний вихід H1).

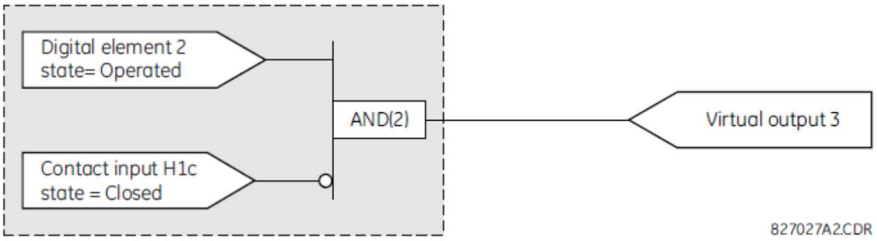
   Отже, необхідну логічну схему можна реалізувати за допомогою двох рівнянь FlexLogic з виходами віртуального виходу 3 і віртуального виходу 4, як показано нижче.

Рисунок 5-101: Приклад логічної схеми з віртуальними виходами



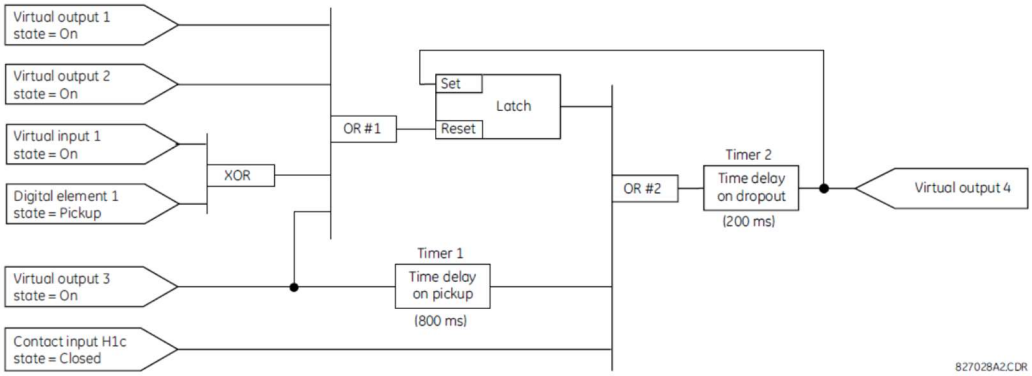
2. Підготуйте логічну схему для рівняння, щоб отримати віртуальний вихід 3, оскільки цей вихід використовується як операнд у рівнянні віртуального виходу 4 (створіть рівняння для кожного виходу, який спочатку використовується як операнд, так що, коли ці операнди будуть потрібні, вони вже будуть оцінені й присвоєні конкретному віртуальному виходу). Нижче показано логічну схему для віртуального виходу 3 з присвоєним кінцевим виходом.

Рисунок 5-102: Логічна схема для віртуального виходу 3



3. Підготуйте логічну схему для віртуального виходу 4, як показано нижче, замінивши логіку перед віртуальним виходом 3 символом, позначеним як віртуальний вихід 3.

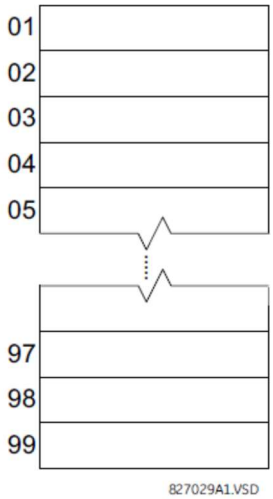
Рисунок 5-103: Логічна схема для віртуального виходу 4



4. Запрограмуйте рівняння FlexLogic для віртуального виходу 3, переклавши логіку в доступні параметри FlexLogic. Рівняння формується по одному параметру за один раз, поки не буде повністю створено необхідну логічну схему. Зазвичай простіше почати з кінця рівняння виходу й повернутися до входу, як показано на наступних кроках.

Також рекомендується знизу вгору вносити входи оператора до списку. Наприклад, кінцеві виходи довільно ідентифікуються як параметр 99, і кожен попередній параметр по черзі зменшується на одиницю. Поки не звикли використовувати FlexLogic, рекомендується підготувати робочу таблицю з низкою комірок, позначених номерами параметрів, як показано нижче.

Рисунок 5-104: Робоча таблиця FlexLogic



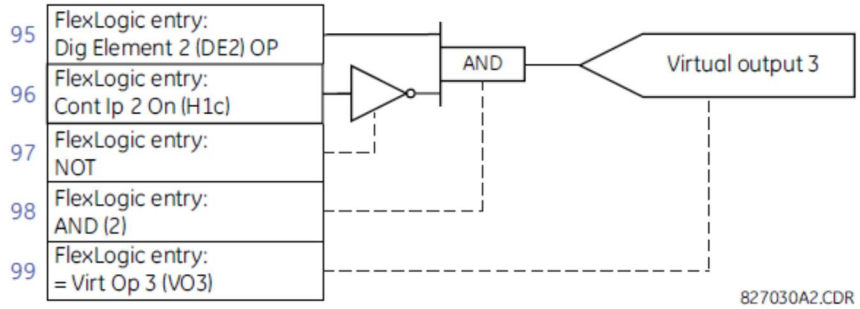
5. Дотримуючись описаної процедури, починайте з параметра 99:
   - 99: Кінцевим результатом рівняння є віртуальний вихід 3, який створюється оператором «= Virt Op n». Таким чином, цим параметром буде «= Virt Op 3».
   - 98: Логічним вентилем, що передує виходу, є I, який у цьому разі потребує двох входів. Оператором для цього вентиля є 2-вхідний I, тому параметром є «I(2)». Зверніть увагу, що правила FlexLogic вимагають, щоб була вказана кількість входів для більшості типів операторів з метою ідентифікації операндів для логічного вентиля. Оскільки 2-вхідний I працює на двох операндах, що передують йому, ці входи потрібно вказувати, починаючи з нижчого.
   - 97: Цей нижній вхід для вентиля I повинен проходити через інвертор (оператор HI), тому наступним параметром є «HI». Оператор HI діє на операнд, що безпосередньо передує йому, тому наступним вкажіть вхід інвертора.
   - 96: Вхід для вентиля HI повинен бути контактним входом H1c. Стан увімкнення контактного входу можна запрограмувати для налаштування, коли контакт буде розімкнений або замкнений. Для прикладу припустимо, що стан повинен бути увімкненим для замкненого контакту. Отже, операндом буде «Cont Ip H1c On».
   - 95: Останнім кроком у процедурі є зазначення верхнього входу для вентиля I, стан спрацювання цифрового елемента 2. Цим операндом буде «DIG ELEM 2 OP».

   Запис параметрів у числовому порядку формує рівняння для віртуального виходу 3:

   [95] DIG ELEM 2 OP
   [96] Cont Ip H1c On
   [97] NOT
   [98] AND(2)
   [99] = Virt Op 3

   Тепер можна перевірити, що цей вибір параметрів створює необхідну логіку, перетворюючи набір параметрів у логічну схему. На рисунку показано результат цього процесу, який для перевірки порівнюється з логічною схемою віртуального виходу 3.

Рисунок 5-105: Рівняння FlexLogic для віртуального виходу 3



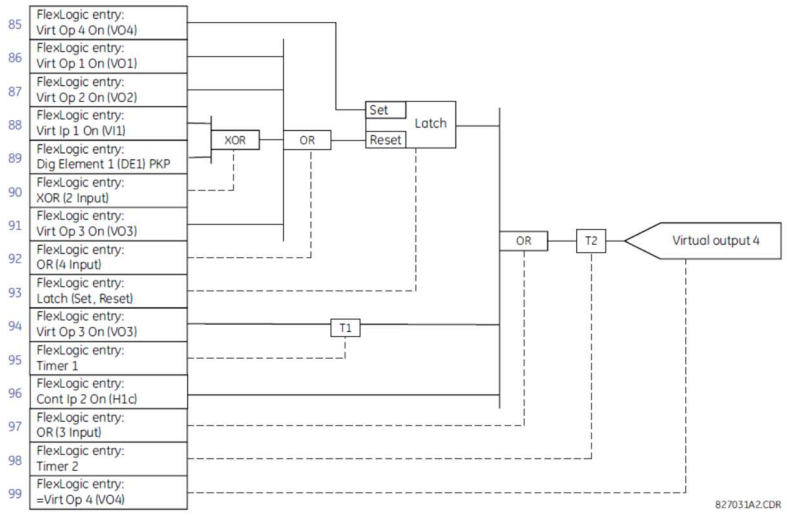
6. Повторюючи процес, описаний для віртуального виходу 3, виберіть параметри FlexLogic для віртуального виходу 4.
   - 99: Кінцевим результатом рівняння є віртуальний вихід 4, як буде параметром «= Virt Op 4».
   - 98: Оператором, що передує виходу, є таймер 2, тобто операнд «ТАЙМЕР 2». Зверніть увагу, що параметри, необхідні для таймера, встановлюються в розділі програмування таймера.
   - 97: Оператором, що передує таймеру 2, є АБО № 2, 3-вхідний оператор АБО, який є параметром «АБО(3)».
   - 96: Найнижчий вхід для АБО № 2 – це операнд «Cont Ip H1c On».
   - 95: Центральний вхід для АБО № 2 – це операнд «TIMER 1».
   - 94: Вхід для таймера 1 – це операнд «Virt Op 3 On».
   - 93: Верхній вхід для АБО № 2 – це операнд «LATCH (S,R)».
   - 92: Для регістра типу «засувка» є два входи, і входом, що безпосередньо передує скиданню регістра, є АБО № 1, 4-вхідний АБО, який є параметром «АБО(4)».
   - 91: Найнижчий вхід для АБО № 1 – це операнд «Virt Op 3 On».
   - 90: Вхід, розташований безпосередньо над найнижчим входом для АБО # 1, є операндом «XOR(2)».
   - 89: Нижній вхід для XOR є операндом «DIG ELEM 1 PKP».
   - 88: Верхній вхід для АБО № 1 – це операнд «Virt Ip 1 On».
   - 87: Вхід, розташований прямо під верхнім входом для АБО # 1, є операндом «Virt Op 2 On».
   - 86: Верхній вхід для АБО № 1 – це операнд «Virt Op 1 On».
   - 85: Останній параметр використовується для налаштування регістра типу «засувка» і є операндом «Virt Op 4 On».

   Рівняння для віртуального виходу 4:

   [85] Virt Op 4 On
   [86] Virt Op 1 On
   [87] Virt Op 2 On
   [88] Virt Ip 1 On
   [89] DIG ELEM 1 PKP
   [90] XOR(2)
   [91] Virt Op 3 On
   [92] OR(4)
   [93] LATCH (S,R)
   [94] Virt Op 3 On
   [95] TIMER 1
   [96] Cont Ip H1c On
   [97] OR(3)
   [98] TIMER 2
   [99] = Virt Op 4

   Тепер перевірте, чи створює цей вибір параметрів необхідну логіку, перетворюючи набір параметрів у логічну схему. На рисунку показано результат, який для перевірки порівнюється з логічною схемою віртуального виходу 4.

Рисунок 5-106: Рівняння FlexLogic для віртуального виходу 4



7. Тепер напишіть повний вираз FlexLogic, необхідний для створення логіки, докладаючи зусиль, щоб скласти рівняння в порядку, де віртуальні виходи, які використовуються як входи для операторів, створюються до того, як виникне потреба в них. У випадках, коли для виконання логічної схеми потрібно багато процесів, цього може бути важко досягти, але в більшості випадків не виникає проблем, оскільки вся логіка обчислюється принаймні чотири рази за цикл живлення. Можливість проблеми, спричиненої послідовною обробкою даних, підкреслює необхідність перевірки продуктивності програми FlexLogic перед її введенням в дію.

   У наведеному нижче рівнянні віртуальний вихід 3 використовується як вхід для регістра типу «засувка» 1 і таймера 1 таким чином:

   DIG ELEM 2 OP
   Cont Ip H1c On
   NOT
   AND(2)
   = Virt Op 3
   Virt Op 4 On
   Virt Op 1 On
   Virt Op 2 On
   Virt Ip 1 On
   DIG ELEM 1 PKP
   XOR(2)
   Virt Op 3 On
   OR(4)
   LATCH (S,R)
   Virt Op 3 On
   TIMER 1
   Cont Ip H1c On
   OR(3)
   TIMER 2
   = Virt Op 4
   END

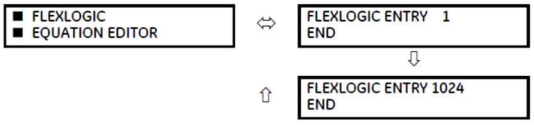
   У цьому виразі вхід віртуального виходу 4 для 4-вхідного АБО, указується до його створення. Це типово для форми зворотного зв’язку, у цьому разі використовується для створення ефекту замикання «засувкою», і є правильним.

8. Завжди перевіряйте логіку після її завантаження в реле, тим самим способом, що використовувався раніше. Тестування можна спростити, помістивши оператор «END» (КІНЕЦЬ) у загальний набір рівнянь FlexLogic. Рівняння оцінюються до оператора «END».

Операнди «On/Увімк.» і «Off/Вимк.» можна помістити в рівняння для створення відомого набору станів для цілей тестування, а команди «INSERT» (ВСТАВИТИ) та «DELETE» (ВИДАЛИТИ) можна використовувати для модифікації рівнянь.

5.7.5 Редактор рівнянь FlexLogic

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ FLEXLOGIC ⇨ РЕДАКТОР РІВНЯНЬ FLEXLOGIC



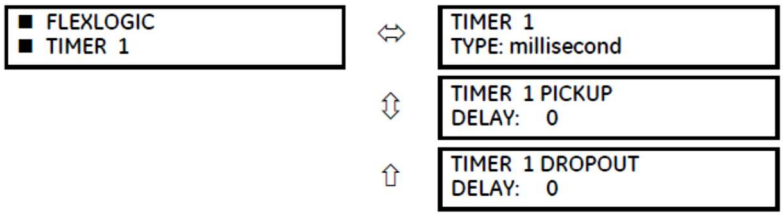
Діапазон: Операнди FlexLogic

Діапазон: Операнди FlexLogic

Доступні 1 024 записи FlexLogic, пронумеровані від 1 до 1024, з налаштуваннями запису «END» за замовчуванням. Якщо для запису FlexLogic вибрано елемент «Disabled»(Вимкнено), пов'язаний прапорець стану ніколи не встановлюється на «1». Натисніть клавішу «+/-» під час редагування рівнянь FlexLogic для швидкого перегляду основних типів параметрів.

5.7.6 Таймери FlexLogic

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ FLEXLOGIC ⇨⇓ ТАЙМЕРИ FLEXLOGIC ⇨ ТАЙМЕР FLEXLOGIC 1(64)



Діапазон: мілісекунда, секунда, хвилина

Діапазон: від 0 до 60000 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 60000 з кроком 1

Доступні 64 однакові таймери FlexLogic. Ці таймери використовуються як оператори для рівнянь FlexLogic.

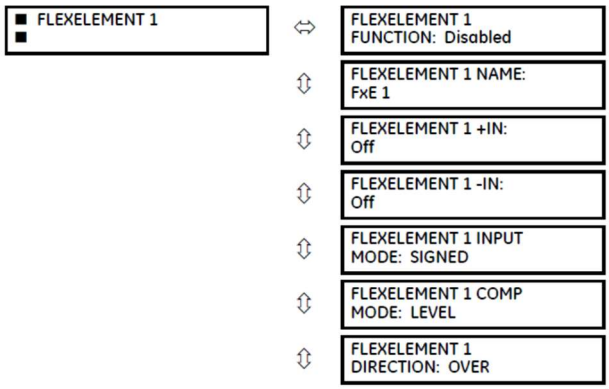
TIMER 1 TYPE — Вибирає одиницю вимірювання часу.

TIMER 1 PICKUP DELAY — Встановлює затримку часу для спрацювання. Якщо затримка спрацювання не потрібна, налаштуйте цю функцію на «0».

TIMER 1 DROPOUT DELAY — Встановлює затримку часу для падіння сигналу. Якщо затримка падіння сигналу не потрібна, налаштуйте цю функцію на «0».

5.7.7 FlexElements

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ FLEXLOGIC ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ FLEXELEMENT ⇨ FLEXELEMENT 1(16)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: до шести буквено-цифрових символів

Діапазон: Вимкнено, будь-який параметр аналогового фактичного значення

Діапазон: Вимкнено, будь-який параметр аналогового фактичного значення

Діапазон: ПІДПИСАНИЙ, АБСОЛЮТНИЙ

Діапазон: РІВЕНЬ, ДЕЛЬТА

Діапазон: ВИЩЕ, НИЖЧЕ

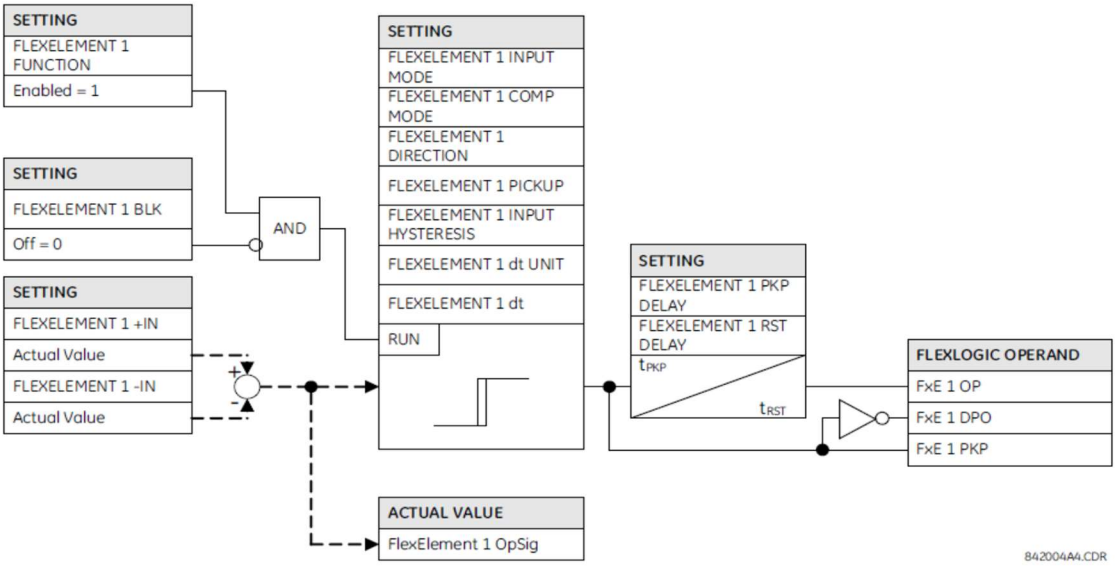
FLEXELEMENT 1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001
FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS: 3.0%	Діапазон: від 0,1 до 50,0% з кроком 0,1
FLEXELEMENT 1 dt UNIT: Milliseconds	Діапазон: мілісекунди, секунди, хвилини
FLEXELEMENT 1 dt: 20	Діапазон: від 20 до 86400 з кроком 1
FLEXELEMENT 1 PKP DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
FLEXELEMENT 1 RST DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
FLEXELEMENT 1 BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
FLEXELEMENT 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
FLEXELEMENT 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

FlexElement – це універсальний компаратор, що використовується для контролю будь-якого аналогового фактичного значення, обчисленого за допомогою реле, або чистої різниці будь-яких двох аналогових фактичних значень одного типу. Ефективний робочий сигнал може оброблятися як підписане число, або може використовуватися його абсолютне значення.

Елементи FlexElement працюють кожну половину циклу живлення (кожні чотири проходи системи захисту).

Можна запрограмувати елемент, щоб він реагував або на рівень сигналу, або на швидкість зміни (дельта) протягом заздалегідь визначеного періоду часу. Операнд виходу задається відповідно до вашого вибору, коли робочий сигнал перевищує порогове значення або нижчий за порогове значення.

Рисунок 5-107: Логічна схема FlexElement



FLEXELEMENT 1 +IN — Цей параметр визначає перший (неінвертований) вхід для FlexElement. Нуль вважається входом, якщо для цього параметра встановлено значення «Вимк.». Для належної роботи елемента потрібно вибрати принаймні один вхід. Інакше елемент не задає свої вихідні операнди.

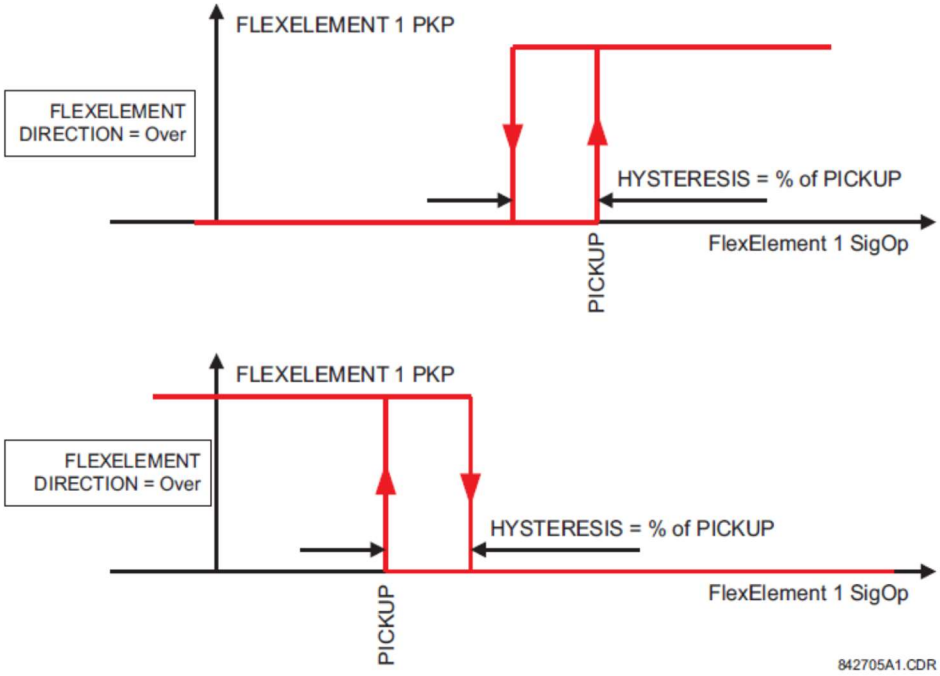
FLEXELEMENT 1 +IN — Визначає другий (інвертований) вхід для FlexElement. Нуль вважається входом, якщо для цього параметра встановлено значення «Вимк.». Для належної роботи елемента потрібно вибрати принаймні один вхід. Інакше елемент не задає свої вихідні операнди. Цей вхід використовується для інвертування сигналу, якщо це потрібно для зручності, або для примусового реагування елемента на диференціальний сигнал, наприклад, на сигнал різниці температури масла зверху й знизу. Елемент не працює, якщо два вхідні сигнали різного типу, наприклад, якщо він намагається використовувати активну потужність і фазовий кут для створення ефективного робочого сигналу.

Елемент реагує безпосередньо на диференціальний сигнал, якщо для параметра «**FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**» (ВХІДНИЙ РЕЖИМ FLEXELEMENT 1) встановлено значення «Signed» (Підписаний). Елемент реагує на абсолютне значення диференціального сигналу, якщо для цього параметра встановлено значення «Absolute» (Абсолютний). Зразки застосування налаштування «Абсолютний» включають моніторинг кутової різниці між двома фазорами з симетричним граничним кутом в обох напрямках, моніторинг потужності незалежно від напрямку чи моніторинг трендів.

Елемент реагує безпосередньо на свій робочий сигнал - як визначено параметрами «**FLEXELEMENT 1 + IN**», «**FLEXELEMENT 1 -IN**» і «**FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**» - якщо для параметра «FLEXELEMENT 1 COMP MODE» (РЕЖИМ ПОРІВНЯННЯ) налаштовано значення «Level» (Рівень). Елемент реагує на швидкість зміни робочого сигналу, якщо для параметра «**FLEXELEMENT 1 COMP MODE**» налаштовано значення «Delta» (Дельта). У цьому випадку налаштування «**FLEXELEMENT 1 dt UNIT**» і «**FLEXELEMENT 1 dt**» визначають спосіб отримання швидкості змін.

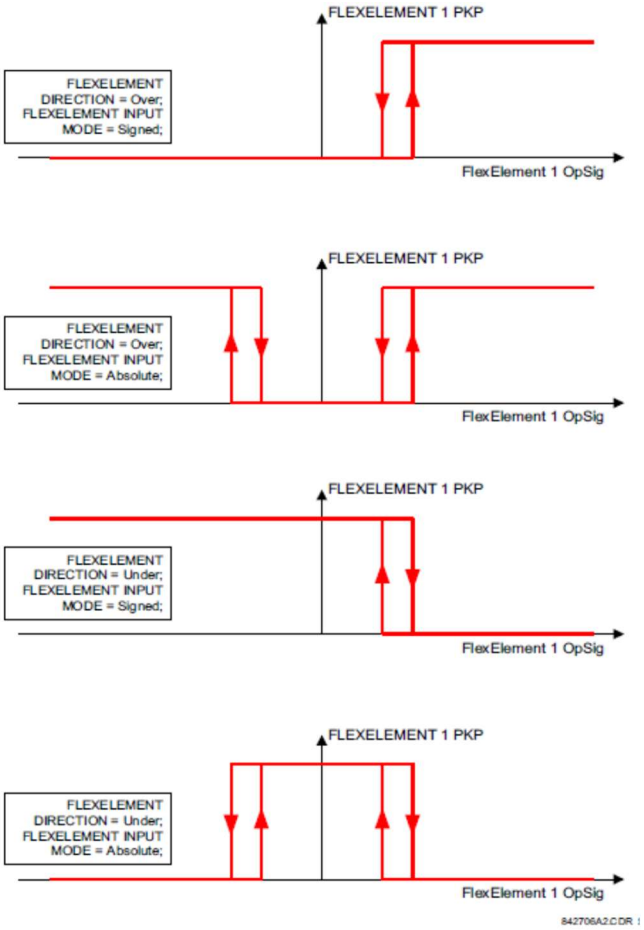
FLEXELEMENT 1 DIRECTION — Дозволяє реле реагувати на високі або низькі значення робочого сигналу. Рисунок нижче пояснює застосування параметрів «**FLEXELEMENT 1 DIRECTION(НАПРЯМОК)»**, «**FLEXELEMENT 1 PICKUP (СПРАЦЮВАННЯ)**» і «**FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS (ГІСТЕРЕЗИС)**».

Рисунок 5-108: Напрямок, спрацювання та гізтерезис FlexElement



У поєднанні з налаштуванням «**FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**» можна запрограмувати елемент для забезпечення двох додаткових характеристик, як показано на рисунку нижче.

Рисунок 5-109: Налаштування вхідного режиму FlexElement



FLEXELEMENT 1 PICKUP — Цей параметр визначає межу спрацювання для ефективного робочого сигналу елемента. Якщо встановлено значення «Over» (Вище), елемент спрацьовує, коли робочий сигнал перевищує значення «**FLEXELEMENT 1 PICKUP**». Якщо встановлено значення «Under» (Нижче), елемент спрацьовує, коли робочий сигнал падає нижче значення «**FLEXELEMENT 1 PICKUP**».

При використанні FlexElement для елементів напруги 1 pu завжди дорівнює напрузі між фазою та землею номінальної вторинної напруги, навіть якщо ви виберете міжфазну напругу як робочу величину.

FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS — Цей параметр контролює падіння сигналу елемента. Зверніть увагу, що робочий сигнал і межа спрацювання можуть бути негативними, що полегшує таке застосування, як сигнал захисту від зміни напрямку потужності. FlexElement можна запрограмувати на роботу з усіма аналоговими фактичними значеннями, що вимірюються реле. Налаштування «**FLEXELEMENT 1 PICKUP**» вводиться в значеннях у відносних одиницях, використовуючи такі визначення основних одиниць.

Таблиця 5-25: Основні одиниці FlexElement

Одиниця	Опис
СТВОРЕННЯ ДУГИ ЗМІННОГО СТРУМУ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Acc Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 2000 кА^2 x цикл

Одиниця	Опис
СТВОРЕННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 1 кА^2 x цикл
DCmA (мА пост. струму)	БАЗА = максимальне значення параметра «DCMA INPUT MAX» для двох перетворювачів, налаштованих на входах + IN та -IN
ЧАС ДЕЛЬТА	БАЗА = 1 мкс
ЛОКАЛІЗАЦІЯ НЕСПРАВНОСТІ	БАЗА = Довжина рядка, як зазначено у звіті про несправності
ЧАСТОТА	fOCH = 1 Гц
ФАЗОВИЙ КУТ	ϕOCH = 360 градусів (див. залежності між еталонним і фазовим кутами пристрою UR)
КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ	PFOCH = 1,00
Терморезистори	БАЗА = 100°C
СТРУМ ДЖЕРЕЛА	IOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та -IN
ЕНЕРГІЯ ДЖЕРЕЛА (Позитивні та негативні ват-години, позитивні та негативні реактивні вольт-ампер-години)	EOCH = 10 000 МВт-г або МВ-А-г, відповідно
ПОТУЖНІСТЬ ДЖЕРЕЛА	POCH = максимальне значення Vосн x Iосн для входів +IN та -IN
КНС І ГАРМОНІКА ДЖЕРЕЛА	БАЗА = 1%
НАПРУГА ДЖЕРЕЛА	VOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та -IN

FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS — Цей параметр визначає відношення спрацювання-падіння сигналу елемента, вказуючи ширину циклу гістерезису у відсотках від значення межі спрацювання, як показано на схемі «Напрямок, спрацювання та гізтерезис FlexElement».

FLEXELEMENT 1 dt UNIT — Вказує одиницю часу для налаштування «FLEXELEMENT 1 dt». Цей параметр застосовується, лише якщо для налаштування «FLEXELEMENT 1 COMP MODE» встановлено значення «Delta» (Дельта).

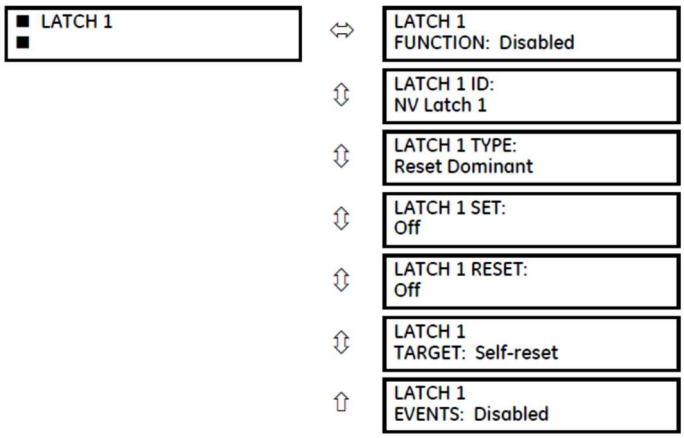
FLEXELEMENT 1 dt — Визначає тривалість інтервалу часу для швидкості зміни режиму роботи. Цей параметр застосовується, лише якщо для налаштування «FLEXELEMENT 1 COMP MODE» встановлено значення «Delta» (Дельта).

FLEXELEMENT 1 PKP DELAY — Указує затримку спрацювання елемента.

FLEXELEMENT 1 PKP DELAY — Указує затримку скидання елемента.

5.7.8 Енергонезалежні регістри типу «засувка»

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ FLEXLOGIC ⇨⇓ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІ РЕГІСТРИ ТИПУ «ЗАСУВКА» ⇨⇓ РЕГІСТР ТИПУ «ЗАСУВКА» 1(16)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: Домінант скидання, домінант налаштування

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

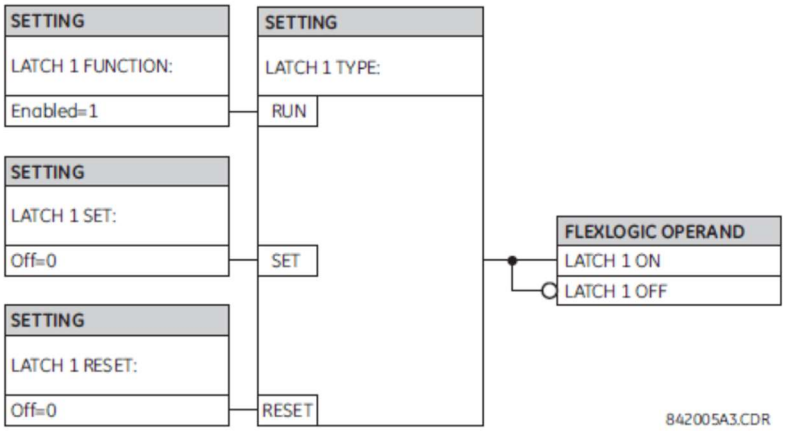
Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Енергонезалежні регістри типу «засувка» забезпечують постійний логічний прапор, який зберігається безпечно й не скидається при перезапуску після вимкнення реле. Типові застосування включають підтримку команд оператора або постійне блокування функцій реле, таких як автоматичне повторне вмикання, доки дія інтерфейсу не скине примусово регістр.

LATCH 1 TYPE — Цей параметр характеризує регістр типу «засувка» 1 як домінант налаштування або скидання.

LATCH 1 SET — Якщо задається, зазначений операнд FlexLogic «встановлює» регістр типу «засувка» 1.
LATCH 1 RESET — Якщо задається, зазначений операнд FlexLogic «скидає» регістр типу «засувка» 1.

Рисунок 5-110: Таблиця операцій енергонезалежного регістра типу «засувка» (N = 1 – 16) і логіка



Тип регістра типу «засувка» n	Налаштування регістра типу «засувка» n	Скидання регістра типу «засувка» n	Регістр типу «засувка» n увімкнено	Регістр типу «засувка» n вимкнено
Домінант скидання	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.
	ВИМК.	ВИМК.	Попередній стан	Попередній стан
	УВІМК.	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.
	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.
Домінант налаштування	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.
	УВІМК.	УВІМК.	УВІМК.	ВИМК.
	ВИМК.	ВИМК.	Попередній стан	Попередній стан
	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.

5

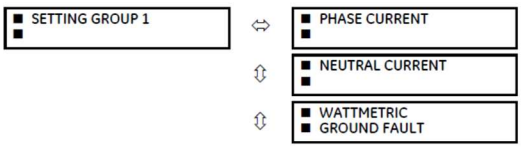
5.8 Згруповані елементи

5.8.1 Огляд

Кожному елементу захисту можна призначити до шести наборів налаштувань із позначеннями від 1 до 6. Ефективність цих елементів визначається активною групою налаштувань у заданий час. Кілька груп налаштувань дозволяють користувачеві зручно змінювати параметри захисту для різних робочих ситуацій (наприклад, зміна конфігурації енергосистеми або сезону року). Активну групу налаштувань можна попередньо встановити або вибрати в меню «НАЛАШТУВАННЯ ГРУП» (див. Розділ «Елементи керування» далі в цій главі). Див. також розділ «Вступ до елементів» на початку цієї глави.

5.8.2 Група налаштувань 1

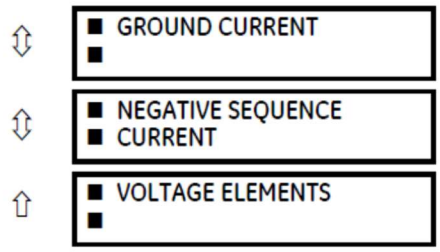
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6)



Див. нижче

Див. стор. 5-239

Див. стор. 5-247



Див. стор. 5-251

Див. стор. 5-254

Див. стор. 5-257

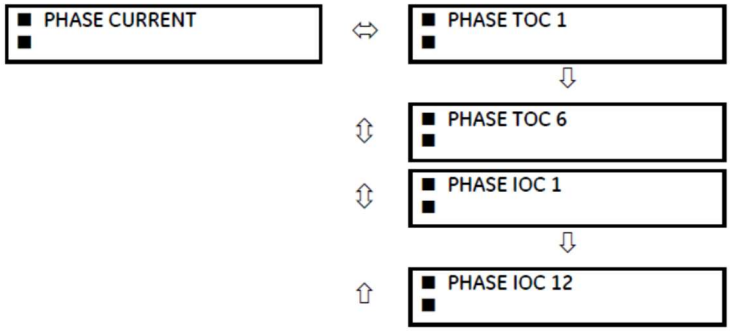
Кожне з шести меню групи налаштувань є ідентичним. Група налаштувань 1 (активна група за замовчуванням) активується автоматично, коли жодна інша група не активна.

Якщо пристрій неправильно перемикається на групу 1 після вимкнення й повторного ввімкнення живлення, оновіть вбудоване програмне забезпечення до версії 7.31 або пізнішої, щоб усунути цю проблему.

5.8.3 Фазний струм

5.8.3.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ФАЗНИЙ СТРУМ



Див. стор. 5-236

Див. стор. 5-238

5

5.8.3.2 Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу

Криві надструму зі зворотно-залежною витримкою часу, що використовуються елементами захисту від перевантаження по струму з витримкою часу, є формами кривих відповідно до стандартів IEEE, IEC, GE Type IAC і I^2t. Це дозволяє спростити координацію з пристроями, розташованими в мережі нижче за потоком. Якщо не підходить жодна з цих форм кривих, можна використовувати криві FlexCurves для налаштування характеристик кривих зі зворотно-залежною витримкою часу. Крива з визначеною витримкою часу також є варіантом, який може бути доречним, якщо потрібен лише простий захист.

Таблиця 5-26: Типи кривих надструму

IEEE	IEC	GE type IAC	Інше
IEEE Дуже велика зворотно-залежна витримка	IEC Крива A (BS142)	IAC Дуже велика зворотно-залежна витримка	I2t
IEEE Велика зворотно-залежна витримка	IEC Крива B (BS142)	IAC Велика зворотно-залежна витримка	FlexCurves A, B, C та D
IEEE Помірна зворотно-залежна витримка	IEC Крива C (BS142)	IAC Зворотно-залежна витримка	Криві пристрою автоматичного повторного вмикання
	IEC Коротка зворотно-залежна витримка	IAC Коротка зворотно-залежна витримка	Визначена витримка часу

Налаштування множника часової шкали дозволяє вибрати кратну основної форми кривої (де множник часової шкали = 1) з налаштуванням форми кривої (CURVE). На відміну від електромеханічного еквівалента часової шкали, час роботи прямо пропорційний заданому значенню множника часу (TD MULTIPLIER). Наприклад, усі моменти часу для множника 10 дорівнюють 10 кратним значенням множника 1 або основних кривих. Встановлення множника на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання. Розрахунки часу надструму з витримкою часу виконуються за допомогою змінної внутрішньої пам'яті *енергоємності*. Коли ця змінна показує, що енергоємність досягла 100%, спрацьовує елемент максимального струмового захисту з витримкою часу. Якщо в цій змінній акумулюється менше 100% енергоємності, а струм опускається нижче порога падіння, що становить 97-98% від значення спрацювання, змінну потрібно зменшити. Доступно два способи скидання: «миттєве» і «з витримкою часу».

Вибір способу «Миттєве» призначений для застосувань з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Вибір способу «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.

Пристрої серії UR обчислюють час роботи, що відповідає значенням у діапазоні від 1,03 до 20 кратних значень струму спрацювання. При значенні вище 20 кратних значень струму спрацювання пристрої серії UR фіксують час роботи на значенні, кратному 20, що призводить до плоскої частини характеристичних кривих. Час скидання обчислюється в діапазоні від 0 до 0,97 кратних значень струму спрацювання.

Криві IEEE

Форми кривих надструму з витримкою часу IEEE відповідають галузевим стандартам і класифікаціям кривих IEEE C37.112-1996 для дуже великої, великої та помірної зворотно-залежної витримки часу. Криві IEEE визначаються на основі рівнянь часу роботи й скидання.

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{p} - 1} + B \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{2}} \right]$$

Рівн. 5-8

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
I_{pickup} = налаштування струму спрацювання
A, B, p = константи, визначені в таблиці
T_{RESET} = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)
t_r = характеристична константа, визначена в таблиці

Таблиця 5-27: Константи кривої зі зворотно-залежною витримкою часу відповідно до IEEE

Форма кривої відповідно до IEEE	A	B	p	t_r
IEEE Дуже велика зворотно-залежна витримка	28,2	0,1217	2,0000	29,1
IEEE Велика зворотно-залежна витримка	19,61	0,491	2,0000	21,6
IEEE Помірна зворотно-залежна витримка	0,0515	0,1140	0,02000	4,85

Таблиця 5-28: Час спрацювання кривої IEEE (у секундах)

Множник (TDM)	Струм (I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE Дуже велика зворотно-залежна витримка										
0.5	11.341	4.761	1.823	1.001	0.648	0.464	0.355	0.285	0.237	0.203
1.0	22.682	9.522	3.647	2.002	1.297	0.927	0.709	0.569	0.474	0.407
2.0	45.363	19.043	7.293	4.003	2.593	1.855	1.418	1.139	0.948	0.813
4.0	90.727	38.087	14.587	8.007	5.187	3.710	2.837	2.277	1.897	1.626
6.0	136.090	57.130	21.880	12.010	7.780	5.564	4.255	3.416	2.845	2.439
8.0	181.454	76.174	29.174	16.014	10.374	7.419	5.674	4.555	3.794	3.252
10.0	226.817	95.217	36.467	20.017	12.967	9.274	7.092	5.693	4.742	4.065
IEEE Велика зворотно-залежна витримка										
0.5	8.090	3.514	1.471	0.899	0.654	0.526	0.450	0.401	0.368	0.345
1.0	16.179	7.028	2.942	1.798	1.308	1.051	0.900	0.802	0.736	0.689
2.0	32.358	14.055	5.885	3.597	2.616	2.103	1.799	1.605	1.472	1.378
4.0	64.716	28.111	11.769	7.193	5.232	4.205	3.598	3.209	2.945	2.756
6.0	97.074	42.166	17.654	10.790	7.849	6.308	5.397	4.814	4.417	4.134
8.0	129.432	56.221	23.538	14.387	10.465	8.410	7.196	6.418	5.889	5.513
10.0	161.790	70.277	29.423	17.983	13.081	10.513	8.995	8.023	7.361	6.891

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE Помірна зворотно-залежна витримка										
0.5	3.220	1.902	1.216	0.973	0.844	0.763	0.706	0.663	0.630	0.603
1.0	6.439	3.803	2.432	1.946	1.688	1.526	1.412	1.327	1.260	1.207
2.0	12.878	7.606	4.864	3.892	3.377	3.051	2.823	2.653	2.521	2.414
4.0	25.756	15.213	9.729	7.783	6.753	6.102	5.647	5.307	5.041	4.827
6.0	38.634	22.819	14.593	11.675	10.130	9.153	8.470	7.960	7.562	7.241
8.0	51.512	30.426	19.458	15.567	13.507	12.204	11.294	10.614	10.083	9.654
10.0	64.390	38.032	24.322	19.458	16.883	15.255	14.117	13.267	12.604	12.068

Криві IEC

Для застосування в Європі реле пропонує три стандартні криві, визначені в IEC 255-4 і британському стандарті BS142. Вони визначаються як крива A IEC, крива B IEC s крива C IEC. Криві IEC визначаються на основі рівнянь часу роботи й скидання.

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{pickup})^{E} - 1}\right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1-(I/I_{pickup})^{2}}\right]$$

Рівн. 5-9

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
Ipickup = налаштування струму спрацювання
K, E = константи, визначені в таблиці
tr = характеристична константа, визначена в таблиці
TRESET = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)

Таблиця 5-29: Константи кривої зі зворотно-залежною витримкою часу відповідно до IEC (BS)

Форма кривої відповідно до IEC (BS)	K	E	tr
IEC Крива A (BS142)	0.140	0.020	9.7
IEC Крива B (BS142)	13.500	1.000	43.2
IEC Крива C (BS142)	80.000	2.000	58.2
IEC Коротка зворотно-залежна витримка	0.050	0.040	0.500

Таблиця 5-30: Час спрацювання кривої IEC (у секундах)

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEC Крива A										
0.05	0.860	0.501	0.315	0.249	0.214	0.192	0.176	0.165	0.156	0.149
0.10	1.719	1.003	0.630	0.498	0.428	0.384	0.353	0.330	0.312	0.297
0.20	3.439	2.006	1.260	0.996	0.856	0.767	0.706	0.659	0.623	0.594
0.40	6.878	4.012	2.521	1.992	1.712	1.535	1.411	1.319	1.247	1.188
0.60	10.317	6.017	3.781	2.988	2.568	2.302	2.117	1.978	1.870	1.782
0.80	13.755	8.023	5.042	3.984	3.424	3.070	2.822	2.637	2.493	2.376
1.00	17.194	10.029	6.302	4.980	4.280	3.837	3.528	3.297	3.116	2.971
IEC Крива B										
0.05	1.350	0.675	0.338	0.225	0.169	0.135	0.113	0.096	0.084	0.075
0.10	2.700	1.350	0.675	0.450	0.338	0.270	0.225	0.193	0.169	0.150

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.20	5.400	2.700	1.350	0.900	0.675	0.540	0.450	0.386	0.338	0.300
0.40	10.800	5.400	2.700	1.800	1.350	1.080	0.900	0.771	0.675	0.600
0.60	16.200	8.100	4.050	2.700	2.025	1.620	1.350	1.157	1.013	0.900
0.80	21.600	10.800	5.400	3.600	2.700	2.160	1.800	1.543	1.350	1.200
1.00	27.000	13.500	6.750	4.500	3.375	2.700	2.250	1.929	1.688	1.500
IEC Крива C										
0.05	3.200	1.333	0.500	0.267	0.167	0.114	0.083	0.063	0.050	0.040
0.10	6.400	2.667	1.000	0.533	0.333	0.229	0.167	0.127	0.100	0.081
0.20	12.800	5.333	2.000	1.067	0.667	0.457	0.333	0.254	0.200	0.162
0.40	25.600	10.667	4.000	2.133	1.333	0.914	0.667	0.508	0.400	0.323
0.60	38.400	16.000	6.000	3.200	2.000	1.371	1.000	0.762	0.600	0.485
0.80	51.200	21.333	8.000	4.267	2.667	1.829	1.333	1.016	0.800	0.646
1.00	64.000	26.667	10.000	5.333	3.333	2.286	1.667	1.270	1.000	0.808
IEC Коротка зворотно-залежна витримка										
0.05	0.153	0.089	0.056	0.044	0.038	0.034	0.031	0.029	0.027	0.026
0.10	0.306	0.178	0.111	0.088	0.075	0.067	0.062	0.058	0.054	0.052
0.20	0.612	0.356	0.223	0.175	0.150	0.135	0.124	0.115	0.109	0.104
0.40	1.223	0.711	0.445	0.351	0.301	0.269	0.247	0.231	0.218	0.207
0.60	1.835	1.067	0.668	0.526	0.451	0.404	0.371	0.346	0.327	0.311
0.80	2.446	1.423	0.890	0.702	0.602	0.538	0.494	0.461	0.435	0.415
1.00	3.058	1.778	1.113	0.877	0.752	0.673	0.618	0.576	0.544	0.518

5

Криві відповідно до IAC

Криві для сімейства реле типу IAC General Electric визначаються за формулою:

$$T = TDM \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right) \quad , \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right]$$

Рівн. 5-10

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
I_{pkp} = налаштування струму спрацювання
A – E = константи, визначені в таблиці
t_r = характеристична константа, визначена в таблиці
T_{RESET} = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)

Таблиця 5-31: Константи кривої зі зворотно-залежною витримкою часу відповідно до GE тип IAC

Форма кривої відповідно до IAC	A	B	C	D	E	t_r
IAC Дуже велика зворотно-залежна витримка	0.0040	0.6379	0.6200	1.7872	0.2461	6.008
IAC Велика зворотно-залежна витримка	0.0900	0.7955	0.1000	-1.2885	7.9586	4.678
IAC Зворотно-залежна витримка	0.2078	0.8630	0.8000	-0.4180	0.1947	0.990
IAC Коротка зворотно-залежна витримка	0.0428	0.0609	0.6200	-0.0010	0.0221	0.222

Таблиця 5-32: Час спрацювання кривої GE тип IAC

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IAC Дуже велика зворотно-залежна витримка										
0.5	1.699	0.749	0.303	0.178	0.123	0.093	0.074	0.062	0.053	0.046
1.0	3.398	1.498	0.606	0.356	0.246	0.186	0.149	0.124	0.106	0.093
2.0	6.796	2.997	1.212	0.711	0.491	0.372	0.298	0.248	0.212	0.185
4.0	13.591	5.993	2.423	1.422	0.983	0.744	0.595	0.495	0.424	0.370
6.0	20.387	8.990	3.635	2.133	1.474	1.115	0.893	0.743	0.636	0.556
8.0	27.183	11.987	4.846	2.844	1.966	1.487	1.191	0.991	0.848	0.741
10.0	33.979	14.983	6.058	3.555	2.457	1.859	1.488	1.239	1.060	0.926
IAC Велика зворотно-залежна витримка										
0.5	1.451	0.656	0.269	0.172	0.133	0.113	0.101	0.093	0.087	0.083
1.0	2.901	1.312	0.537	0.343	0.266	0.227	0.202	0.186	0.174	0.165
2.0	5.802	2.624	1.075	0.687	0.533	0.453	0.405	0.372	0.349	0.331
4.0	11.605	5.248	2.150	1.374	1.065	0.906	0.810	0.745	0.698	0.662
6.0	17.407	7.872	3.225	2.061	1.598	1.359	1.215	1.117	1.046	0.992
8.0	23.209	10.497	4.299	2.747	2.131	1.813	1.620	1.490	1.395	1.323
10.0	29.012	13.121	5.374	3.434	2.663	2.266	2.025	1.862	1.744	1.654
IAC Зворотно-залежна витримка										
0.5	0.578	0.375	0.266	0.221	0.196	0.180	0.168	0.160	0.154	0.148
1.0	1.155	0.749	0.532	0.443	0.392	0.360	0.337	0.320	0.307	0.297
2.0	2.310	1.499	1.064	0.885	0.784	0.719	0.674	0.640	0.614	0.594
4.0	4.621	2.997	2.128	1.770	1.569	1.439	1.348	1.280	1.229	1.188
6.0	6.931	4.496	3.192	2.656	2.353	2.158	2.022	1.921	1.843	1.781
8.0	9.242	5.995	4.256	3.541	3.138	2.878	2.695	2.561	2.457	2.375
10.0	11.552	7.494	5.320	4.426	3.922	3.597	3.369	3.201	3.072	2.969
IAC Коротка зворотно-залежна витримка										
0.5	0.072	0.047	0.035	0.031	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025
1.0	0.143	0.095	0.070	0.061	0.057	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049
2.0	0.286	0.190	0.140	0.123	0.114	0.108	0.105	0.102	0.100	0.099
4.0	0.573	0.379	0.279	0.245	0.228	0.217	0.210	0.204	0.200	0.197
6.0	0.859	0.569	0.419	0.368	0.341	0.325	0.314	0.307	0.301	0.296
8.0	1.145	0.759	0.559	0.490	0.455	0.434	0.419	0.409	0.401	0.394
10.0	1.431	0.948	0.699	0.613	0.569	0.542	0.524	0.511	0.501	0.493

5

Криві I^2t

Криві I^2t визначаються, як показано нижче:

$$T = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^2} \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{-2}} \right] \qquad \textbf{Eq. 5-11}$$

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
I_{pickup} = налаштування струму спрацювання
T_{RESET} = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)

Таблиця 5-33: Час спрацювання кривої I^2t

Множник (TDM)	Струм (I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.01	0.44	0.25	0.11	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01
0.10	4.44	2.50	1.11	0.63	0.40	0.28	0.20	0.16	0.12	0.10
1.00	44.44	25.00	11.11	6.25	4.00	2.78	2.04	1.56	1.23	1.00
10.00	444.44	250.00	111.11	62.50	40.00	27.78	20.41	15.63	12.35	10.00
100.00	4444.4	2500.0	1111.1	625.00	400.00	277.78	204.08	156.25	123.46	100.00
600.00	26666.7	15000.0	6666.7	3750.0	2400.0	1666.7	1224.5	937.50	740.74	600.00

Криві FlexCurve

Криві FlexCurve описуються в розділі «Криві FlexCurve» далі в цій главі. Форми кривих для FlexCurve визначаються за формулою:

$$T = TDM \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)\right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \geq 1.00$$

Eq. 5-12

$$T_{RESET} = TDM \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)\right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \leq 0.98$$

Eq. 5-13

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
I_{pickup} = налаштування струму спрацювання
T_{RESET} = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ): «З витримкою часу»)

Крива визначеної витримки часу

Форма кривої визначеної витримки часу спрацьовує, як тільки рівень спрацювання перевищується протягом певного періоду часу. Основними одиницями визначеної витримки часу є секунди. Множник кривої від 0,00 до 600,00 робить цю витримку регульованою від миттєвого спрацювання до 600,00 секунд з кроком 10 мсек. Форми кривої визначеної витримки часу визначаються, як показано нижче:

$$T = TDM \text{ in seconds, when } I > I_{pickup}$$

Eq. 5-14

$$T_{RESET} = TDM \text{ in seconds}$$

Eq. 5-15

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
I_{pickup} = налаштування струму спрацювання
T_{RESET} = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ): «З витримкою часу»)

Криві пристрою автоматичного повторного вмикання

Пристрій F35 використовує функцію FlexCurve для полегшення програмування 41 кривої пристрою автоматичного повторного вмикання. Докладну інформацію див. раніше у розділі «Налаштування кривих FlexCurve» цієї глави.

5.8.3.3 Максимальний струмовий захист фази з витримкою часу (ANSI 51P, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨⇓ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨ ФАЗНИЙ СТРУМ ⇨ ФАЗОВИЙ ЗАХИСТ ВІД НАДСТРУМУ З ВИТРИМКОЮ ЧАСУ TOC1(6)

PHASE TOC 1 ⇔ PHASE TOC1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
⇕ PHASE TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
⇕ PHASE TOC1 INPUT: Phasor	Діапазон: Фазор, середньоквадратичне значення
⇕ PHASE TOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
⇕ PHASE TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	Діапазон: див. таблицю «Типи кривих надструму»
⇕ PHASE TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01
⇕ PHASE TOC1 RESET: Instantaneous	Діапазон: Миттєве, з витримкою часу
⇕ PHASE TOC1 VOLTAGE RESTRAINT: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
⇕ PHASE TOC1 BLOCK A: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
⇕ PHASE TOC1 BLOCK B: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
⇕ PHASE TOC1 BLOCK C: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
⇕ PHASE TOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
⇧ PHASE TOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

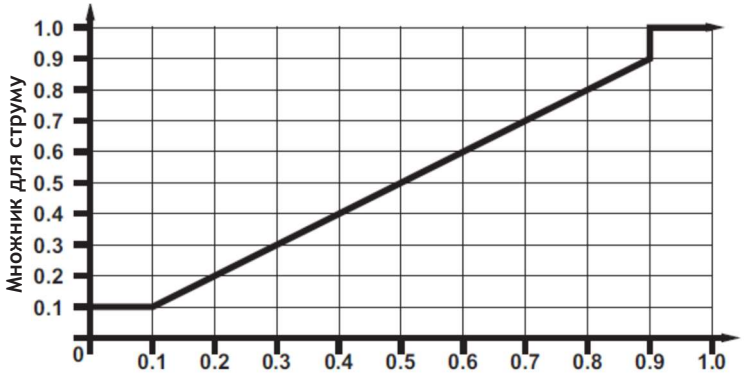
5

Елемент фазового захисту від надструму з витримкою часу може забезпечувати задану робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованого струму або може використовуватись як простий елемент визначеної витримки часу. Вхідні значення фазного струму можна запрограмувати як основну величину фазора або загальну середньоквадратичну величину коливального сигналу, як того вимагає застосування.

Доступно два способи скидання: «з витримкою часу» і «миттєве» (інформацію про налаштування кривих, час спрацювання й скидання див. раніше в розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Миттєве», а елемент заблоковано, накопичувач значень часу негайно очищається.

Значення параметра «**PHASE TOC1 PICKUP**» можуть динамічно зменшуватися за допомогою функції обмеження напруги (якщо її ввімкнено). Це досягається за допомогою множників (Mvr), що відповідають міжфазній напрузі характеристичної кривої обмеження напруги (див. рисунок); рівень спрацювання обчислюється як кратні значення Mvr параметра «PHASE TOC1 PICKUP». Якщо функцію обмеження напруги вимкнено, рівень спрацювання завжди залишається на встановленому значенні.

Рисунок 5-111: Характеристична крива обмеження напруги для фазового захисту від надструму з витримкою часу



Міжфазна напруга ÷ Номінальна міжфазна напруга ТН

ХАРАКТЕРИСТИЧНА КРИВА ОБМЕЖЕННЯ НАПРУГИ ДЛЯ ФАЗОВОГО ЗАХИСТУ ВІД НАДСТРУМУ З ВИТРИМКОЮ ЧАСУ

818784A4.CDR

FUNCTION (ФУНКЦІЯ) — Це налаштування вмикає та вимикає елемент фазового захисту від надструму з витримкою часу.

SIGNAL SOURCE (**ДЖЕРЕЛО СИГНАЛУ**) — Вибирає джерело сигналу для елемента фазового захисту від надструму з витримкою часу.

INPUT (ВХІД) — Вибирає, як вхідні величини фазного струму інтерпретуються пристроєм F35. Вхідні дані можуть вибиратись як основні величини фазора або загальні середньоквадратичні величини коливального сигналу, як того вимагає застосування.

PICKUP (МЕЖА СПРАЦЮВАННЯ) — Визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для фазового захисту від надструму з витримкою часу.

CURVE (КРИВА) — Вибирає стиль кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу.

TD MULTIPLIER (МНОЖНИК) — Визначає кратну основної форми кривої, задану параметром «CURVE» (КРИВА). Програмування цього значення на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання.

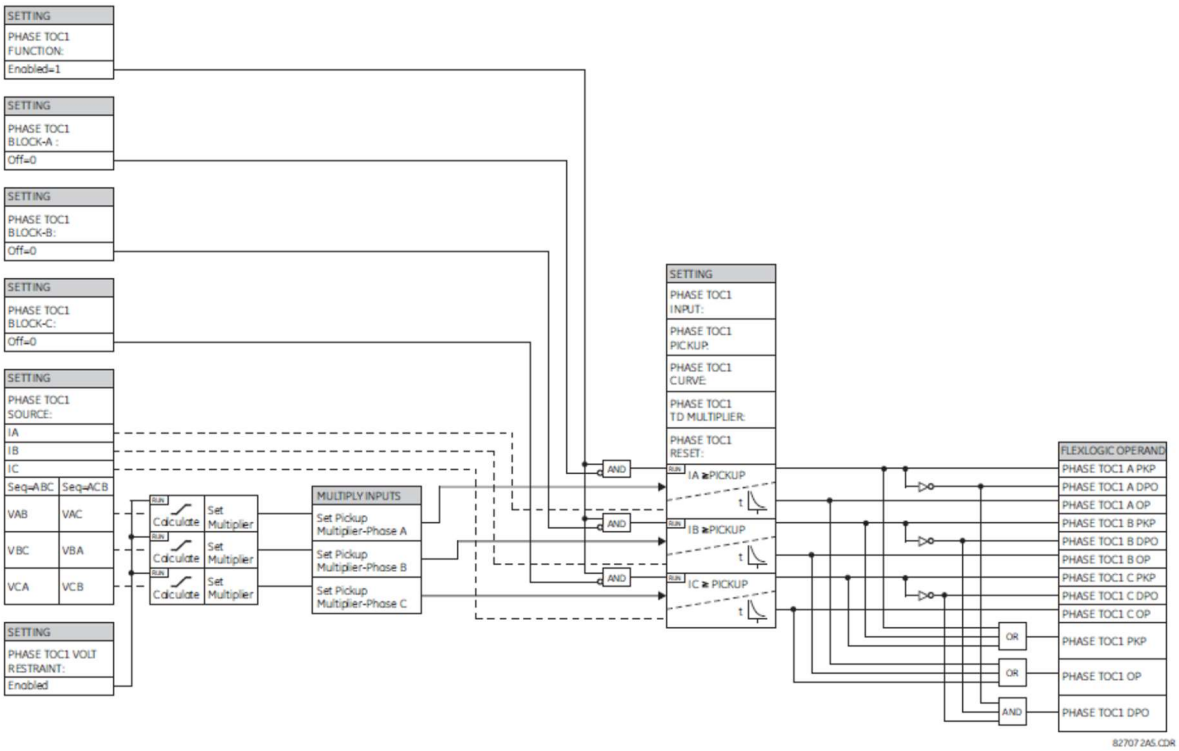
RESET (СКИДАННЯ) — Метод «миттєвого» скидання призначений для застосування з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Метод скидання «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.

VOLTAGE RESTRAINT (ГАЛЬМУВАНННЯ ПО НАПРУЗІ) — Вмикає та вимикає функцію максимального струмового захисту фази з витримкою часу й гальмуванням по напрузі.

BLOCK A (БЛОКУВАННЯ) — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує фазу A елемента максимального струмового захисту фази з витримкою часу.

EVENTS (ПОДІЇ) — Вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту фази з витримкою часу в послідовності реєстратора подій.

Рисунок 5-112: Логічна схема максимальний струмовий захист фази з витримкою часу 1



5.8.3.4 Максимальний струмовий захист фази без витримки часу (ANSI 50P, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨ ФАЗНИЙ СТРУМ ⇨ ФАЗНИЙ МСЗ БЕЗ ВИТРИМКИ ЧАСУ 1(12)

■ PHASE IOC 1 ■	⇔	PHASE IOC1 FUNCTION: Disabled
	⇕	PHASE IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1
	⇕	PHASE IOC1 PICKUP: 1.000 pu
	⇕	PHASE IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s
	⇕	PHASE IOC1 RESET DELAY: 0.00 s
	⇕	PHASE IOC1 BLOCK A: Off
	⇩	
	⇕	PHASE IOC1 BLOCK C: Off
	⇕	PHASE IOC1 TARGET: Self-reset
	⇕	PHASE IOC1 EVENTS: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: від 0,005 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: операнд FlexLogic

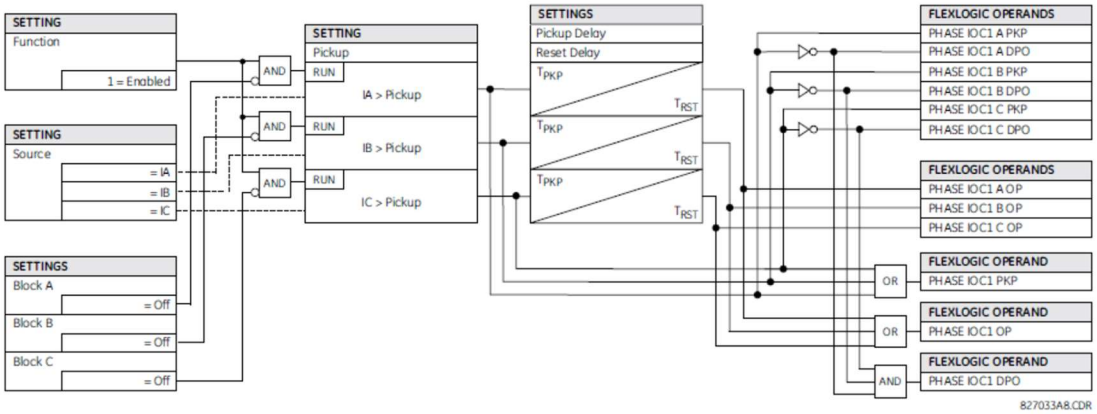
Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту фази без витримки часу може використовуватися як елемент миттєвої дії без навмисної витримки або як елемент визначеної витримки часу. Вхідний струм є основною величиною фазора.
FUNCTION (ФУНКЦІЯ) — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту фази без витримки часу.
SOURCE (ДЖЕРЕЛО) — Вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту фази без витримки часу.
PICKUP (СПРАЦЮВАННЯ) — Визначає рівень спрацювання для максимального струмового захисту фази без витримки часу в значеннях на одиницю.
DELAY (ВИТРИМКА) — Відкладає твердження операндів PHASE IOC OP. Використовується для досягнення координації синхронізації з іншими елементами й реле.
RESET DELAY (ВИТРИМКА СКИДАННЯ) — Визначає затримку для скидання елемента максимального струмового захисту фази без витримки часу між робочим станом виходу та поверненням до логіки 0 після того, як вхід виходить за межі визначеного діапазону спрацювання. Це налаштування використовується для того, щоб вихідні контакти реле замикалися досить довго й могли забезпечити прийом сигналів обладнанням, розташованим нижче за потоком.
BLOCK A (БЛОКУВАННЯ) — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує фазу A елемента максимального струмового захисту фази без витримки часу.
EVENTS (ПОДІЇ) — Вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту фази без витримки часу в послідовності реєстратора подій.

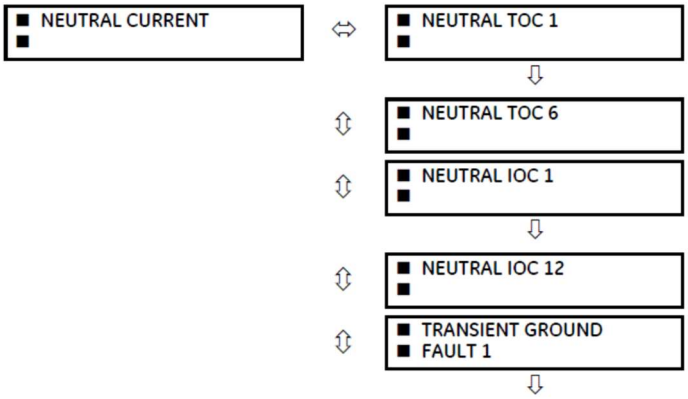
Рисунок 5-113: Логічна схема максимальний струмовий захист фази без витримки часу 1



5.8.4 Струм нульової послідовності

5.8.4.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ



Див. нижче

Див. стор. 5-241

Див. стор. 5-242

```
⇧  ■ TRANSIENT GROUND
   ■ FAULT 6
```

5.8.4.2 Максимальний струмовий захист нульової послідовності з витримкою часу (ANSI 51N, IEC PTOC)

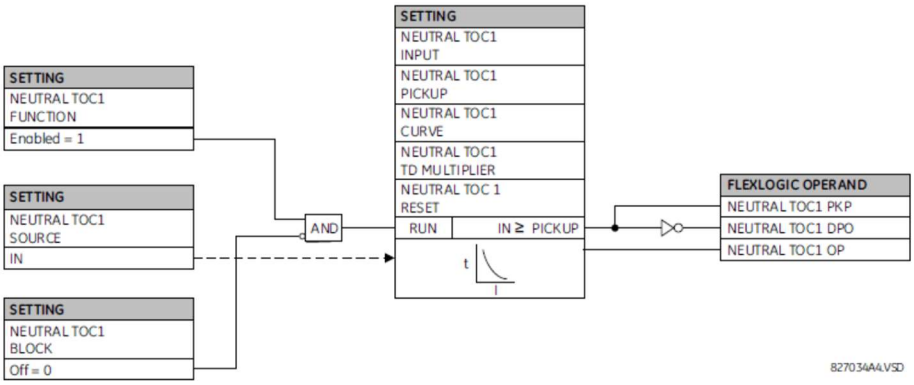
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ З ВИТРИМКОЮ ЧАСУ 1(6)

```
■ NEUTRAL TOC 1
■
```

⇔ NEUTRAL TOC1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
⇕ NEUTRAL TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон:
⇕ NEUTRAL TOC1 INPUT: Phasor	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
⇕ NEUTRAL TOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: Фазор, середньоквадратичне значення
⇕ NEUTRAL TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
⇕ NEUTRAL TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	Діапазон: див. таблицю «Типи кривих надструму»
⇕ NEUTRAL TOC1 RESET: Instantaneous	Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01
⇕ NEUTRAL TOC1 BLOCK: Off	Діапазон: Миттєве, з витримкою часу
⇕ NEUTRAL TOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: операнд FlexLogic
⇧ NEUTRAL TOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Самоскидання, зафіксовано
	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу може забезпечити бажану робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованого струму або може використовуватися як простий елемент визначеної витримки часу. Вхідне значення струму нульової послідовності – це величина, розрахована як 3I0 на основі фазних струмів, і може програмуватися як основна величина фазора або загальна середньоквадратична величина коливального сигналу, як того вимагає застосування.
Доступно два способи скидання: «З витримкою часу» і «миттєве» (інформацію про налаштування кривих, час спрацювання й скидання див. у розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Миттєве», а елемент заблоковано, накопичувач значень часу негайно очищається.
NEUTRAL TOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 INPUT — Це налаштування вибирає спосіб інтерпретації вхідних величин струму нульової послідовності пристрою F35. Вхідні дані можуть вибиратись як основні величини фазора або загальні середньоквадратичні величини коливального сигналу, як того вимагає застосування.
NEUTRAL TOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу в значеннях на одиницю.
NEUTRAL TOC1 CURVE — Це налаштування вибирає стиль кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 TD MULTIPLIER — Це налаштування визначає кратну основної формі кривої, що визначається параметром «CURVE» (КРИВА). Програмування цього значення на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання.
NEUTRAL TOC1 RESET — Метод «миттєвого» скидання призначений для застосування з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Метод скидання «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.
NEUTRAL TOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 EVENTS — Це налаштування вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу в послідовності реєстратора подій.

Рисунок 5-114: Логічна схема максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу 1



5.8.4.3 Максимальний струмовий захист нульової послідовності без витримки часу (ANSI 50N, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ БЕЗ ВИТРИМКИ ЧАСУ 1(12)

■ NEUTRAL IOC 1 ■	⇔ NEUTRAL IOC1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ NEUTRAL IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕ NEUTRAL IOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
	⇕ NEUTRAL IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕ NEUTRAL IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕ NEUTRAL IOC1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ NEUTRAL IOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇕ NEUTRAL IOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу може використовуватися як миттєва функція без навмисної витримки або як функція визначеної витримки часу. Елемент по суті реагує на величину основного фазора частоти струму нульової послідовності, розраховану на основі фазного струму. Для кращої роботи застосовується гальмування прямої послідовності. Невелика частина (6,25%) величини струму прямої послідовності віднімається від величини струму нульової послідовності при формуванні робочої величини елемента:

$$I_{op} = 3 \times (|I_0| - K \times |I_1|) \text{ where } K = 1/16$$

Рів. 5-16

Гальмування прямої послідовності дозволяє здійснювати більш чутливі налаштування, компенсуючи струм небалансу зворотної послідовності в результаті:

- Небалансу системи в умовах великих навантажень
- Похибки трансформації трансформаторів струму (ТС) під час дволінійних і трифазних коротких замикань
- Вимкнення перехідних процесів під час дволінійних і трифазних помилок

Гальмування прямої послідовності слід враховувати при тестуванні на точність спрацювання та час реакції (кратний спрацюванню). Робоча величина залежить від того, як тестовий струм вводиться в реле, де однофазна інжекція – Iop = 0,9375 x Iinjected, а трифазна інжекція чистої нульової послідовності – Iop = 3 x Iinjected

NEUTRAL IOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу.

NEUTRAL IOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу.

NEUTRAL IOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу в значеннях на одиницю.

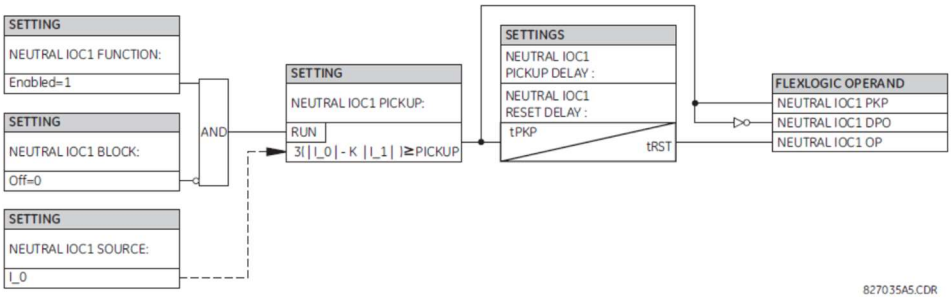
NEUTRAL IOC1 PICKUP DELAY — Це налаштування затримує твердження операндів NEUTRAL IOC OP. Використовується для досягнення координації синхронізації з іншими елементами й реле.

NEUTRAL IOC1 RESET DELAY — Це налаштування визначає затримку для скидання елемента максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу між робочим станом виходу та поверненням до логіки 0 після того, як вхід виходить за межі визначеного діапазону спрацювання. Це налаштування використовується для того, щоб вихідні контакти реле замикалися досить довго й могли забезпечити прийом сигналів обладнанням, розташованим нижче за потоком.

NEUTRAL IOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу.

NEUTRAL IOC1 EVENTS — Це налаштування вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу в послідовності реєстратора подій.

Рисунок 5-115: Логічна схема МСЗ нульової послідовності без витримки часу 1



5

5.8.4.4 Виявлення замикання на землю в перехідних процесах

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ В ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСАХ 1(5)

■ TRANS GND FLT 1 ■	⇔	TRANSIENT GND FLT 1 FUNCTION: Disabled
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 SOURCE: SRC 1
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 VOLT: Measured VX
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 AMP: Measured IG
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 PWR THLD: 3.0
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 VOLT PKP: 0.10
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 BLOCK: Off
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 TARGET: Self-reset
	⇧	TRANSIENT GND FLT 1 EVENTS: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Розраховане VN, виміряне VX

Діапазон: Розраховане VN, виміряне IG

Діапазон: від 0,0 до 100,0 В з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 1,50 В з кроком 0,01

Діапазон: Вимк., Увімк., операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

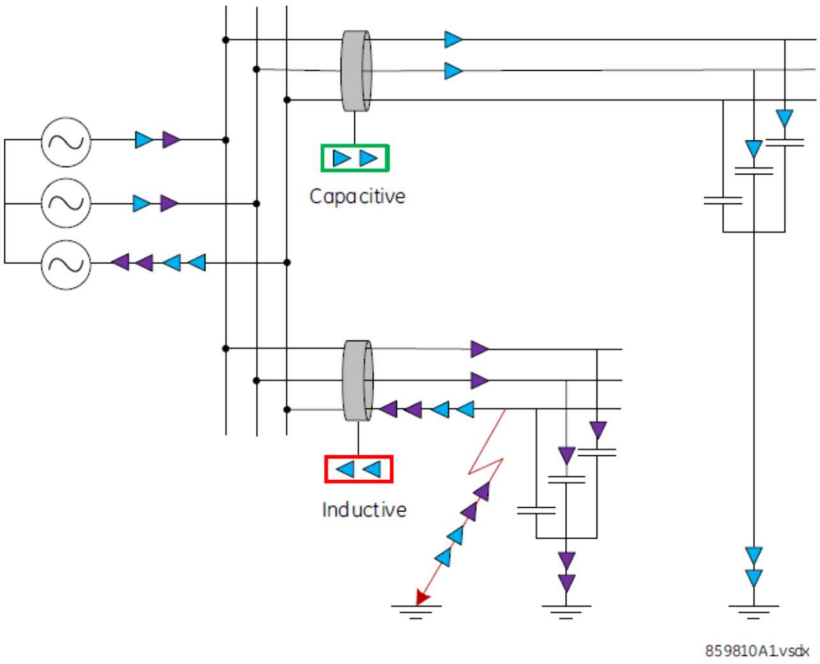
Для твердотільного однофазного замикання на землю в незаземленій трифазній системі напруга дефектної фази дорівнює потенціалу землі (нуль), тоді як напруга справних фаз стає помноженою на $\sqrt{3}$ номінальне значення. Струм КЗ в незаземлених системах дорівнює сумі зарядних струмів справних фаз, що втричі перевищує звичайний зарядний струм. Високий зарядний струм може призвести до створення дуги в точці КЗ, і ця дуга може не затухати самостійно через значну величину струму КЗ (заряду). Тому котушка Петерсена, яка є індуктивною котушкою, розміщується в нейтралі трифазної системи, щоб компенсувати ємнісний зарядний струм, що в свою чергу зменшує або усуває струм КЗ.

Залежно від рівня компенсації котушки Петерсена можуть виникати три стани:

- Надмірна компенсація (індуктивний струм КЗ)
- Недостатня (ємнісний струм КЗ) компенсація
- Резонансна компенсація (відсутність струму КЗ)

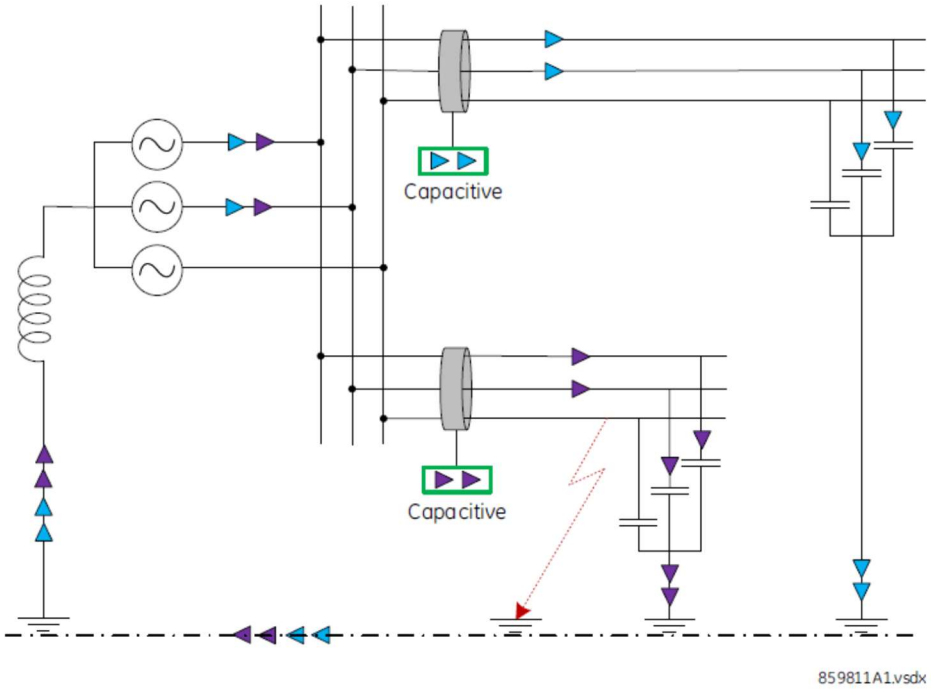
На рисунку показана незаземлена система. Струм нульової послідовності в справному фідері має ємнісний характер, тоді як струм нульової послідовності в несправній фазі є індуктивним. Це спостереження може використовуватися для виявлення та ізоляції несправного фідера в незаземлених системах.

Рисунок 5-116: Однофазне замикання на землю в незаземленій системі



Однак у разі заземленої системи котушки Петерсена струм нульової послідовності несправного фідера може стати ємнісним, індуктивним, резистивним або взагалі зникнути, залежно від рівня компенсації, зарядного струму системи або повного опору в місці КЗ. Наприклад, на рисунку нижче показано однофазне замикання на землю в заземленій мережі котушок Петерсена зі 100% компенсацією (резонансна компенсація). Можна помітити, що весь зарядний струм подається через нейтраль компенсованої системи, що робить струм у точці КЗ рівним 0. Отже, струм нульової послідовності несправного фідера стає ємнісним, як і струм справного пристрою. Таким чином, стандартний спрямований захист не може застосовуватися до систем, заземлених через котушку Петерсена.

Рисунок 5-117: Однофазне замикання на землю в системі заземлення котушки Петерсена зі 100% компенсацією

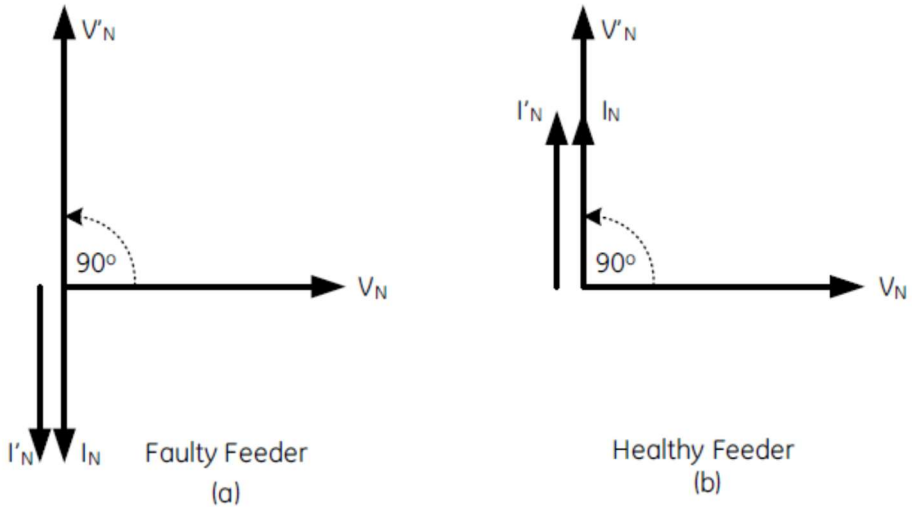


5

Щоб подолати цю проблему, використовується запатентований алгоритм, який не вимагає спеціального обладнання або високої частоти виявлення, щоб точно визначити напрямок КЗ. Алгоритм використовує концепцію реактивної потужності в перехідних процесах для ідентифікації напрямку КЗ. Алгоритм також застосовується до заземлених і незаземлених систем високого опору. Методика передбачає застосування смугових фільтрів для вимірювання залишкової напруги (VN) і сигналів струму (IN). Середня частота смугових фільтрів становить 220 Гц і 264 Гц для номінальних частот відповідно 50 і 60 Гц. Смугові фільтри видаляють основну частотну складову і вводять зсув на 90° проти годинникової стрілки в сигналі напруги. Виходи смугових фільтрів напруги й струму позначаються V'N і I'N відповідно. Реактивну потужність в перехідних процесах отримують множенням V'N і I'N.

Якщо фідер має несправність, схема є індуктивною в потрібному діапазоні частот. Отже, реактивна потужність у перехідних процесах є негативною, як V'N. А I'N – у протифазі (рисунок a). З іншого боку, якщо фідер справний, схема є ємнісною за своїм характером, тим самим реактивна потужність у перехідних процесах стає позитивною (рисунок b). Зверніть увагу, що фазори, показані на рисунку, представляють співвідношення напруги й струму, що оточують частоти 220 Гц і 264 Гц для систем 50 та 60 Гц відповідно.

Рисунок 5-118: Виявлення замикання на землю в перехідних процесах



На рисунку показано фазове співвідношення частотних складових V_N, I_N, V'_N, і I'_N в області, що оточує 220 Гц в системі 50 Гц або 264 Гц в системі 60 Гц

859799A1.vsdx

Так само рішення про напрямок КЗ може також прийматися з використанням активної потужності в перехідних процесах. Якщо мінімальний поріг реактивної потужності в перехідному процесі не досягнуто, напрямок КЗ можна визначити за допомогою активної потужності в перехідному процесі.

5

TRANSIENT GND FLT 1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає функцію виявлення замикання на землю в перехідних процесах.

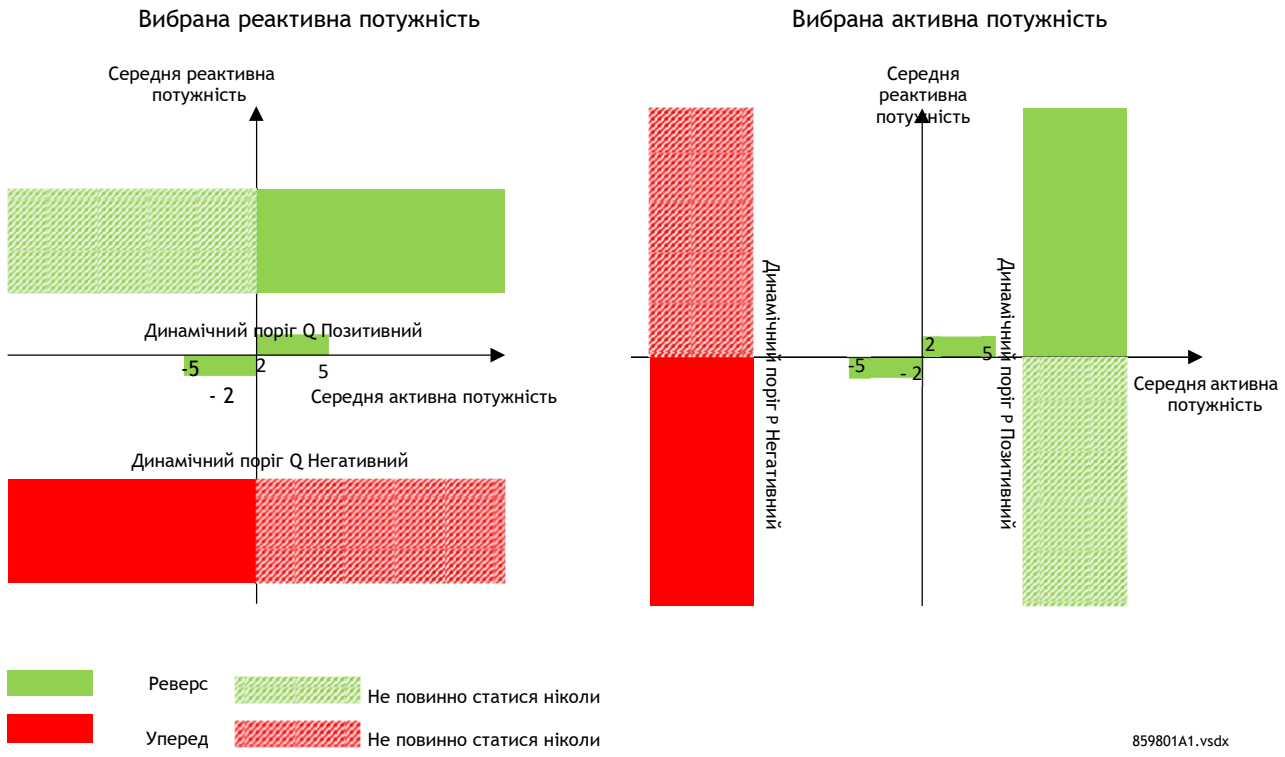
TRANSIENT GND FLT 1 SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для функції виявлення замикання на землю в перехідних процесах.

TRANSIENT GND FLT 1 VOLT — Елемент використовує напругу нейтралі відносно землі (тобто трикратну напругу нульової послідовності). Цей параметр дозволяє вибирати між внутрішньо розрахованою напругою нейтралі або напругою, що подається зовні (розімкнена дельта ТН, підключена до банку допоміжного каналу реле). Після останнього вибору допоміжний канал має визначатися користувачем як напруга нейтралі в налаштуваннях банку ТН. Цей елемент працює, коли допоміжна напруга налаштована як нейтраль.

TRANSIENT GND FLT 1 AMP — Елемент реагує на струм нульової послідовності (тобто трикратний струм нульової послідовності), розраховується внутрішньо на основі фазного струму або подається зовні через вхід заземлення ТС від більш точних джерел, таких як ТС нульової послідовності. Цей параметр дозволяє вибрати джерело робочого струму.

TRANSIENT GND FLT 1 PWR THLD — Цей параметр використовується для розрахунку динамічного порогу потужності, який, у свою чергу, використовується для визначення напрямку залишкового КЗ. Збільшення значення цього параметра підвищує захищеність і зменшує чутливість елемента. Мінімальне значення, яке можна застосувати до цього налаштування, щоб уникнути перекриття з «малою зоною P/Q», становить 3 Вт. Як показано на наступному рисунку, «мала зона P/Q» відноситься до стану, коли розрахована реактивна чи активна потужність у перехідному процесі досить мала, щоб внести неоднозначність у визначення напрямку КЗ. Цей параметр задається у вторинному значенні.

Рисунок 5-119: Поріг потужності виявлення замикання на землю в перехідних процесах



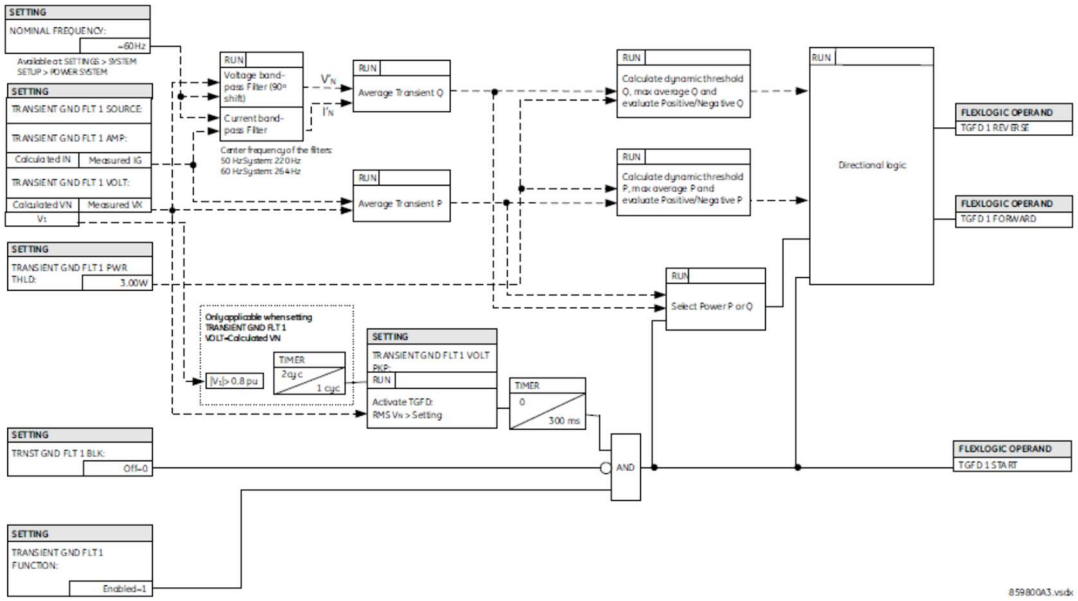
5

TRANSIENT GND FLT 1 VOLT PKP — Поріг спрацювання для напруги, який використовується для визначення того, чи запускається елемент виявлення замикання на землю в перехідних процесах. Якщо виміряна напруга нейтралі перевищує це значення, запускається елемент виявлення замикання на землю в перехідних процесах. Типове значення цього параметра - 0,10 pu.

TRANSIENT GND FLT 1 BLOCK — Твердження операнда FlexLogic, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента виявлення замикання на землю в перехідних процесах.

TRANSIENT GND FLT 1 EVENTS — Це налаштування вмикає та вимикає реєстрацію подій елемента виявлення замикання на землю в перехідних процесах в реєстраторі подій.

Рисунок 5-120: Логічна схема виявлення замикання на землю в перехідних процесах



5.8.5 Ватметричне замикання на землю

5.8.5.1 Ватметрична спрямованість нульової послідовності (ANSI 32N, IEC PSDE)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨ ВАТМЕТРИЧНЕ... ⇨⇓ ВАТМЕТРИЧНЕ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ 1(5)

■ WATTMETRIC ■ GROUND FAULT 1	⇔	WATTMETRIC GND FLT 1 FUNCTION: Disabled
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 SOURCE: SRC 1
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 VOLT: Calculated VN
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 OV PKP: 0.20 pu
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 CURR: Calculated IN
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP: 0.060 pu
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP DEL: 0.20 s
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP: 0.100 pu
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 REF PWR: 0.500 pu
	⇕	WATTMETRIC GND FLT 1 ECA: 0° Lag

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Розраховане VN, виміряне VX

Діапазон: від 0,02 до 3,00 pu з кроком 0,01

Діапазон: Розраховане IN, виміряне IG

Діапазон: від 0,002 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,001 до 1,200 pu з кроком 0,001

Діапазон: від 0,001 до 1,200 pu з кроком 0,001

Діапазон: 0 – 360° Відставання з кроком 1

WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP DEL: 0.20 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
WATTMETRIC GND FLT 1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, інверсія, криві FlexCurve A – D
WATTMETRIC GND FLT 1 MULTIPLIER: 1.00 s	Діапазон: від 0,01 до 2,00 сек з кроком 0,01
WATT GND FLT 1 BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
WATTMETRIC GND FLT 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
WATTMETRIC GND FLT 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент ватметричної спрямованості нульової послідовності реагує на потужність, що визначається на основі напруги й струму нульовою послідовності, у напрямку, заданому характеристичним кутом елемента. Кут можна налаштувати в межах усіх чотирьох квадрантів, а потужність може бути активною чи реактивною. Отже, елемент може використовуватися для виявлення як прямих, так і зворотних замикань на землю в індуктивних, ємнісних або резистивних мережах. Зворотна часова характеристика дозволяє координувати час елементів по всій мережі.

Типові застосування включають захист від замикань на землю в надійно заземлених мережах передачі, заземлених/незаземлених/заземлених через резистор/резонансно-заземлених розподільчих мережах або для спрямування інших ненаправлених елементів заземлення.

WATTMETRIC GND FLT 1 VOLT — Елемент використовує напругу нейтралі відносно землі (тобто трикратну напругу нульової послідовності). Цей параметр дозволяє вибирати між внутрішньо розрахованою напругою нейтралі або напругою, що подається зовні (розімкнена дельта ТН, підключена до банку допоміжного каналу реле). Після останнього вибору допоміжний канал має визначатися користувачем як напруга нейтралі в налаштуваннях банку ТН. Цей елемент працює, коли допоміжна напруга налаштована як нейтраль.

WATTMETRIC GND FLT 1 OV PKP — Цей параметр визначає мінімальну напругу нульової послідовності, яка контролює вимірювання спрямованої потужності. Налаштуйте цей поріг вище можливого дисбалансу під час нормальної роботи системи. Зазвичай це значення становить 0,1-0,2 pu для незаземлених або резонансно-заземлених систем і 0,05-0,1 pu для надійно заземлених або заземлених через резистор систем. При використанні зовнішньої напруги, що подається через канал допоміжної напруги, 1 pu є номінальною напругою цього каналу відповідно до налаштувань банку ТН. При використанні внутрішньо розрахованої напруги нейтралі 1 pu - це номінальна напруга КЗ фази на землю відповідно до налаштувань банку ТН.

WATTMETRIC GND FLT 1 CURR — Елемент реагує на струм нульової послідовності (тобто трикратний струм нульової послідовності), розраховується внутрішньо на основі фазного струму або подається ззовні через вхід заземлення ТС від більш точних джерел, таких як ТС нульової послідовності. Цей параметр дозволяє вибрати джерело робочого струму.

WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP — Цей параметр визначає контрольний рівень струму для вимірювання потужності нульової послідовності.

WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP DEL — Цей параметр визначає затримку для частини надструму цього елемента. Затримка застосовується до операнда WATTMETRIC 1 PKP, що приводиться в дію на основі стану надструму.

WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP — Цей параметр визначає робочу точку елемента. Значення 1 pu є похідним значенням 1 pu напруги, як зазначено для стану перенапруги цього елемента, і значенням 1 pu струму, як зазначено для стану надструму цього елемента.

WATTMETRIC GND FLT 1 REF PWR — Цей параметр використовується для обчислення затримки зворотної часової характеристики (визначеної як S_{ref} у наведених нижче рівняннях). Значення 1 pu є похідним значенням 1 pu напруги (як зазначено для стану перенапруги цього елемента) і значенням 1 pu струму (як зазначено для стану надструму цього елемента).

WATTMETRIC GND FLT 1 ECA — Цей параметр регулює максимальний кут крутного моменту елемента. Робоча потужність розраховується таким чином:

$$S_op = Re(V_n(I_n \times 1\angle ECA)^*)$$

Рів. 5-17

де

* указує на комплексно поєднане число

При зміні кута характеристики елемента (ECA) елемент може бути змушений реагувати на прямий або зворотний напрямок в індуктивній, резистивній або ємнісній мережах, як показано на діаграмі реакції ватметричної характеристики залежно від кута.

WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP DEL — Цей параметр налаштовує визначену затримку часу до активації зворотної часової характеристики. Якщо при виборі кривої встановлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), елемент працює після цієї витримки часу. Якщо для кривої вибрано значення «Inverse» (Інверсія) або одна із кривих FlexCurve, елемент використовує одночасно таймери визначеної та зворотної витримки часу. Використовується таймер визначеної витримки часу, заданий цим параметром, і по закінченні часу він розблоковує для роботи інверсний таймер (контроль крутного моменту).

WATTMETRIC GND FLT 1 CURVE — Вибирає один із трьох методів затримки сигналу спрацювання, як тільки буде дотримано всіх умов для розпізнавання напрямку КЗ.

Вибір значення «Definite Time» (Визначена витримка часу) дозволяє встановити фіксовану витримку часу, визначену параметром «WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP DEL». Вибір значення «Inverse» дозволяє вибрати затримку зворотної часової характеристики, визначеної за формулою:

$$t = m \times \frac{S_{ref}}{S_{op}}$$

Рівн. 5-18

де

m - множник, визначений налаштуванням множника

S_{ref} – налаштування множника
S_{op} – це робоча потужність на той момент

Цей таймер запускається після закінчення часу таймера визначеної витримки часу.

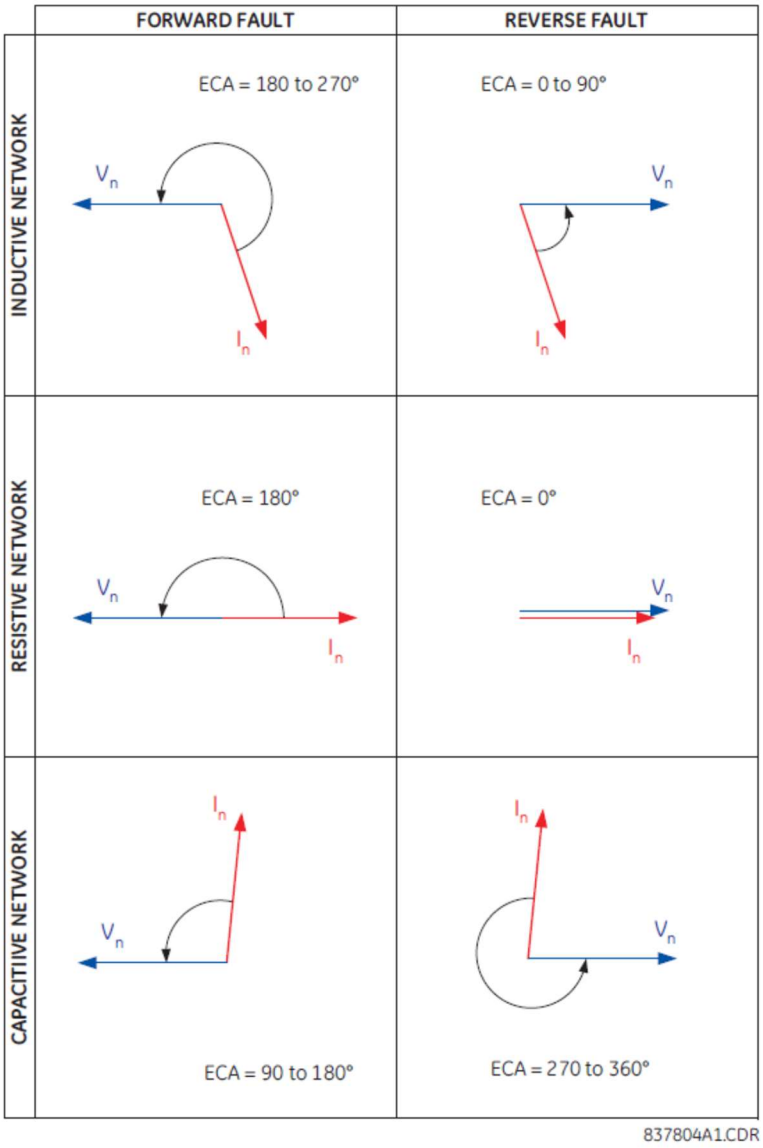
Чотири кривих FlexCurve дають можливість програмування часових характеристик користувачем. При роботі з кривими FlexCurve елемент використовує співвідношення роботи й спрацювання, а параметр множника не застосовується:

$$t = \text{FlexCurve}\left(\frac{S_{op}}{S_{ref}}\right)$$

Рівн. 5-19

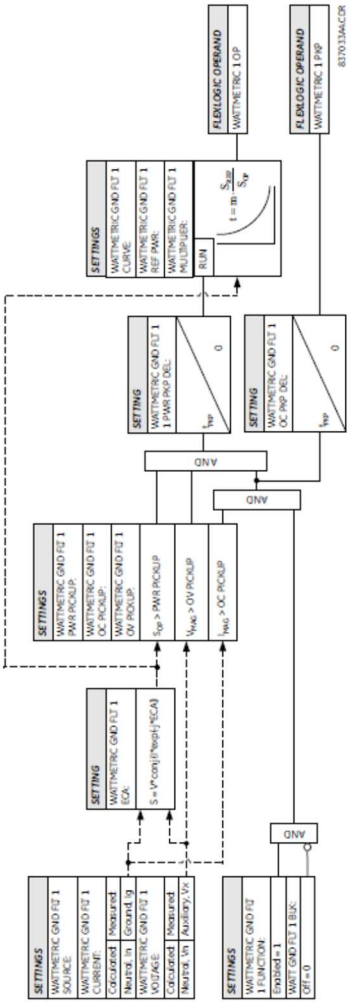
Знову ж таки, таймер FlexCurve запускається після закінчення часу таймера визначеної витримки часу.

Рисунок 5-121: Реакція ватметричної характеристики залежно від кута



WATTMETRIC GND FLT 1 MULTIPLIER — Цей параметр застосовується, якщо параметр «**WATTMETRIC GND FLT 1 CURVE**» налаштовано на значення «Inverse», і визначає коефіцієнт множника для зворотної витримки часу.

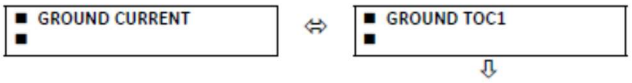
Рисунок 5-122: Логічна схема ватметричної спрямованості нульової послідовності



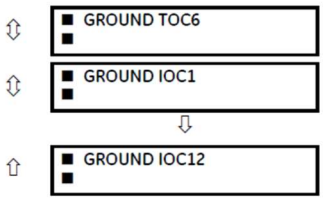
5.8.6 Струм заземлення

5.8.6.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ



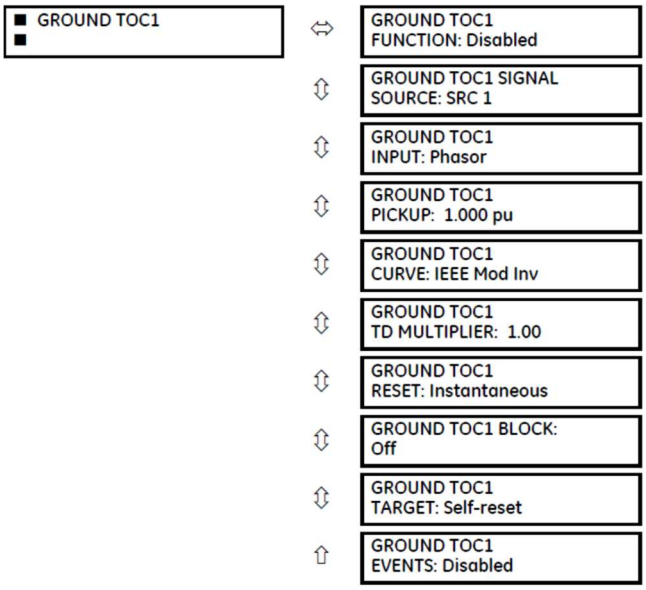
Див. нижче



Див. стор. 5-253

5.8.6.2 Максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу (ANSI 51G, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ ⇨ МСЗ ВІД ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ З ВЧ1(6)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Фазор, середньоквадратичне значення

Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: див. таблицю типів кривих надструму

Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01

Діапазон: Миттєве, з витримкою часу

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

5

Цей елемент може забезпечити необхідну робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованого струму або може використовуватись як простий елемент визначеної витримки часу. Вхідне значення струму заземлення є величиною, виміряною входом заземлення ТС, і є основною величиною фазора або середньоквадратичною величиною. Доступно два способи скидання: «з витримкою часу» і «миттєве» (докладну інформацію див. у розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Миттєве», а елемент заблоковано, накопичувач значень часу негайно очищається.

GROUND TOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу.

GROUND TOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу.

GROUND TOC1 INPUT — Це налаштування вибирає, як пристрій F35 інтерпретує вхідні величини струму заземлення. Вхідні дані можуть вибиратись як основні величини фазора або загальні середньоквадратичні величини коливального сигналу, як того вимагає застосування.

GROUND TOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу. За допомогою модуля шини обробки даних точність елемента визначається сумою помилок внутрішньої обробки реле й помилок вхідного сигналу блока злиття, які можуть бути значними в залежності від конструкції цього блока. У разі налаштування модулем шини обробки даних низького рівня спрацювання, особливо менше 0,020 pu, переконайтеся, що вибраний блок злиття відповідає вимогам конкретного застосування.

GROUND TOC1 CURVE — Це налаштування вибирає стиль кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу.

GROUND TOC1 TD MULTIPLIER — Це налаштування визначає кратну основної формі кривої, що визначається параметром «CURVE» (КРИВА). Програмування цього значення на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання.

GROUND TOC1 RESET — Метод «миттєвого» скидання призначений для застосування з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Метод скидання «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.

GROUND TOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу.

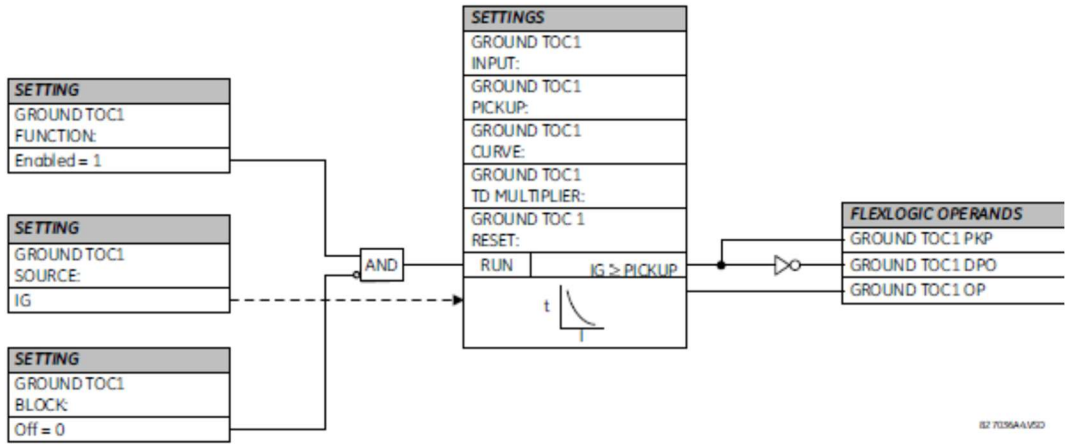
NOTE

Ці елементи вимірюють струм, підключений до каналу заземлення модуля трансформатора напруги/струму. Діапазон перетворення стандартного каналу кратний від 0,02 до 46 номінальних значень ТС.

NOTE

Цей канал також може бути оснащений входом, чутливим до сигналу. Діапазон перетворення каналу, чутливого до сигналу, кратний від 0,002 до 4,6 номінальних значень ТС.

Рисунок 5-123: Логічна схема МСЗ від замикання на землю з витримкою часу 1



5.8.6.3 Максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу (ANSI 50G, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ ⇨⇓ МСЗ ВІД ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ БЕЗ ВЧ1(12)

■ GROUND IOC1 ■	⇔ GROUND IOC 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ GROUND IOC 1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕ GROUND IOC 1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
	⇕ GROUND IOC 1 PICKUP DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕ GROUND IOC 1 RESET DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕ GROUND IOC 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ GROUND IOC 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇑ GROUND IOC 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту від замикання на землю без витримки часу може використовуватись як елемент миттєвої дії без навмисної витримки або як елемент визначеної витримки часу. Вхідне значення струму заземлення є величиною, виміряною входом заземлення ТС, і є основною величиною фазора.

GROUND IOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент.

GROUND IOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента.

GROUND IOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю. За допомогою модуля шини обробки даних точність елемента визначається сумою помилок внутрішньої обробки реле й помилок вхідного сигналу блока злиття, які можуть бути значними в залежності від конструкції цього блока. У разі налаштування модулем шини обробки даних низького рівня спрацювання, особливо менше 0,020 pu, переконайтеся, що вибраний блок злиття відповідає вимогам конкретного застосування.

GROUND IOC1 PICKUP DELAY — Цей параметр налаштовує визначену витримку часу, після якої з'являється сигнал роботи.

GROUND IOC1 RESET DELAY — Це налаштування визначає час затримки скидання.

GROUND IOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента.

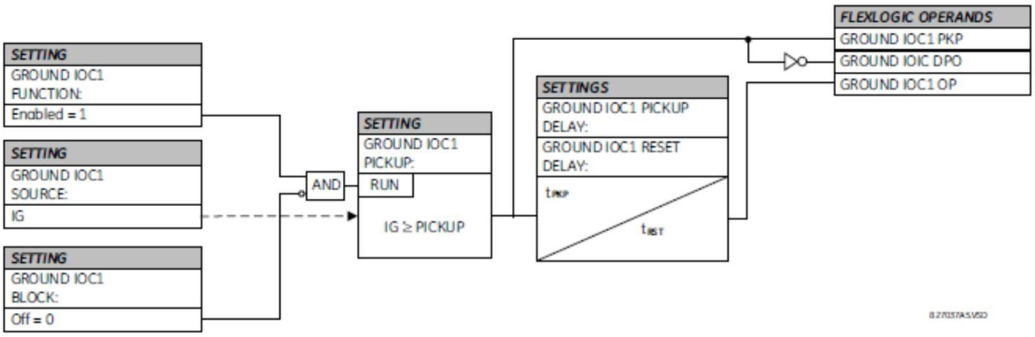
NOTE

Ці елементи вимірюють струм, підключений до каналу заземлення модуля трансформатора напруги/струму. Діапазон перетворення стандартного каналу кратний від 0,02 до 46 номінальних значень ТС.

NOTE

Цей канал також може бути оснащений входом, чутливим до сигналу, або стандартним входом. Діапазон перетворення каналу, чутливого до сигналу, кратний від 0,002 до 4,6 номінальних значень ТС.

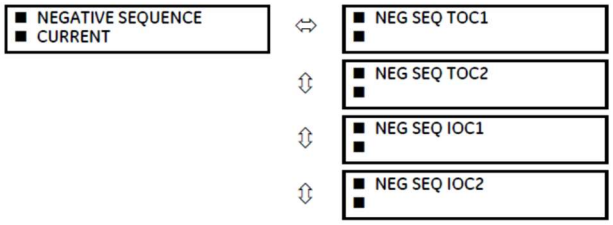
Рисунок 5-124: Ground IOC1 logic



5.8.7 Струм зворотної послідовності

5.8.7.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ



Див. нижче

Див. стор. 5-255

Інформацію про криві максимального струмового захисту зворотної послідовності з витримкою часу див. раніше в розділі «Криві надструму зі зворотно-залежною витримкою часу».

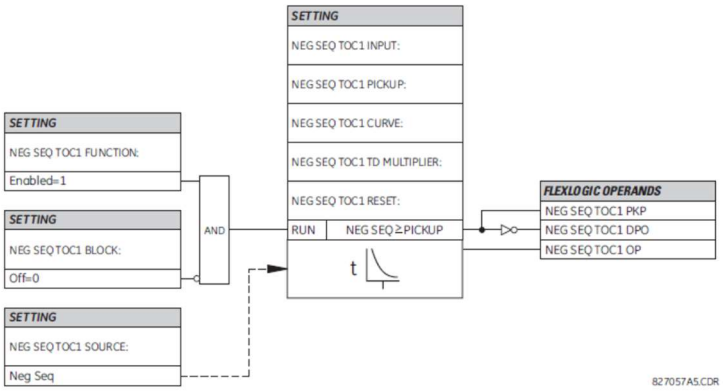
5.8.7.2 Максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу (ANSI 51Q, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ З ВЧ 1

■ NEG SEQ TOC1 ■	⇔ NEG SEQ TOC1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ NEG SEQ TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕ NEG SEQ TOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
	⇕ NEG SEQ TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	Діапазон: див. таблицю «Типи кривих надструму»
	⇕ NEG SEQ TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01
	⇕ NEG SEQ TOC1 RESET: Instantaneous	Діапазон: Миттєве, з витримкою часу
	⇕ NEG SEQ TOC1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ NEG SEQ TOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇑ NEG SEQ TOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту зворотної послідовності з витримкою часу може використовуватися для визначення й усунення дисбалансу в системі. Вхідні дані для розрахунку струму зворотної послідовності є основним значенням фазора.
Доступно два способи скидання: «з витримкою часу» і «миттєве» (інформацію про налаштування кривих, час спрацювання й скидання див. раніше в розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Instantaneous» (Миттєве), а елемент заблоковано, накопичувач часу очищається миттєво.

Рисунок 5-125: Логічна схема МСЗ зворотної послідовності з витримкою часу 1



5.8.7.3 Максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу (ANSI 50Q, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ БЕЗ ВЧ1

■ NEG SEQ IOC1 ■	⇔ NEG SEQ IOC1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

NEG SEQ IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
NEG SEQ IOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
NEG SEQ IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
NEG SEQ IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
NEG SEQ IOC1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
NEG SEQ IOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
NEG SEQ IOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту зворотної послідовності без витримки часу може використовуватись як елемент миттєвої дії без навмисної витримки або як функція визначеної витримки часу. Елемент реагує на основне значення фазора частоти струму зворотної послідовності (розраховується на основі фазного струму) і застосовує гальмування прямої послідовності для кращої роботи: при формуванні робочої величини невелика частина (12,5%) величини струму прямої послідовності віднімається від величини струму зворотної послідовності.

$$I_{op} = |I_2| - K \times |I_1| \text{ where } K = 1/8$$

Рів. 5-20

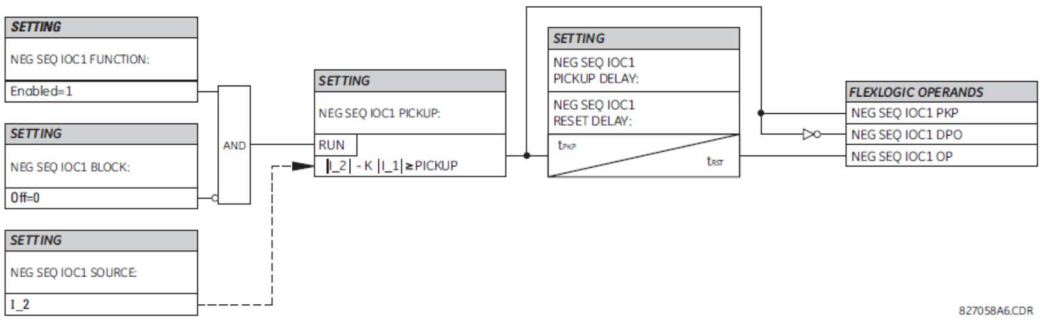
5

Гальмування прямої послідовності дозволяє здійснювати більш чутливі налаштування, компенсуючи струм небалансу послідовності в
зворотної

- Небалансу системи в умовах великих навантажень
- Похибки трансформації трансформаторів струму (ТС) під час трифазних коротких замикань
- Виникнення КЗ та вимкнення перехідних процесів під час трифазних КЗ

Гальмування прямої послідовності слід враховувати при тестуванні на точність спрацювання та час реакції (кратний спрацюванню). Робоча величина залежить від того, як тестовий струм вводиться в реле (однофазна інжекція: $I_{op} = 0.2917 \times I_{injected}$; трифазна інжекція, протилежне обертання: $I_{op} = I_{injected}$).

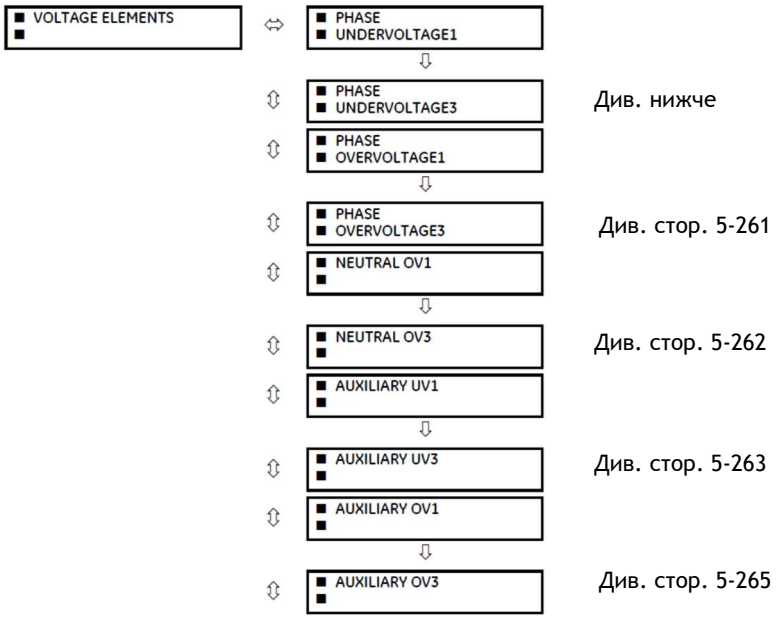
Рисунок 5-126: Логічна схема МСЗ зворотної послідовності без витримки часу 1



5.8.8 Елементи напруги

5.8.8.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ



5.8.8.2 Застосування елементів напруги

Ці елементи захисту можуть використовуватися для різних застосувань, таких як

- **Undervoltage protection** (Захист від занизької напруги) — У разі навантажень, чутливих до напруги, таких як асинхронні двигуни, падіння напруги збільшує номінальний струм, що може спричинити небезпечний перегрів двигуна. Функція захисту від занизької напруги може використовуватись або для спрацьовування, або для генерації сигналів тривоги, коли напруга опускається нижче заданого значення протягом певного часу затримки.
- **Overvoltage protection** (Захист від перенапруги) — Елементи перенапруги можуть використовуватися для захисту від навантажень, чутливих до напруги, а також компонентів системи від станів тривалої перенапруги
- **Permissive functions** (Дозвільні функції) — Функції захисту від занизької напруги/перенапруги можуть використовуватися для блокування функціонування зовнішніх пристроїв шляхом запуску вихідного реле, коли напруга опускається нижче заданого значення/перевищує його. Функції захисту від занизької напруги/перенапруги можуть також використовуватися для блокування функціонування інших елементів через функцію блокування цих елементів.
- **Source transfer schemes** (Схеми передачі джерела) — У разі занизької напруги/перенапруги може генеруватися сигнал для передачі навантаження від звичайного джерела резервному або аварійному джерелу живлення

5.8.8.3 Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу

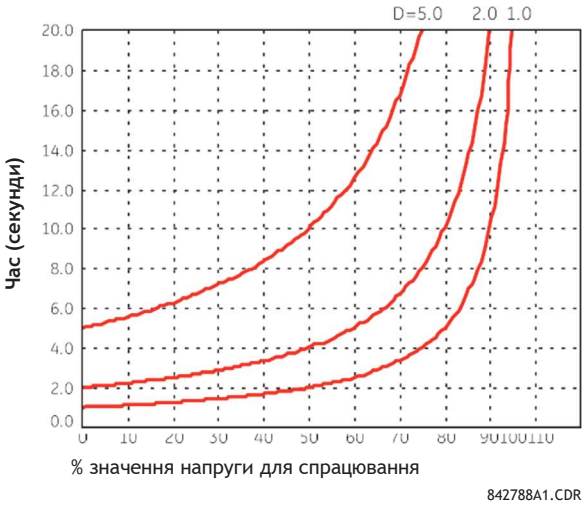
Елементи захисту від занизької напруги можна запрограмувати на характеристику зворотно-залежної витримки часу. Якщо у відповідному елементі для параметра «CURVE» (КРИВА) налаштовано значення «Inverse Time» (зворотно-залежна витримка часу), параметр затримки захисту від занизької напруги встановлює робочу криву елемента, як показано нижче:

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{V}{V_{pickup}}\right)}$$

Рівн. 5-21

де
D = параметр затримки занизької напруги (D = 0,00 працює миттєво)
V = вторинна напруга, що подається на реле
V_{pickup} = рівень спрацювання
Час скидання див. у розділі налаштувань відповідного елемента.

Рисунок 5-127: Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу



При 0 % рівня спрацювання час роботи дорівнює відповідному налаштуванню «DELAY» (Затримка) елемента занизької напруги.

5.8.8.4 Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу

Елементи захисту від перенапруги можна запрограмувати на характеристику зворотно-залежної витримки часу. Якщо у відповідному елементі для параметра «CURVE» (КРИВА) налаштовано значення «Inverse Time» (зворотно-залежна витримка часу), параметр затримки спрацювання захисту від перенапруги встановлює робочу криву елемента, як показано нижче:

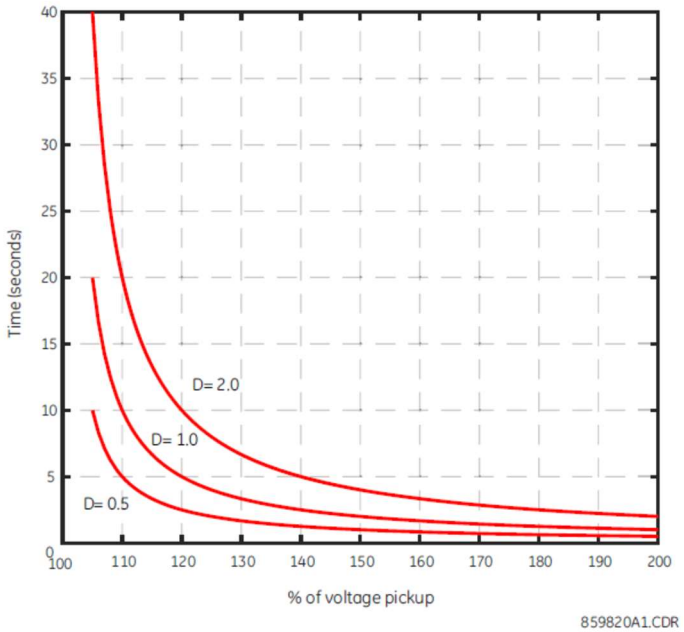
$$T = D / (V/V_{pickup} - 1)$$

Рівн. 5-22

де

T = час роботи
D = налаштування затримки спрацювання захисту від перенапруги (D = 0,00 працює миттєво)
V = вторинна напруга, що подається на реле
V_{pickup} = рівень спрацювання
Час скидання див. у розділі налаштувань відповідного елемента.

Рисунок 5-128: Крива захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу



5.8.8.5 Фазна занизька напруга (ANSI 27P, IEC PTUV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ЗАНИЗЬКА НАПР

■ PHASE ■ UNDERVOLTAGE1	⇨ PHASE UV1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩ PHASE UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩ PHASE UV1 MODE: Phase to Ground	Діапазон: Фаза - земля, Фаза – фаза
	⇩ PHASE UV1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
	⇩ PHASE UV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D
	⇩ PHASE UV1 DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇩ PHASE UV1 RESET DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇩ PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE: 0.100 pu	Діапазон: від 0,000 до 3,000 pu з кроком 0,001
	⇩ PHASE UV1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ PHASE UV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇧ PHASE UV1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент використовується для надання робочої характеристики з витримкою часу залежно від застосованої основної напруги.

PHASE UV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від фазної занизької напруги.

PHASE UV1 MODE — Цей параметр визначає режим роботи, який може бути міжфазною напругою або «фаза – земля». Напруга «фаза - земля» або «фаза - фаза» може застосовуватися для з'єднання «зірка» ТН, а міжфазна напруга може застосовуватися лише для з'єднань «дельта» ТН.

PHASE UV1 PICKUP — Цей параметр визначає рівень спрацювання елемента захисту від занизької напруги.

PHASE UV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних раніше в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу») або кривими FlexCurve A – D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки «Delay».

PHASE UV1 DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.

Коли для параметра «**PHASE UV1 CURVE»** установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**PHASE UV1 DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.

Коли для параметра «**PHASE UV1 CURVE»** установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**PHASE UV1 DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в рівнянні, що пояснюється в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу».

Коли для параметра «**PHASE UV1 CURVE»** установлено одне зі значень FlexCurve, параметр «**PHASE UV1 DELAY**» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V_{pkp}/V)$$

Рів. 5-23

Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».

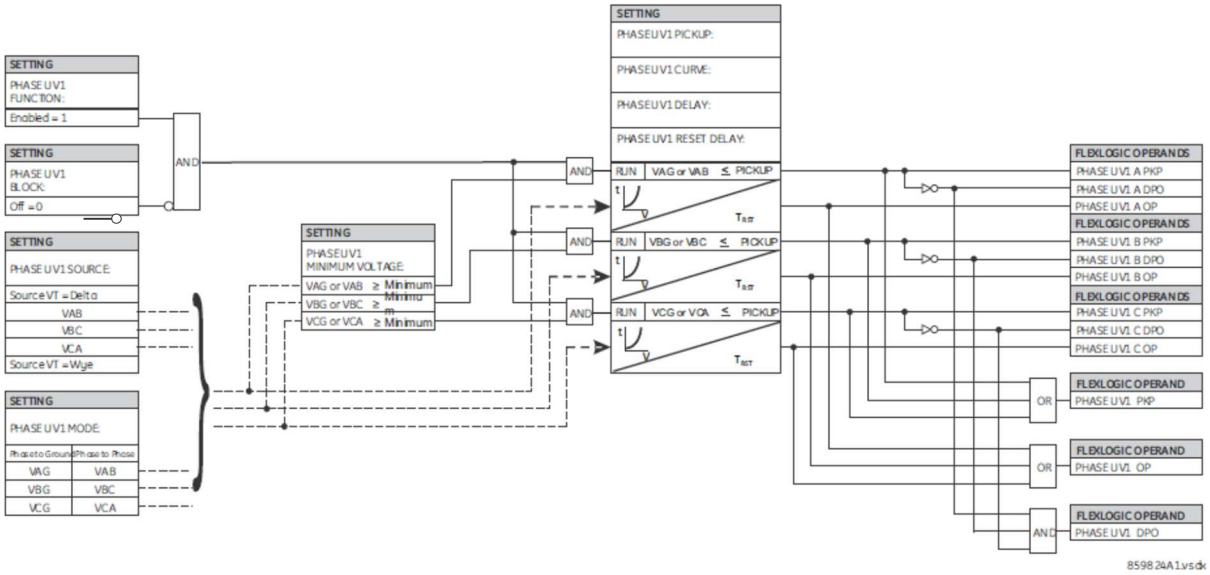
PHASE UV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «RESET DELAY» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**PHASE UV1 RESET DELAY**»

Як показано в рівнянні, оскільки елемент повинен працювати в умовах занизької напруги, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення встановленого значення спрацювання та вимірюваної напруги (а не реверсу). Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 0,9 pu, при вимірюваній напрузі 0,82 pu співвідношення становить 0,9/0,82 = 1,1. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,1 x PKP (не 0,82 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 0,9/1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE — Цей параметр вибирає робочу напругу, нижче якої елемент заблоковано (налаштування «0» дозволяє вважати знеструмлене джерело станом помилки).

Рисунок 5-129: Логічна схема захисту від фазної занизької напруги 1



5.8.8.5 Фазна перенапруга (ANSI 59P, IEC PTOV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ПЕРЕНАПРУГА1(3)

■ PHASE ■ UNDERVOLTAGE1	⇔	PHASE UV1 FUNCTION: Disabled
	⇕	PHASE UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1
	⇕	PHASE UV1 MODE: Phase to Ground
	⇕	PHASE UV1 PICKUP: 1.000 pu
	⇕	PHASE UV1 CURVE: Definite Time
	⇕	PHASE UV1 DELAY: 1.00 s
	⇕	PHASE UV1 RESET DELAY: 1.00 s
	⇕	PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE: 0.100 pu
	⇕	PHASE UV1 BLOCK: Off
	⇕	PHASE UV1 TARGET: Self-reset
	⇑	PHASE UV1 EVENTS: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Фаза - земля, Фаза – фаза

Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: Операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент надає робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованої основної напруги.

PHASE OV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від фазної перенапруги.

PHASE OV1 MODE — Цей параметр визначає режим роботи, який може бути напругою «фаза – фаза» або «фаза – земля». Напруга «фаза - земля» або «фаза - фаза» може застосовуватися для з'єднання «зірка» ТН, а міжфазна напруга може застосовуватися лише для з'єднань «дельта» ТН.

PHASE OV1 PICKUP — Цей параметр визначає рівень спрацювання елемента захисту від перенапруги.

PHASE OV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути: визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних раніше в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу») або кривими FlexCurve A – D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки спрацювання «Pickup Delay».
PHASE OV1 PICKUP DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.
Коли для параметра «**PHASE OV1 CURVE**» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**PHASE OV1 PICKUP DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.
Коли для параметра «**PHASE OV1 CURVE**» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**PHASE OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу».
Коли для параметра «**PHASE OV1 CURVE**» установлено одне зі значень FlexCurve, параметр «**PHASE OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

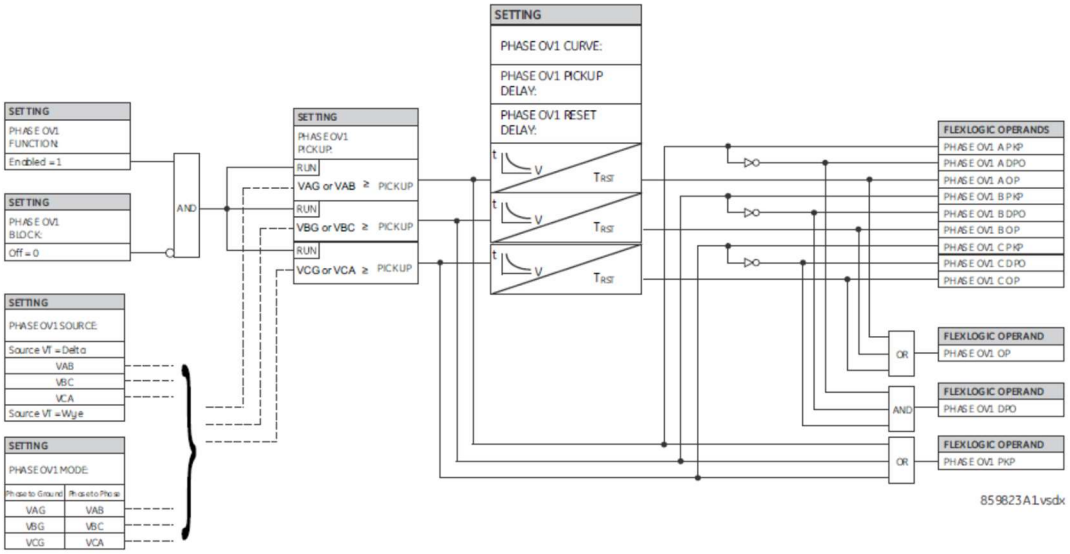
$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V/V_{pkp})$$

Рів. 5-24

Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».
PHASE OV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).
Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**PHASE OV1 RESET DELAY**».
Як показано в рівнянні, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення вимірюваної напруги та встановленого значення спрацювання. Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 1,1 pu, при вимірюваній напрузі 1,3 pu співвідношення становить 1,3/1,1 = 1,2. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,2 x PKP (не 1,3 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 1/1,1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

5

Рисунок 5-130: Логічна схема захисту від фазної перенапруги



5.8.87 Перенапруга нейтралі (ANSI 59N, IEC PTOV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨⇓ ПЕРЕНАПРУГА НЕЙТРАЛІ1(3)

■ NEUTRAL OV1 ■	⇔	NEUTRAL OV1 FUNCTION: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

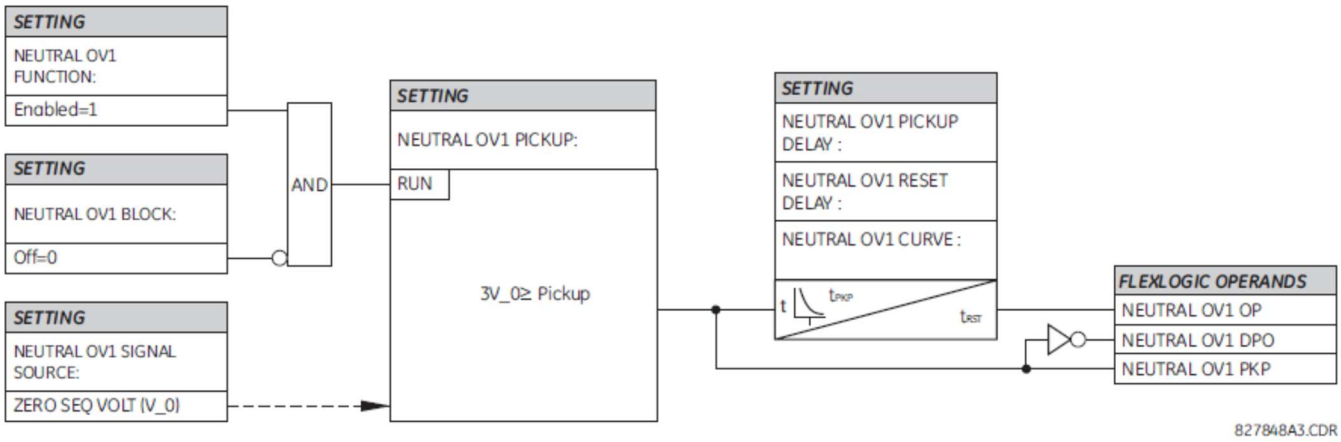
NEUTRAL OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
NEUTRAL OV1 PICKUP: 0.300 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
NEUTRAL OV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C
NEUTRAL OV1 PICKUP: DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
NEUTRAL OV1 RESET: DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
NEUTRAL OV1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
NEUTRAL OV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
NEUTRAL OV1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент захисту від перенапруги нейтралі використовується для виявлення асиметричного стану напруги системи внаслідок замикання на землю або втрати однієї чи двох фаз джерела. Елемент реагує на напругу нейтралі системи (3V_0), розраховану на основі фазної напруги. Номінальна вторинна напруга каналів фазної напруги, що вводиться в розділі «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ВТОРИННА НАПРУГА», є основним значенням на одиницю (p.u.), яке використовується при налаштуванні рівня спрацювання.

Елемент захисту від перенапруги нейтралі може забезпечувати робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованої напруги (ініціалізується з FlexCurve A, B чи C) або може використовуватись як елемент визначеної витримки часу. Параметр «NEUTRAL OV1 PICKUP DELAY» застосовується, лише якщо параметр «NEUTRAL OV1 CURVE» налаштовано на значення «Definite Time» (Визначена витримка часу). Джерело, призначене цьому елементу, повинно бути налаштовано для фазного трансформатора напруги. При налаштуванні цього елемента потрібно враховувати помилки ТН і небаланс нормальної напруги. Ця функція вимагає з'єднання «зірка» ТН.

5

Рисунок 5-131: Neutral overvoltage1 logic



5.8.8.6 Занизька допоміжна напруга (ANSI 27X, IEC PTUV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨⇓ ЗАНИЗЬКА ДОПОМІЖНА НАПРУГА1(3)

AUXILIARY UV1	
AUX UV1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
AUX UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
AUX UV1 PICKUP: 0.700 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001

AUX UV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D
AUX UV1 DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
AUX UV1 RESET DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
AUX UV1 MINIMUM: VOLTAGE: 0.100 pu	Діапазон: від 0,000 до 3,000 pu з кроком 0,001
AUX UV1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AUX UV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
AUX UV1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент контролює стани занизької допоміжної напруги.

AUX UV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від занизької допоміжної напруги.

AUX UV1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для елемента захисту від занизької допоміжної напруги. Номінальна вторинна напруга каналів допоміжної напруги, що вводиться в розділі **«НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ X5 ⇨⇓ ДОПОМІЖНА НАПРУГА X5 ВТОРИННА»**, є основним значенням на одиницю, яке використовується при налаштуванні рівня спрацювання.

AUX UV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути: визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних у розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу»), кривими FlexCurve A – D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки «Delay».

AUX UV1 DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.

Коли для параметра «AUX UV1 CURVE» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**AUX UV1 DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.

Коли для параметра «**AUX UV1 CURVE**» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**AUX UV1 DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу».

Коли для параметра «**AUX UV1 CURVE**» установлено одне зі значень FlexCurve, параметр «AUX UV1 DELAY» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V_{pkp} / V)$$

Рів. 5-25

Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».

AUX UV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**AUX UV1 RESET DELAY**».

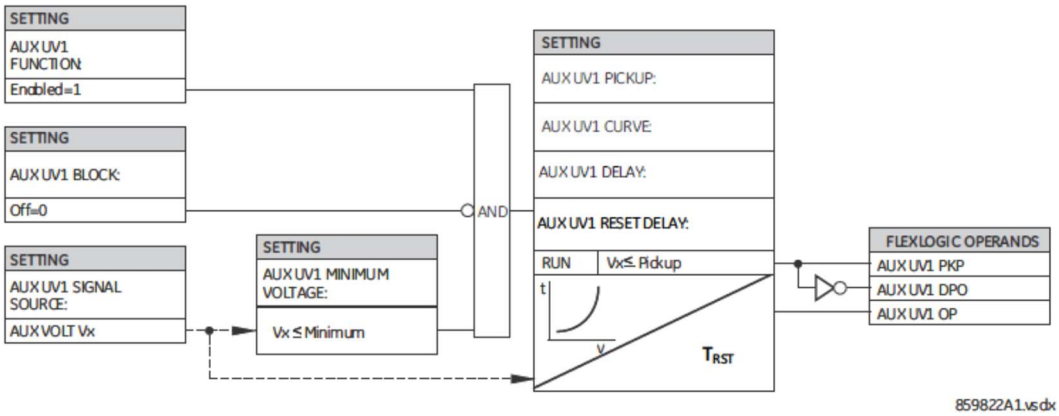
Як показано в рівнянні, оскільки елемент повинен працювати в умовах занизької напруги, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення встановленого значення спрацювання та вимірюваної напруги (а не реверсу). Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 0,9 pu, при вимірюваній напрузі 0,82 pu співвідношення становить 0,9/0,82 = 1,1. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,1 x PKP (не 0,82 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 0,9/1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

AUX UV1 DELAY — Вибирає мінімальний час роботи елемента захисту від занизької допоміжної напруги.

AUX UV1 RESET DELAY — Елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

AUX UV1 MINIMUM VOLTAGE — Вибирає робочу напругу, нижче якої елемент блокується.

Рисунок 5-132: Логічна схема занизької допоміжної напруги



5.8.8.7 Допоміжна перенапруга (ANSI 59X, IEC PTOV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨⇓ ПЕРЕНАПРУГА1(3) ДОПОМІЖНА

■ AUXILIARY OV1 ■	⇔ AUX OV1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ AUX OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕ AUX OV1 PICKUP: 0.300 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
	⇕ AUX OV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D
	⇕ AUX OV1 PICKUP DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕ AUX OV1 RESET DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕ AUX OV1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AUX OV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇕ AUX OV1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент призначений для контролю станів перенапруги допоміжної напруги. Типовим застосуванням цього елемента є моніторинг напруги нейтралі, що подається з розімкнутого дельта-джерела з'єднання ТН.
AUX OV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від допоміжної перенапруги.
AUX OV1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для елемента захисту від допоміжної перенапруги.
Номінальна вторинна напруга каналу допоміжної напруги, що вводиться в розділі «**НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ X5 ⇨⇓ ВТОРИННА ДОПОМІЖНА НАПРУГА**» є основним значенням на одиницю, яке використовується при налаштуванні рівня спрацювання.
AUX OV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути: визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних раніше в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу») або кривими FlexCurve A – D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки спрацювання «Pickup Delay».
AUX OV1 PICKUP DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.
Коли для параметра «**AUX OV1 CURVE**» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**AUX OV1 PICKUP DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.

Коли для параметра «AUX OV1 CURVE» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**AUX OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу».
Коли для параметра «AUX OV1 CURVE» установлено одне зі значень FlexCurves, параметр «**AUX OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V/Vpkp)$$

Рів. 5-26

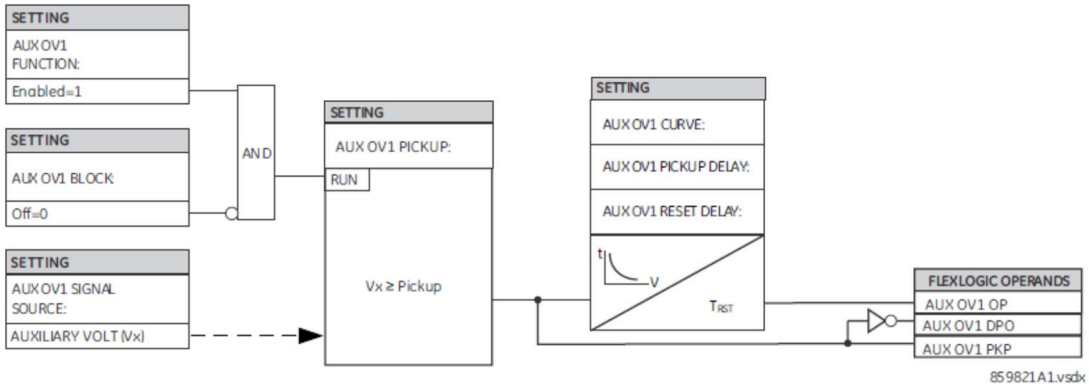
Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».

AUX OV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**AUX OV1 RESET DELAY**»

Як показано в рівнянні, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення вимірюваної напруги та встановленого значення спрацювання. Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 1,1 pu, при вимірюваній напрузі 1,3 pu співвідношення становить 1,3/1,1 = 1,2. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,2 x PKP (не 1,3 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 1/1,1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

Рисунок 5-133: Логічна схемадопоміжної перенапруги



5.9 Елементи керування

5.9.1 Огляд

Елементи керування використовуються для контролю, а не для захисту. Докладну інформацію див. у розділі «Вступ» до елементів на початку цієї глави.

5.9.2 Шина вимкнення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨ ШИНА ВИМКНЕННЯ ⇨⇓ ШИНА ВИМКНЕННЯ 1(6)

■ TRIP BUS 1 ■	⇔	TRIP BUS 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
	⇕	TRIP BUS 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	TRIP BUS 1 PICKUP DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕	TRIP BUS 1 RESET DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

TRIP BUS 1 INPUT 1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
⇩	
TRIP BUS 1 INPUT 16: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
TRIP BUS 1 LATCHING: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
TRIP BUS 1 RESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
TRIP BUS 1: TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
TRIP BUS 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Елемент шини вимкнення дозволяє агрегувати виходи елементів захисту й керування без використання FlexLogic та призначати їм простий і ефективний порядок дій. Кожна шина може призначатися як для вимкнення, так і для дії сигналів тривоги. Доступні прості стани вимкнення, такі як регістр типу «засувка», затримка і затримка часу спрацювання.

Найпростіший спосіб призначити виходи шині вимкнення - зробити це за допомогою програмного забезпечення EnerVista в меню «Settings > Protection Summary» (Налаштування > Зведення захисту». Перейдіть до конкретного елемента захисту чи керування й установіть прапорець у поле шини, наводячи курсор на порожнє поле прапорця та вибираючи параметр, який відображається. Після того, як вибрано елемент, необхідний для конкретної шини, відображається список операндів операційного типу, які можна призначити шині вимкнення. Якщо потрібно більше одного операнда, його можна призначити безпосередньо з меню шини.

5

Рисунок 5-134: Поля шини вимкнення в зведенні захисту

Protection Summary // Quick Connect: Quick Connect Device: Settings

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

GROUPED ELEMENTS	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
Current Differential	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Stub Bus	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Line Pickup	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Power Swing	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Load Encroachment	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 4	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled

Quick Connect Device

Доступні такі налаштування.

TRIP BUS 1 BLOCK — Вихід шини вимкнення блокується, коли з'являється операнд, призначений цьому параметру.

TRIP BUS 1 PICKUP DELAY — Цей параметр визначає затримку часу для виходу залежно від того, як використовується вихід.

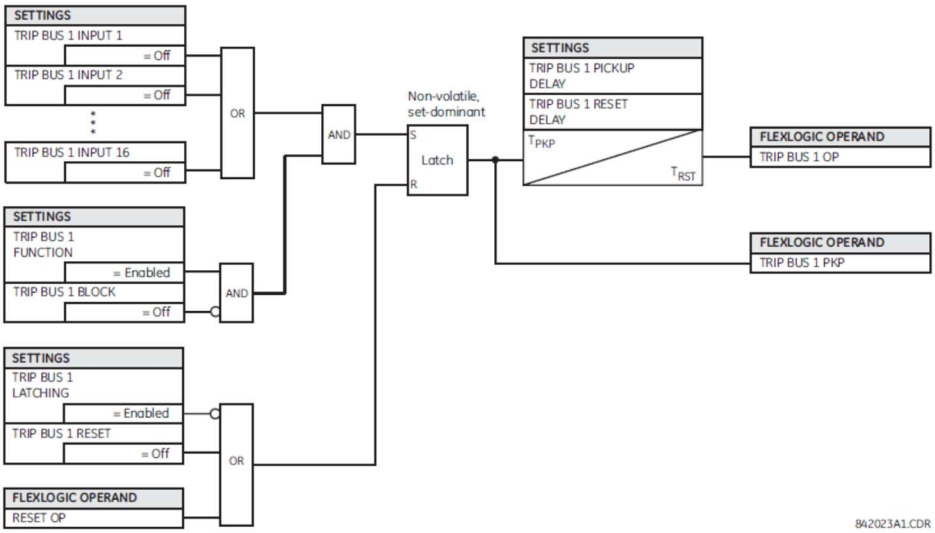
TRIP BUS 1 RESET DELAY — Цей параметр визначає затримку часу для скидання команди виходу. Налаштуйте досить довгу затримку часу, щоб вимикач або контактор могли виконати необхідну дію.

TRIP BUS 1 INPUT 1 — TRIP BUS 1 INPUT 16 — Ці налаштування вибирають операнд FlexLogic, який буде призначений як вхід для шини вимкнення.

TRIP BUS 1 LATCHING — Це налаштування вмикає або вимикає блокування виходу шини вимкнення. Зазвичай це використовується, коли потрібно блокування або підтвердження користувачем відповіді реле.

TRIP BUS 1 RESET — Вихідний сигнал шини вимкнення скидається, коли задається операнд, призначений цьому параметру. Зверніть увагу, що операнд RESET OP попередньо підключено до вентиля скидання регістра типу «засувка». Відповідно команда скидання з інтерфейсу передньої панелі або за допомогою зв'язку скидає вихідний сигнал шини вимкнення.

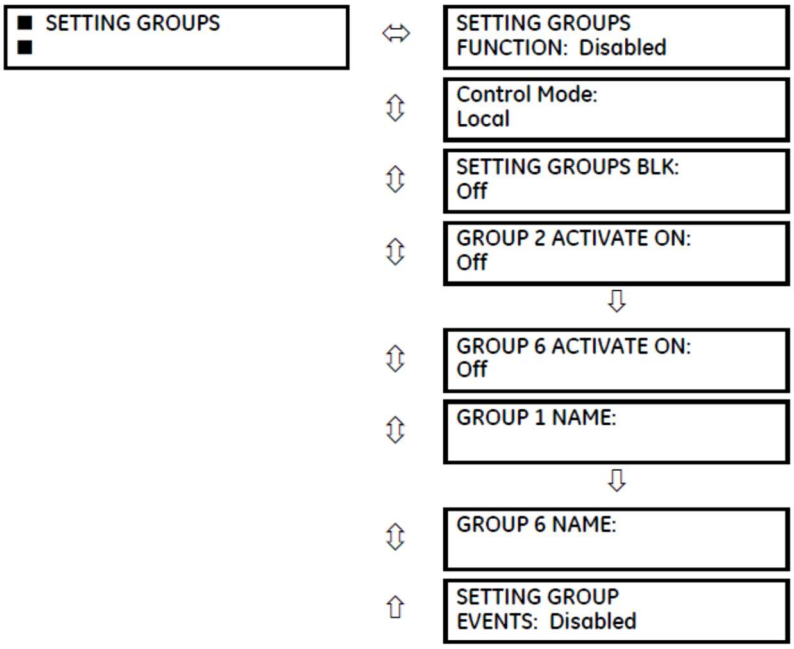
Рисунок 5-135: Логічна схема шини вимкнення



5

5.9.3 Групи налаштувань

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨
ГРУПИ НАЛАШТУВАНЬ



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: Локальний, IEC61850 Клієнт

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: до 16 буквено-цифрових символів

Діапазон: до 16 буквено-цифрових символів

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Меню груп налаштувань контролює активацію та деактивацію до шести груп налаштувань в меню «GROUPED ELEMENTS» (ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ). Активну групу налаштувань можна вказати на передньому дисплеї пристрою F35 шляхом налаштування програмованих користувачем світлодіодних індикаторів для відображення стану операндів FlexLogic «SETTING GROUP ACT».

При зміні групи налаштувань елементи захисту тимчасово блокуються, щоб дозволити реле повторно ініціалізуватися з новими налаштуваннями. Тривалість блокування залежить від конфігурації реле й може тривати до чотирьох циклів. Фактичну тривалість блокування при перемиканні груп можна перевірити за допомогою операнда «PROTSUPV».

SETTING GROUPS FUNCTION — Коли увімкнено, дозволяє активувати групи, крім групи 1 (активна група за замовчуванням). Коли вимкнено, група налаштувань за замовчуванням активується примусово. При зміні зі стану «Вимкнено» на стан «Увімкнено» функція скидає активну групу налаштувань до 1 незалежно від налаштування режиму керування.

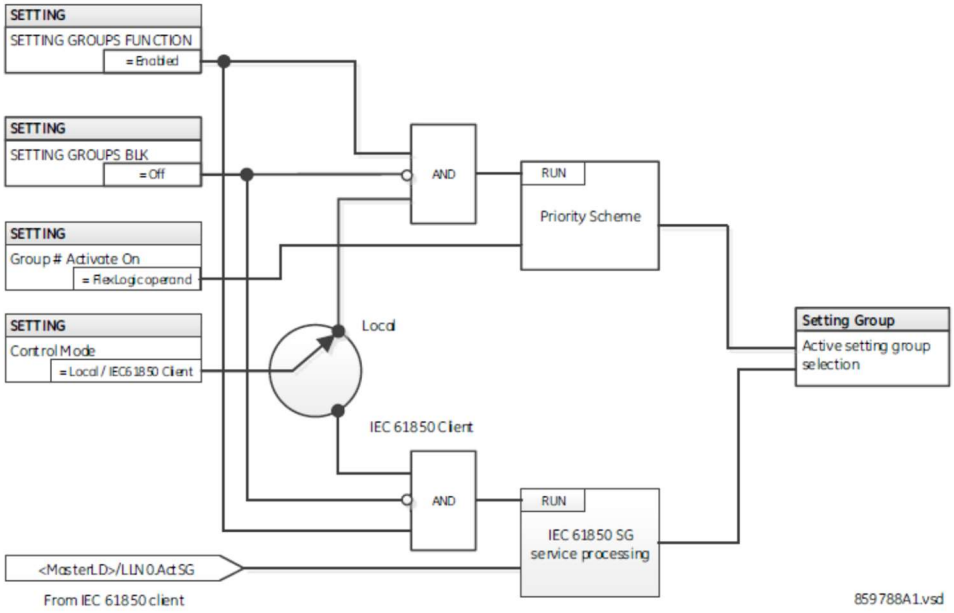
Control Mode (Режим керування) — Цей параметр відображається, коли пристрій F35 використовує IEC 61850. Він вибирає режим керування вибором активної групи налаштувань. Якщо налаштовано «Local» (Локальний), вибір активної групи налаштувань базується на станах операнда FlexLogic, вибраних параметрами «GROUP ACTIVATE ON» (УВІМК. АКТИВАЦІЯ ГРУПИ), а запит «SelectActiveSG» з модуля «IEC 61850 client (клієнт)» генерує негативну відповідь. Якщо налаштовано «IEC61850 Client», запит «SelectActiveSG» з модуля «IEC 61850 client» вибирає активну групу налаштувань, а стани операндів FlexLogic параметрів «GROUP ACTIVATE ON» ігноруються/не використовуються.

Логічна схема показує поведінку вибору групи активних налаштувань на основі налаштування режиму керування. Коли Режим керування «Локальний», схема пріоритету активує групу з найбільшим номером, обрану параметром «GROUP ACTIVATE ON». Останній вибір активної групи зберігається, коли пристрій F35 вимкнено або скинуто.

Коли режим керування налаштовано на «IEC61850 Client», вибір «SelectActiveSG» має початкове значення, яке можна встановити для завантаження файлу CID за допомогою параметра IEC 61850 «Initial Setting Group» (Група налаштувань початкових значень). Докладну інформацію див. у розділі «Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > протокол IEC 61850 > Групи налаштувань». Останній вибір «SelectActiveSG» зберігається, коли пристрій F35 вимкнено або скинуто. Якщо необхідно скасувати вибір «SelectActiveSGA без використання запиту, змініть налаштування «SETTING GROUPS FUNCTION» (ФУНКЦІЯ ГРУП НАЛАШТУВАНЬ) на значення «Вимкнено». Це скидає вибір послуги «SelectActiveSG» до 1.

При зміні режиму керування зберігається вибір поточної активної групи налаштувань.

Рисунок 5-136: Логічна схема налаштування «Режим керування»

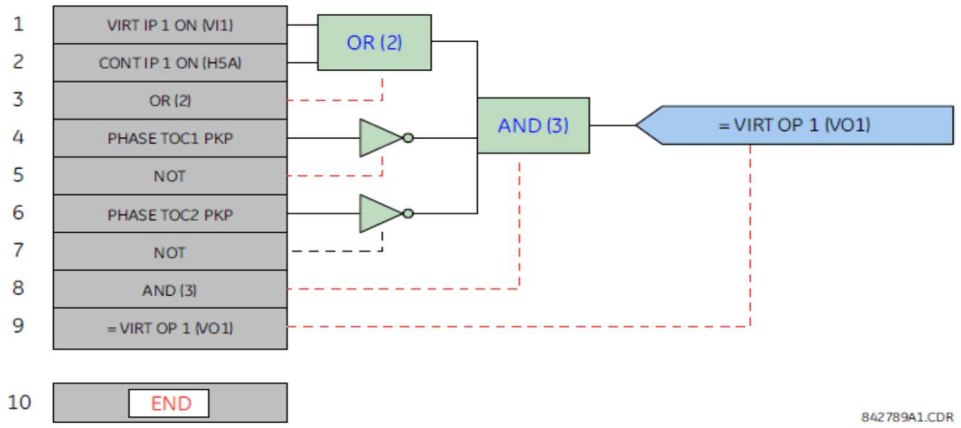


NOTE Вибір активної групи налаштувань може виконуватися як за допомогою послуги IEC 61850 MMS «SelectActiveSG», так і локально за допомогою операндів FlexLogic, вибраних параметром «GROUP # ACTIVATE ON». Одночасне керування груповим налаштуванням неприпустимо.

SETTING GROUPS BLK — Запобігає зміні активної групи налаштувань, коли вибраний операнд FlexLogic має значення «Увімк.». Це може бути корисно при застосуваннях, де небажано змінювати налаштування за певних умов, наприклад, під час послідовності команд керування.

GROUP 2 ACTIVATE ON — GROUP 6 ACTIVATE ON — Вибирає операнд FlexLogic, який при встановленні робить активною певну групу налаштувань для використання будь-яким згрупованим елементом. Схема пріоритетів гарантує, що в заданий момент часу активна лише одна група - група з найбільшим номером, яка активується за допомогою параметра «ACTIVATE ON» (АКТИВАЦІЯ ВВІМК.), має пріоритет над групами з меншими номерами. Налаштування для групи 1 (активна група за замовчуванням) не активується, оскільки група 1 автоматично стає активною, якщо не активовано жодну іншу групу.
Параметри доступні лише для читання зі значеннями за замовчуванням, коли для параметр «Режим керування» установлено на «IEC61850 Client».
Вибір групи налаштувань також може виконуватися за допомогою послуги MMS IEC 61850 «SelectActiveSG» для блока керування @ Master/LLN0.SGCB. Вибір активної групи може здійснюватися за допомогою послуги «SelectActiveSG» з модуля «IEC 61850 client» або параметра «GROUP ACTIVATE ON», але змішані операції не дозволяються.
Початкове значення групи налаштувань ініціалізується до значення налаштування «GROUP ACTIVATE ON» при перезавантаженні пристрою F35 відразу після отримання дійсного файлу CID.
SETTING GROUP 1 NAME — SETTING GROUP 6 NAME — Дозволяє користувачу присвоювати ім’я кожній із шести груп налаштувань. Після програмування це ім’я відображається в другому рядку меню «ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6)»
Реле можна налаштувати за допомогою рівняння FlexLogic, щоб отримувати запити на активацію або деактивацію конкретної групи налаштувань, яка не є налаштуваннями за замовчуванням. Наведене нижче рівняння FlexLogic (див. Рисунок нижче) ілюструє запити за допомогою дистанційного зв’язку (наприклад, VIRTUAL INPUT 1 ON) або через локальний контактний вхід (наприклад, CONTACT IP 1 ON), щоб ініціювати використання конкретної групи налаштувань, і запити від декількох вимірювальних елементів надструму, щоб заборонити використання певної групи налаштувань. Призначений операнд «VIRTUAL OUTPUT 1» використовується для керування станом «On (Увімк.)» певної групи налаштувань.

Рисунок 5-137: Приклад керування FlexLogic групою налаштувань



5

5.9.4 Селекторний перемикач

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ ⇨ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1(2)

■ SELECTOR SWITCH 1 ■	⇔	SELECTOR 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	SELECTOR 1 FULL RANGE: 7	Діапазон: від 1 до 7 з кроком 1
	⇕	SELECTOR 1 TIME-OUT: 5.0 s	Діапазон: від 3,0 до 60,0 сек з кроком 0,1
	⇕	SELECTOR 1 STEP-UP: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SELECTOR 1 STEP-UP MODE: Time-out	Діапазон: Час очікування, Підтвердити

SELECTOR 1 ACK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SELECTOR 1 3BIT A0: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SELECTOR 1 3BIT A1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SELECTOR 1 3BIT A2: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SELECTOR 1 3BIT MODE: Time-out	Діапазон: Час очікування, Підтвердити
SELECTOR 1 3BIT ACK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SELECTOR 1 POWER-UP MODE: Restore	Діапазон: Відновити, синхронізувати,
SELECTOR 1 TARGETS: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
SELECTOR 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент селекторного перемикача призначений для заміни механічного селекторного перемикача Типове застосування включає керування групою налаштувань або декількома логічними підсхемами в програмованій користувачем логіці.
Елемент передбачає два входи керування. Покрокове керування дозволяє покроково змінювати положення селектора з кожним імпульсом входу керування, наприклад, за допомогою програмованої користувачем кнопки. Трибітовий вхід керування дозволяє встановлювати селектор у положення, визначене трибітовим словом.
Елемент дозволяє попередньо вибрати нове положення, не застосовуючи його. Попередньо вибране положення застосовується після закінчення часу очікування або після підтвердження через окремі входи (налаштування користувача). Положення селектора зберігається в енергонезалежній пам'яті. Після ввімкнення попереднє положення відновлюється, або реле синхронізується з поточним трибітовим словом (налаштування користувача). Основний сигнал тривоги попереджає користувача про ненормальні умови; наприклад, трибітовий вхід керування перебуває поза діапазоном.
Селекторний перемикач запускається кожні два цикли живлення.
SELECTOR 1 FULL RANGE — Цей параметр визначає верхнє положення селектора. Під час покрокового перемикання доступних положень селектора верхнє положення переходить у нижнє положення (положення 1). При використанні прямого трибітового керуючого слова для програмування селектора в потрібне положення зміна відбуватиметься лише в тому випадку, якщо керуюче слово перебуває в діапазоні від 1 до «SELECTOR FULL RANGE» (ПОВНИЙ ДІАПАЗОН). Якщо керуюче слово виходить за діапазон, з'являється сигнал тривоги, встановлюючи на три секунди операнд FlexLogic «SELECTOR ALARM».
SELECTOR 1 TIME-OUT — Цей параметр визначає період очікування для селектора. Це значення використовується реле такими двома способами. Коли параметр «SELECTOR STEP-UP MODE» (РЕЖИМ) налаштовано як «Time-out» (Час очікування), він визначає необхідний період бездіяльності входу керування, після якого автоматично застосовується попередньо вибране положення. Коли параметр «SELECTOR STEP-UP MODE» налаштовано на значення «Acknowledge» (Підтвердити), він визначає проміжок часу для появи підтвердження входу. Таймер перезапускається будь-якою дією входу керування. Підтвердження входу повинно надходити до закінчення часу таймера «SELECTOR 1 TIME-OUT»; в іншому випадку зміна не відбудеться, і з'явиться сигнал тривоги.
SELECTOR 1 STEP-UP — Цей параметр визначає вхід керування для селекторного перемикача. Перемикач переміщується в нове положення при кожному висхідному фронті цього сигналу. Положення змінюється поступово, переходячи з останнього (SELECTOR 1 FULL RANGE) до першого (положення 1). Послідовні імпульси цього операнда керування не повинні виникати швидше, ніж кожні 50 мсек. Після кожного висхідного фронту сигналу призначеного операнда таймер часу очікування перезапускається, а СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1: відображається цільове повідомлення «POS Z CHNG INITIATED», де Z – це попередньо вибране положення. Повідомлення відображається протягом часу, встановленого параметром «FLASH MESSAGE TIME» (ЧАС ПОВІДОМЛЕННЯ). Попередньо вибране положення застосовується після закінчення часу очікування селектора (режим «Time-out») або коли сигнал підтвердження з'являється перед часом очікування елемента (режим «Acknowledge»). Коли застосовується нове положення, реле відображає повідомлення «SELECTOR SWITCH 1: POSITION Z IN USE» (ПЕРЕМИКАЧ 1: ВМКОРИСТОВУЄТЬСЯ ПОЛОЖЕННЯ Z). Зазвичай програмована користувачем кнопка налаштовується як вхід покрокового керування.

SELECTOR 1 STEP-UP MODE — Цей параметр визначає режим роботи селектора. Коли налаштовано на «Time-out», селектор змінює своє положення після заздалегідь визначеного періоду бездіяльності на вході керування. Зміна відбувається автоматично й не вимагає явного підтвердження наміру змінити положення селектора. При налаштуванні значення «Acknowledge» селектор змінює своє положення лише після того, як намір підтверджено окремим сигналом. Якщо сигнал підтвердження не з'являється протягом заздалегідь визначеного періоду часу, селектор не приймає зміни, і з'являється сигнал тривоги, встановлюючи на три секунди вихідний операнд FlexLogic «SELECTOR STP ALARM»

SELECTOR 1 ACK — Цей параметр визначає вхідний сигнал підтвердження для входу керування. Попередньо вибране положення застосовується до висхідного фронту сигналу призначеного операнда. Цей параметр активний лише в режимі «Acknowledge» (Підтвердити). Сигнал підтвердження повинен з'явитися протягом часу, визначеного параметром «SELECTOR 1 TIME-OUT» (ЧАС ОЧІКУВАННЯ СЕЛЕКТОРА 1), після останньої дії входу керування. Програмована користувачем кнопка зазвичай налаштовується як вхід для підтвердження.

SELECTOR 1 3BIT A0, A1, і A2 — Ці налаштування визначають трибітовий вхід керування селектора. Трибітове керуюче слово попередньо вибирає положення, використовуючи такі правила кодування:

A2	A1	A0	Положення
0	0	0	спокій
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Положення «rest» (спокій) (0, 0, 0) не генерує дії і призначене для ситуацій, коли пристрій, що генерує трибітове керуюче слово, має проблеми. Коли параметр «SELECTOR 1 3BIT MODE» (3-БІТОВИЙ РЕЖИМ) має значення «Time-out», попередньо вибране положення застосовується для параметра «SELECTOR 1 TIME-OUT» у секундах після останньої активності трибітового входу. Коли параметр «SELECTOR 1 3BIT MODE» має значення «Acknowledge», попередньо вибране положення застосовується до висхідного фронту вхідного сигналу підтвердження «SELECTOR 1 3BIT ACK».

Вхід покрокового керування (SELECTOR 1 STEP-UP) і трибітові входи керування (SELECTOR 1 3BIT A0 - A2) взаємно блокуються: як тільки ініціюється покрокова послідовність, неактивний трибітовий вхід керування; як тільки ініціюється послідовність трибітового керування, неактивний вхід покрокової послідовності.

SELECTOR 1 3BIT MODE — Цей параметр визначає режим роботи селектора. Коли налаштовано на «Time-out», селектор змінює своє положення після заздалегідь визначеного періоду бездіяльності на вході керування. Зміна виконується автоматично і не вимагає явного підтвердження для зміни положення селектора. Коли налаштовано значення «Acknowledge», селектор змінює своє положення лише після підтвердження за допомогою окремого сигналу. Якщо сигнал підтвердження не з'являється протягом заздалегідь визначеного періоду часу, селектор відхиляє зміну й сигнал тривоги, що викликається операндом FlexLogic «SELECTOR BIT ALARM» протягом трьох секунд.

SELECTOR 1 3BIT ACK — Цей параметр визначає вхід підтвердження для трибітового входу керування. Попередньо вибране положення застосовується до висхідного фронту сигналу призначеного операнда FlexLogic. Цей параметр активний лише в режимі «Acknowledge» (Підтвердити). Сигнал підтвердження повинен з'явитися протягом часу, визначеного параметром «SELECTOR TIME-OUT» (ЧАС ОЧІКУВАННЯ СЕЛЕКТОРА), після останньої активності трибітового входу керування. Зверніть увагу, що вхід покрокового керування та трибітовий вхід керування мають незалежні сигнали підтвердження (відповідно «SELECTOR 1 ACK» і «SELECTOR 1 3BIT ACK»).

SELECTOR 1 POWER-UP MODE — Цей параметр визначає поведінку елемента при включенні реле.

Коли налаштовано значення «Restore» (Відновити), після ввімкнення реле відновлюється останнє положення селектора (збережене в енергонезалежній пам'яті). Якщо положення, відновлене із пам'яті, виходить за межі діапазону, застосовується положення 0 (не вибраний вихідний операнд) і встановлюється сигнал тривоги (SELECTOR 1 PWR ALARM).

Якщо налаштовано значення «Synchronize» (Синхронізувати), селекторний перемикач працює таким чином. Протягом двох циклів живлення селектор застосовує положення 0 для перемикання та активує сигнал тривоги «SELECTOR 1 PWR ALARM». Після закінчення двох циклів живлення селектор синхронізується до положення, продиктованого трибітовим входом керування. Ця операція не чекає часу очікування або підтвердження. Якщо спроба синхронізації не вдалася (тобто трибітовий вхід недоступний (0,0,0) або вийшов за межі діапазону), тоді вихід селекторного перемикача встановлюється в положення 0 (не вибраний вихідний операнд), і з'являється сигнал тривоги (SELECTOR 1 PWR ALARM).

Режим «Synch/Restore» (Синхронізація/Відновлення) подібний до режиму «Synchronize» (Синхронізувати). Єдина відмінність полягає в тому, що після невдалої спроби синхронізації перемикач намагається відновити положення, збережене в пам'яті реле. Режим «Synch/Restore» корисний при застосуваннях, де селекторний перемикач використовується для зміни групи налаштувань у резервних схемах захисту (два реле).

SELECTOR 1 EVENTS — Якщо ввімкнено, реєструються такі події:

Назва події	Опис
SELECTOR 1 POS Z	Селектор 1 змінив своє положення на Z
SELECTOR 1 STP ALARM	Положення селектора, попередньо вибране за допомогою входу покрокового керування не підтверджено перед часом очікування
SELECTOR 1 BIT ALARM	Положення селектора, попередньо вибране за допомогою трибітового входу керування не підтверджено перед часом очікування

Наведені нижче рисунки ілюструють роботу селекторного перемикача. На цих діаграмах «T» є налаштуванням часу очікування.

Рисунок 5-138: Режим-очікування

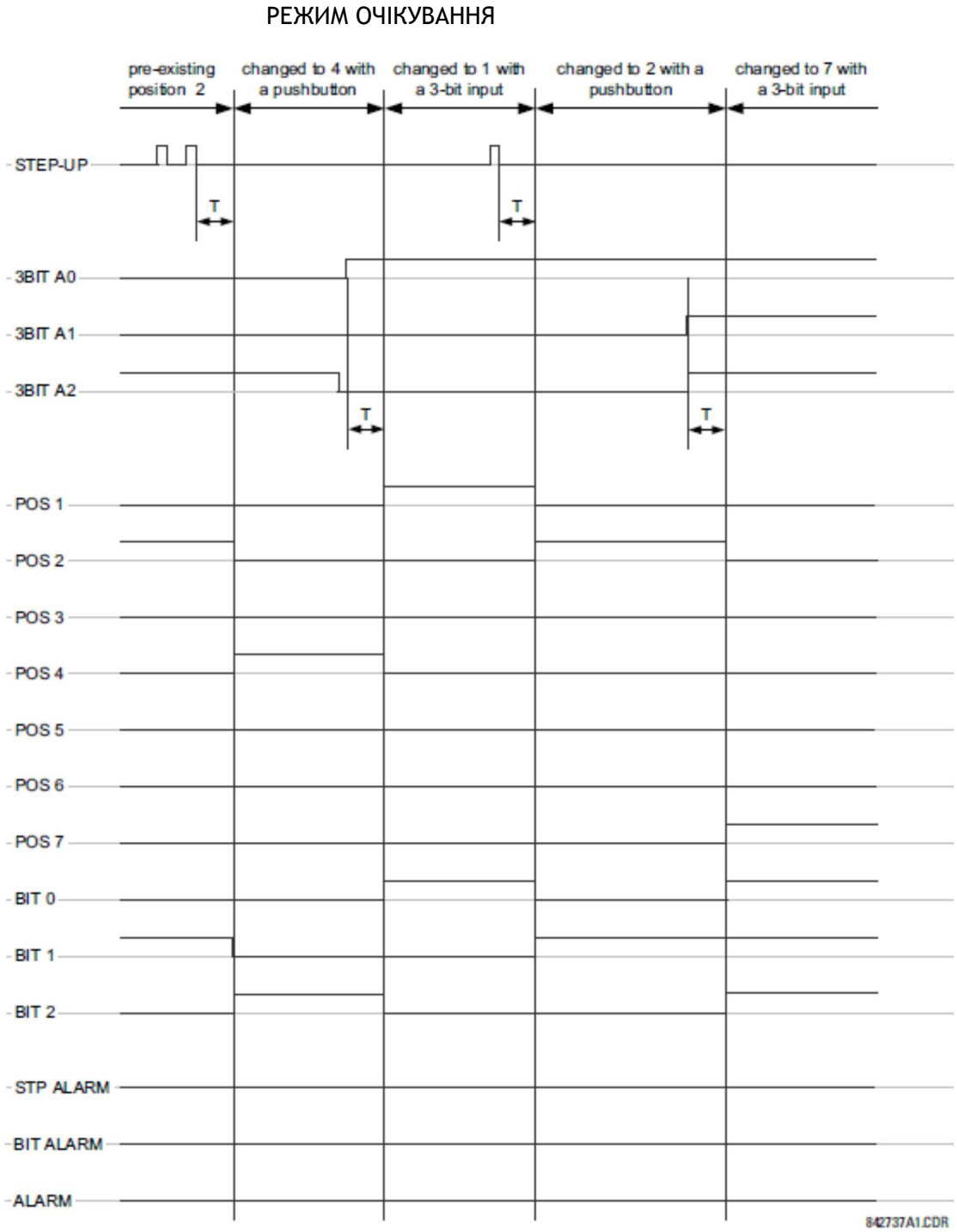
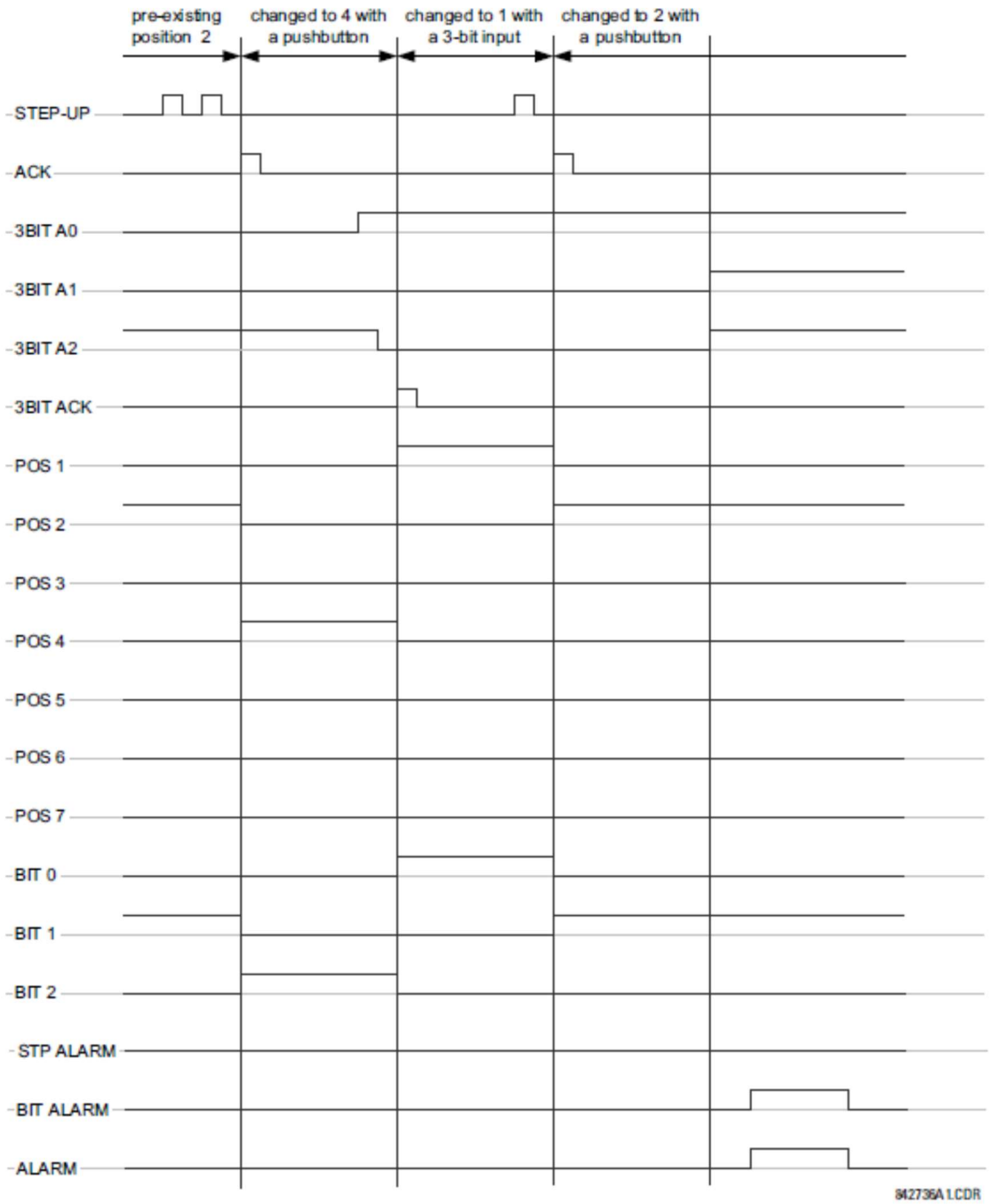


Рисунок 5-139: Режим підтвердження

РЕЖИМ ПІДТВЕРДЖЕННЯ



Приклад застосування

Розглянемо застосування, де селекторний перемикач використовується для керування в реле групами налаштувань з 1 по 4. Групами налаштувань можна керувати як за допомогою програмованої користувачем кнопки 1, так і з зовнішнього пристрою через контактні входи 1 - 3. Для зовнішнього пристрою та системи SCADA активна група налаштувань повинна бути доступна через вихідні контакти 1 – 3 у вигляді закодованого трибітового слова. Попередньо вибрана група налаштувань повинна застосовуватись автоматично після п’яти секунд бездіяльності входів керування. Коли реле вмикається, синхронізується група налаштувань для трибітового входу керування.

Внесіть зміни в керування групою налаштувань в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨ ГРУПИ НАЛАШТУВАНЬ», як показано нижче:

FUNCTION: “Enabled”
Block: “Off”
GROUP 2 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 2"
GROUP 3 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 3"
GROUP 4 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 4"
GROUP 5 ACTIVATE ON: “Off”
GROUP 6 ACTIVATE ON: “Off”

Внесіть зміни в елемент селекторного перемикача в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ ⇨ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1», щоб призначити керування програмованій користувачем кнопці 1 і контактним входам 1 – 3:

SELECTOR 1 FUNCTION: “Enabled”
SELECTOR 1 FULL-RANGE: “4”
SELECTOR 1 STEP-UP MODE: “Time-out”
SELECTOR 1 TIME-OUT: “5.0 s”
SELECTOR 1 STEP-UP: “PUSHBUTTON 1 ON”
SELECTOR 1 ACK: “Off”
SELECTOR 1 3BIT A0: “CONT IP 1 ON”
SELECTOR 1 3BIT A1: “CONT IP 2 ON”
SELECTOR 1 3BIT A2: “CONT IP 3 ON”
SELECTOR 1 3BIT MODE: “Time-out”
SELECTOR 1 3BIT ACK: “Off”
SELECTOR 1 POWER-UP MODE: “Synchronize”

Тепер призначте операцію контактних виходів (припустимо, модуль H6E) елементу селекторного перемикача, зробивши такі зміни в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ:

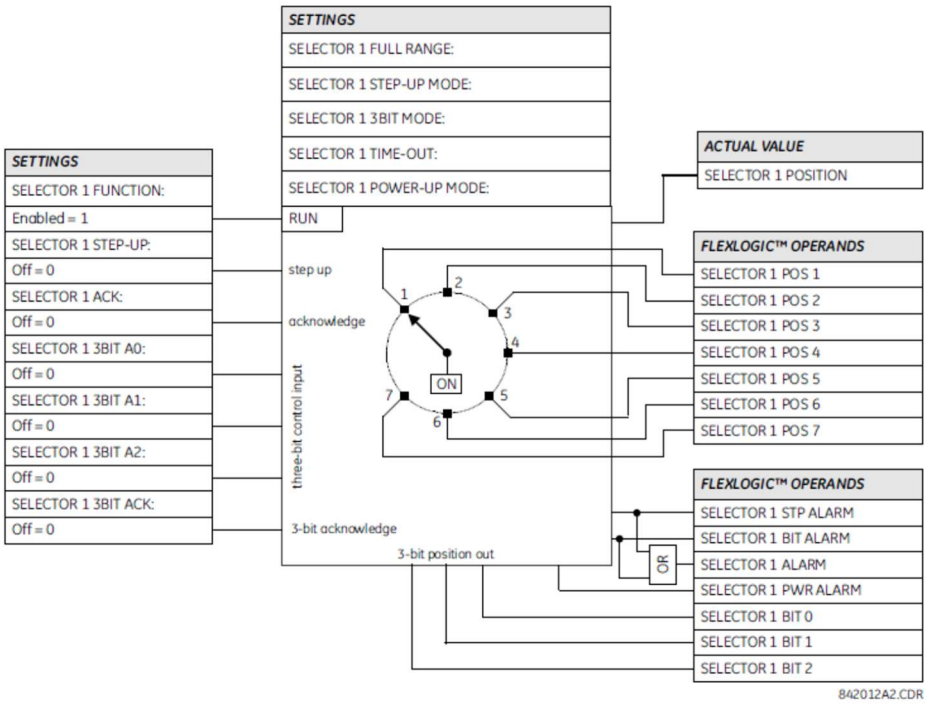
OUTPUT H1 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 0"
OUTPUT H2 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 1"
OUTPUT H3 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 2"

Нарешті, призначте програмовану користувачем кнопку 1, зробивши такі зміни в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ ⇨ КОРИСТУВАЦЬКА КНОПКА 1»:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-reset”
PUSHBUTTON 1 DROP-OUT TIME: “0.10 s”

На рисунку показана логічна схема селекторного перемикача.

Рисунок 5-140: Логічна схема селекторного перемикача



5.9.5 Знижена частота (ANSI 81U)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЗНИЖЕНА ЧАСТОТА ⇨⇓ ЗНИЖЕНА ЧАСТОТА 1(6)

■ UNDERFREQUENCY 1 ■	UNDFREQ 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	UNDERFREQ 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	UNDERFREQ 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP: 0.10 pu	Діапазон: від 0,10 до 1,25 pu з кроком 0,01
	UNDERFREQ 1 PICKUP: 59.50 Hz	Діапазон: Від 20,00 до 65,00 Гц з кроком 0,01
	UNDERFREQ 1 PICKUP DELAY: 2.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	UNDERFREQ 1 RESET DELAY : 2.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	UNDERFREQ 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	UNDERFREQ 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Постійна частота енергосистеми є певним показником існуючого балансу між генерованою потужністю та навантаженням. Кожного разу, коли цей баланс порушується через втрату важливої генераторної установки або ізоляції частини системи від решти системи, наслідком є зменшення частоти.

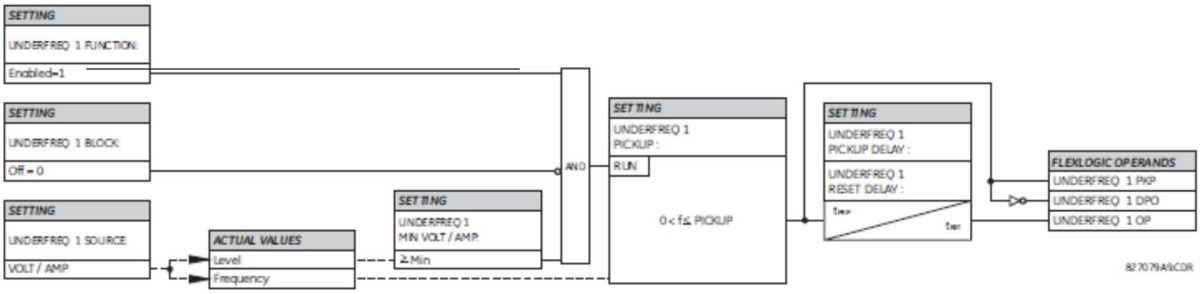
Якщо системи керування генераторами не реагують досить швидко, система може зруйнуватися. Надійним методом швидкого відновлення балансу між навантаженням і генерацією є автоматичне відключення вибраних навантажень на основі фактичної частоти системи. Ця методика, яка називається «скиданням навантаження», підтримує цілісність системи й мінімізує поширені вимкнення живлення. Після повернення частоти до норми навантаження можна відновити автоматично або вручну.

UNDERFREQ 1 SOURCE — Цей параметр використовується, щоб вибрати джерело для вимірюваного сигналу. Елемент спочатку перевіряє напругу фази, підключеної до вибраного джерела. Якщо напруга відсутня, елемент намагається використати фазний струм. Якщо напруга та струм недоступні, елемент не працює, оскільки не вимірює параметр нижче мінімального значення напруги/струму.

UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP — Вибирає мінімальний рівень напруги чи струму в значеннях на одиницю, необхідний для того, щоб забезпечити роботу елемента захисту від зниженої частоти. Цей поріг використовується для запобігання неправильній роботі, оскільки немає сигналу для вимірювання.

UNDERFREQ 1 PICKUP — Вибирає рівень, на якому повинен спрацьовувати елемент захисту від зниженої частоти. Наприклад, якщо частота системи дорівнює 60 Гц, а скидати навантаження потрібно на рівні 59,5 Гц, налаштування становить 59,50 Гц.

Рисунок 5-141: Логічна схема захисту від зниженої частоти



5

5.9.6 Автоматичне повторне вмикання (ANSI 79)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ ⇨⇓ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ 1(6)

■ AUTORECLOSE 1 ■	⇔ AR1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ AR1 INITIATE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 MAX NUMBER OF SHOTS: 1	Діапазон: 1, 2, 3, 4
	⇕ AR1 REDUCE MAX TO 1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 REDUCE MAX TO 2: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 REDUCE MAX TO 3: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 MANUAL CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 MNL RST FRM LO: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 RESET LOCKOUT IF BREAKER CLOSED: Off	Діапазон: Вимк., Увімк.
	⇕ AR1 RESET LOCKOUT ON MANUAL CLOSE: Off	Діапазон: Вимк., Увімк.

AR1 BKR CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 BKR OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 BLK TIME UPON MNL CLS: 10.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 1: 1.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 2: 2.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 3: 3.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 4: 4.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 ADD DELAY 1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 DELAY 1: 0.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 ADD DELAY 2: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 DELAY 2: 0.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 RESET LOCKOUT DELAY: 60.000	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 RESET TIME: 60.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 INCOMPLETE SEQ TIME: 5.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

SOFTWARE OPTION

Пристрій F35 оснащений цією додатковою функцією, указаною під час замовлення.

Максимальна кількість доступних елементів автоматичного повторного вмикання дорівнює кількості встановлених банків трансформатора струму.

Функцію автоматичного повторного вмикання призначено для використання з лініями передачі та розподілу в триполюсних схемах вимкнення при застосуванні одного вимикача. До блокування можна здійснити до чотирьох пусків автоматичного повторного вмикання. Кожен пуск має незалежно встановлений «мертвий» час. За необхідності налаштування захисту можна змінювати між пусками, використовуючи FlexLogic. Для вимкнення або блокування схеми доступні логічні входи.

Світлодіодні індикатори передньої панелі вказують на стан схеми автоматичного повторного вмикання таким чином:

- Reclose Enabled — Схема ввімкнена і може повторно вмикати, якщо ініційована
- Reclose Disabled — Схема вимкнена
- Reclose In Progress — Автоматичне повторне вмикання ініційовано, але вимикачу ще не подано сигнал на замикання
- Reclose Locked Out — Схема згенерувала максимально допустиму кількість замикань вимикача і, якщо несправність зберігається, не замикає вимикач знову; відомо як «Lockout» (блокування). Схема також може надсилатися в режимі «Блокування», коли закінчується час таймера незавершеної послідовності або виникає сигнал блокування під час виконання автоматичного повторного вмикання: «Reclose In Progress». Потрібно скинути режим блокування схеми, щоб продовжувати виконувати автоматичне повторне вмикання під час подальших помилок.

Схема повторного вмикання вважається активованою, коли всі наведені нижче стани мають значення «true»:

- Для функції «AR1 FUNCTION» установлено значення «Enabled» (Увімкнено)
- Схема не перебуває в стані «Lockout» (Блокування)
- Вхід «Block» (Блок) не заданий
- Таймер «AR1 BLK TIME UPON MNL CLS» не активний

Схема автоматичного повторного вмикання ініціюється сигналом вимкнення від будь-якого обраного операнда функції захисту. Схема ініціюється за умови, що автоматичний вимикач перебуває в замкненому стані перед спрацюванням захисту.

Параметр «reclose-in-progress (RIP)» налаштовується, коли починається цикл повторного вмикання після сигналу його ініціювання. Після успішного запуску циклу сигнал RIP замикає, і схема продовжує свою послідовність, поки не буде виконано одне з таких умов:

- Сигнал замикання видається, коли минає час таймера «мертвого» часу, або
- Схема переходить у стан блокування

Поки параметр RIP активний, схема перевіряє, чи вимикач розімкнений, а кількість пусків нижче граничного значення, а потім починає вимірювати «мертвий» час.

Кожен з чотирьох можливих пусків має незалежно встановлений «мертвий» час. Два додаткові таймери можуть використовуватися для збільшення початково встановленого «мертвого» часу 1 – 4 на затримку, що дорівнює «AR1 DELAY 1» чи «AR1 DELAY 2» або суму цих двох затримок залежно від обраних налаштувань. Це пропонує поліпшену гнучкість налаштування за допомогою операндів FlexLogic для ввімкнення та вимкнення двох додаткових таймерів. Такими операндами можуть бути «AR1 SHOT CNT =n», «SETTING GROUP ACT 1» тощо. Функція автоматичного повторного вмикання забезпечує максимум 4 вибраних пуски. Максимальна кількість пусків може динамічно змінюватися за допомогою налаштувань «AR1 REDUCE MAX TO 1 (2, 3)», використовуючи відповідний операнд FlexLogic.

Блокування схеми блокує всі фази циклу повторного вмикання, запобігаючи автоматичному повторному вмиканню, якщо відбувається щось із наведеного нижче:

- Досягнуто максимальної кількості пусків
- Діє вхід "Блок" (наприклад, несправність вимикача або спрацьовує диференціальний захист шини)
- Минає час таймера «Incomplete Sequence» (Незавершена послідовність)

Повторне вмикання фіксується в стані блокування, доки не буде подано сигнал «скидання блокування» шляхом ручного замикання вимикача або команди ручного скидання (локального чи дистанційного). Скидання блокування можна здійснити командою оператора, вручну замкнувши вимикач, або коли вимикач замкнений і залишається замкненим протягом заданого часу.

Після закінчення «мертвого» часу схема видає сигнал замикання. Сигнал замикання фіксується, поки вимикач не замкнеться, або схема не перейде в стан стан блокування.

Вихід таймера скидання скидає повторне вмикання після успішної послідовності. Час скидання базується на «часі повернення» вимикача в початковий стан, який є мінімальним часом, необхідним між успішними послідовностями повторного вмикання.

5.9.6.1 Налаштування

AR1 INITIATE — Вибирає операнд FlexLogic, який ініціює схему, як правило, сигнал захисту на вимкнення.

AR1 BLOCK — Вибирає операнд FlexLogic, який блокує ініціалізацію автоматичного повторного вмикання (це може бути через несправність вимикача, диференціальний захист шини тощо).

AR1 MAX NUMBER OF SHOTS — Указує кількість повторних вмикань, які можна спробувати здійснити до того, як повторне вмикання перейде в стан «Блокування», оскільки несправність є постійною.

AR1 REDUCE MAX TO 1(3) — Вибирає операнд FlexLogic, який змінює максимальну кількість пусків на основі початкового налаштування відповідно на 1, 2 чи 3.

AR1 MANUAL CLOSE — Вибирає набір логічних входів, коли вимикач замикається вручну.

AR1 MNL RST FRM LO — Вибирає операнд FlexLogic, який скидає блокування автоматичного повторного вмикання. Зазвичай це ручне скидання зі стану блокування, локальне або дистанційне.

AR1 RESET LOCKOUT IF BREAKER CLOSED — Цей параметр дозволяє схемі автоматичного повторного вмикання скинути налаштування блокування, якщо вимикач замкнений вручну й залишається замкненим протягом заданого часу. Щоб цей параметр був ефективним, вимкніть наступний параметр (AR1 RESET LOCKOUT ON MANUAL CLOSE).

AR1 RESET LOCKOUT ON MANUAL CLOSE — Цей параметр дозволяє схемі автоматичного повторного вмикання скинути налаштування блокування, якщо вимикач замкнений вручну, незалежно від того, залишається він замкненим чи ні. Цей параметр замінює попередній параметр (AR1 RESET LOCKOUT IF BREAKER CLOSED).

AR1 BLK TIME UPON MNL CLS — Схему автоматичного повторного вмикання можна вимкнути для програмованої затримки часу після замикання вручну відповідного автоматичного вимикача. Це запобігає повторному вмиканню до несправності після ручного замикання Ця затримка повинна бути довшою за найменше очікуване спрацювання будь-якого захисту, не заблокованого після ручного замикання. Якщо після ручного замикання не спрацьовує жоден захист від надструму, і цей час закінчується, вмикається схема автоматичного повторного вмикання.

AR1 DEAD TIME 1 to AR1 DEAD TIME 4 — Це навмисні затримки відповідно перед першим, другим, третім і четвертим автоматичним повторним вмиканням вимикача (1-й, 2-й та 3-й пуски). Налаштуйте їх довше передбачуваного часу деіонізації після спрацювання триполюсної схеми

AR1 ADD DELAY 1 — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який додає затримку (затримка 1) до початкового встановленого «мертвого» часу (від 1 до 4). Коли для цього параметра встановлено значення «Вимк.», Затримка 1 обходиться.

AR1 DELAY 1 — Цей параметр встановлює ступінь додаткової затримки 1 «мертвого» часу.

AR1 ADD DELAY 2 — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який додає затримку (затримка 2) до початкового встановленого «мертвого» часу (від 1 до 4). Коли для цього параметра встановлено значення «Вимк.», Затримка 2 обходиться.

AR1 DELAY 2 — Цей параметр встановлює ступінь додаткової затримки 2 «мертвого» часу.

AR1 RESET LOCKOUT DELAY — Цей параметр встановлює, як довго вимикач залишається замкненим після ручної команди на замикання, щоб скинути блокування автоматичного повторного вмикання.

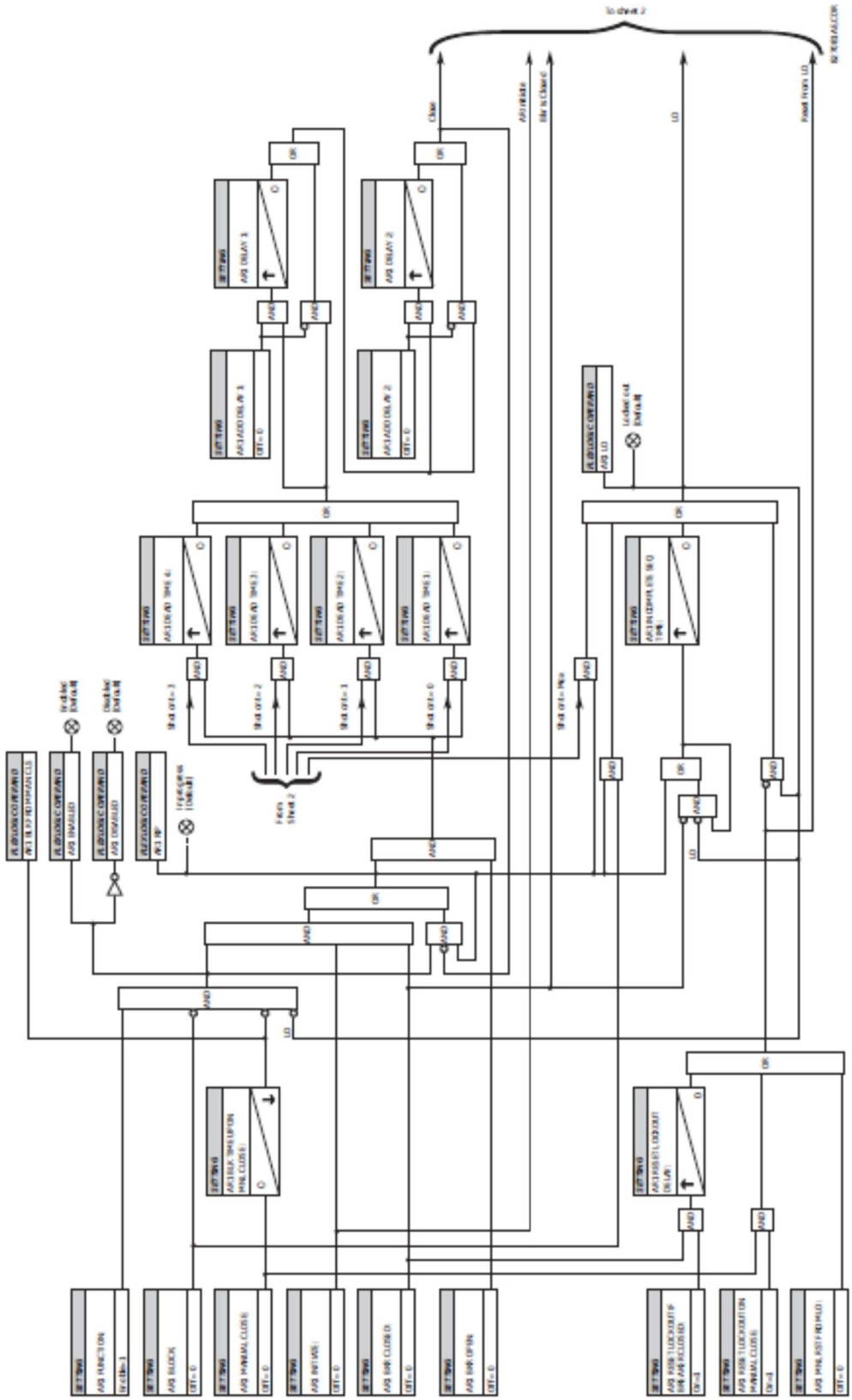
AR1 RESET TIME — Вихід таймера скидання скидає повторне вмикання після успішної послідовності. Налаштування базується на «часі повернення» вимикача в початковий стан, який є мінімальним часом, необхідним між успішними послідовностями повторного вмикання.

AR1 INCOMPLETE SEQ TIME — Цей таймер визначає максимальний інтервал часу, дозволений для одного пуску повторного вмикання. Він запускається щоразу, коли ініціюється повторне вмикання, і залишається активним, коли схема перебуває в стані «reclose-in-progress» (стан виконання). Якщо всі умови, що дозволяють замкнути вимикач, не буде виконано, коли цей час закінчиться, схема перейде в стан блокування.

NOTE

Цей таймер потрібно налаштувати із затримкою, меншою за час таймера скидання.

Рисунок 5-142: Логічна схема автоматичного повторного вмикання (аркуш 1 із 2)



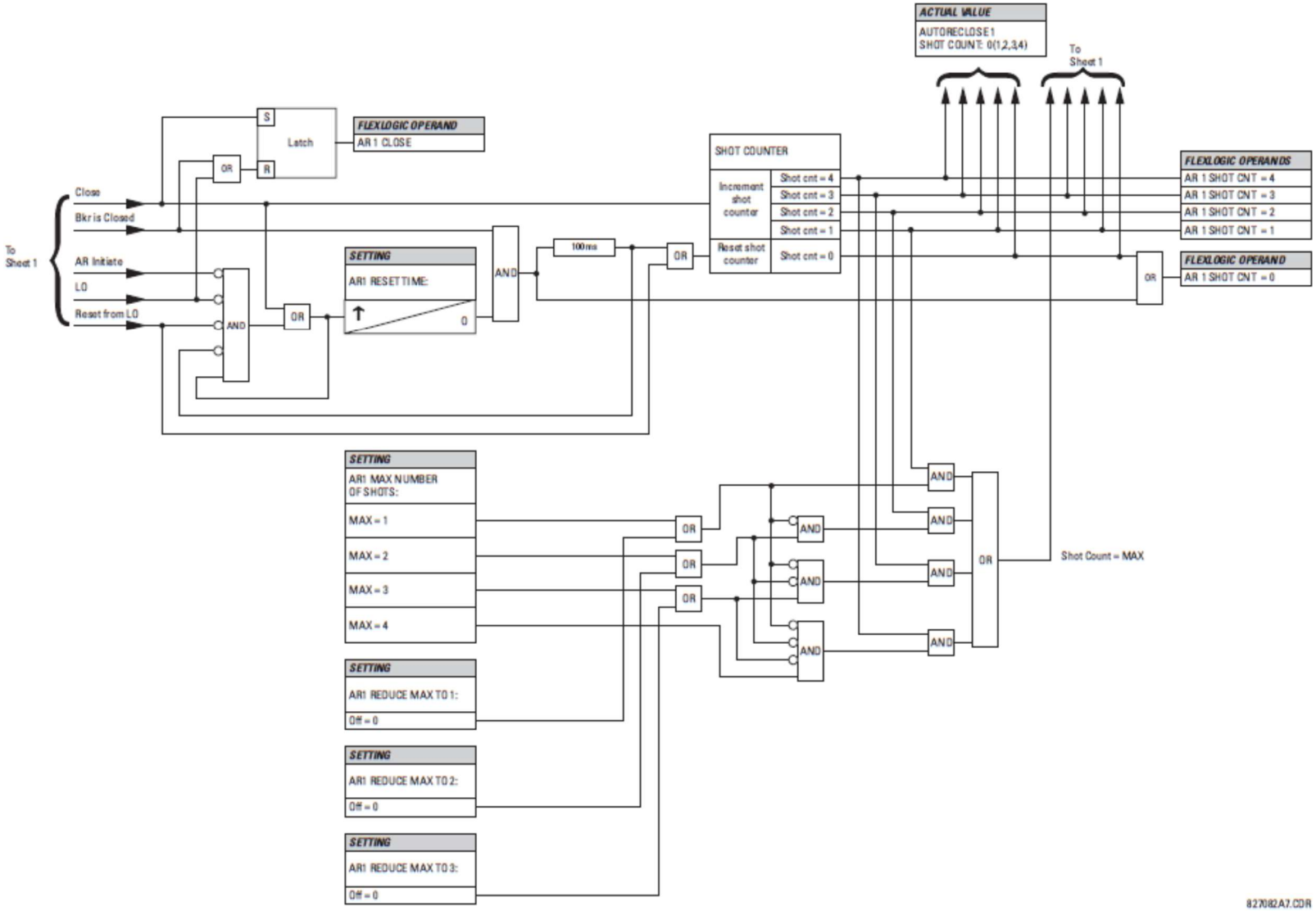
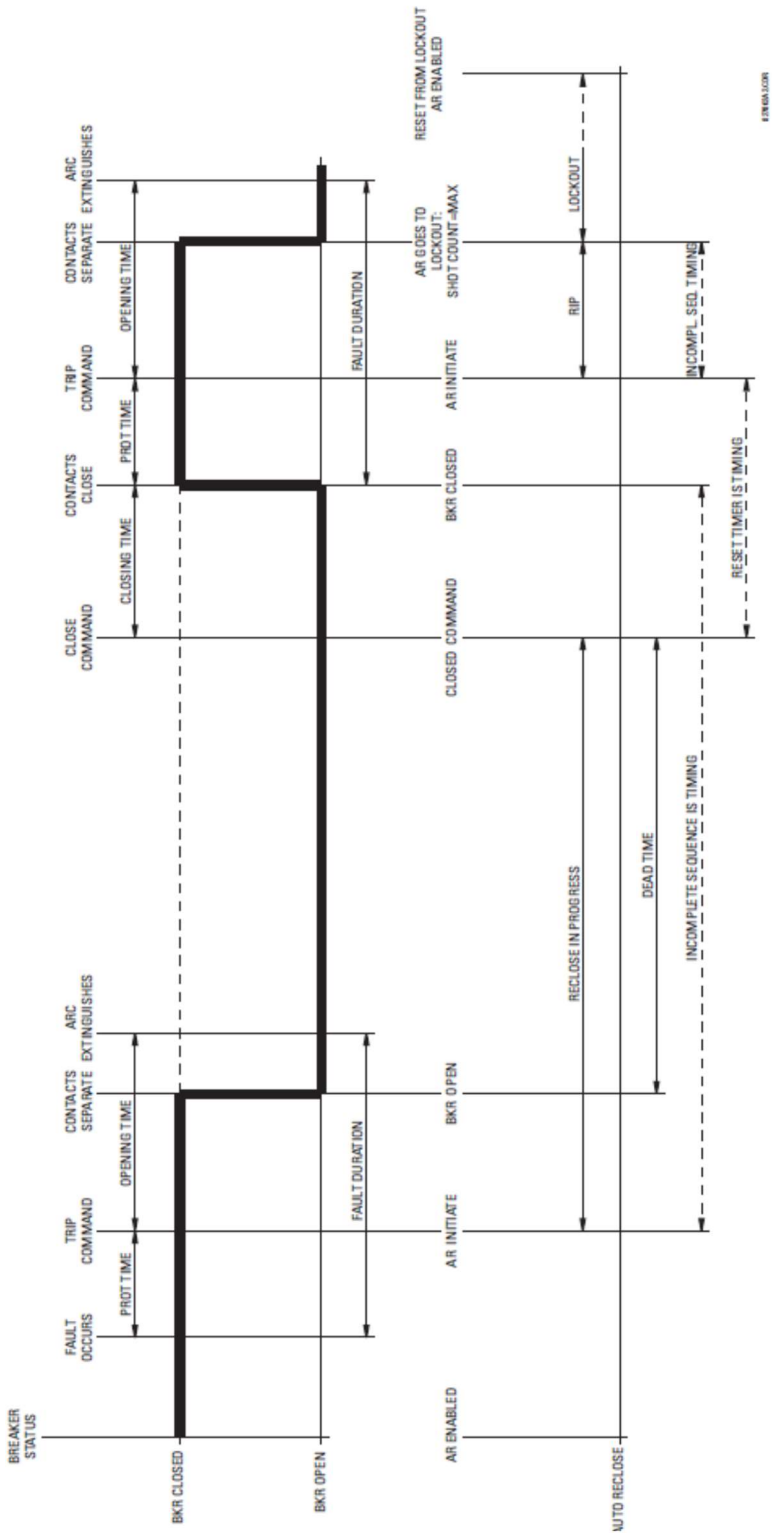


Рисунок 5-143: Логічна схема автоматичного повторного вмикання (аркуш 2 із 2)

Рисунок 5-144: Послідовність одного пуску автоматичного повторного вмикання - постійна несправність



5.9.7 Цифрові елементи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЦИФРОВІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ЦИФРОВИЙ ЕЛЕМЕНТ 1(96)

■ DIGITAL ELEMENT 1 ■	⇔ DIGITAL ELEMENT 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ DIG ELEM 1 NAME: Dig Element 1	Діапазон: до 16 буквено-цифрових
	⇕ DIG ELEM 1 INPUT: Off	символів
	⇕ DIG ELEM 1 PICKUP DELAY: 0.000 s	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ DIG ELEM 1 RESET DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 999999,999 сек з кроком 0,001
	⇕ DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP LED: Enabled	Діапазон: від 0,000 до 999999,999 сек з кроком 0,001
	⇕ DIG ELEM 1 BLOCK: Off	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ DIGITAL ELEMENT 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇧ DIGITAL ELEMENT 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
		Діапазон: Вимкнено, увімкнено

NOTE

Цифрові елементи запускаються один раз за цикл енергосистеми.

Вони можуть легко не реагувати на вхідний сигнал або сигнал блокування тривалістю менше одного циклу енергосистеми. Це також означає, що вихід цифрового елемента може реагувати протягом одного циклу енергосистеми пізніше, ніж указують налаштування затримки спрацювання та скидання.

Не використовуйте цифрові елементи з сигналами перехідних процесів, такими як команди зв’язку. Не використовуйте цифрові елементи, коли не можна допустити випадкові затримки протягом до одного циклу, наприклад, при високошвидкісному захисті.

Доступно 96 ідентичних цифрових елементів, які мають нумерацію від 1 до 96. Цифровий елемент може контролювати будь-який операнд FlexLogic і видавати цільове повідомлення та/або дозволяти запис подій залежно від стану операнда виходу. Налаштування цифрового елемента включають ім'я, на яке посилається цільове повідомлення, вхід блокування з будь-якого вибраного операнда FlexLogic, а також таймер для затримок спрацювання та скидання операнда виходу.

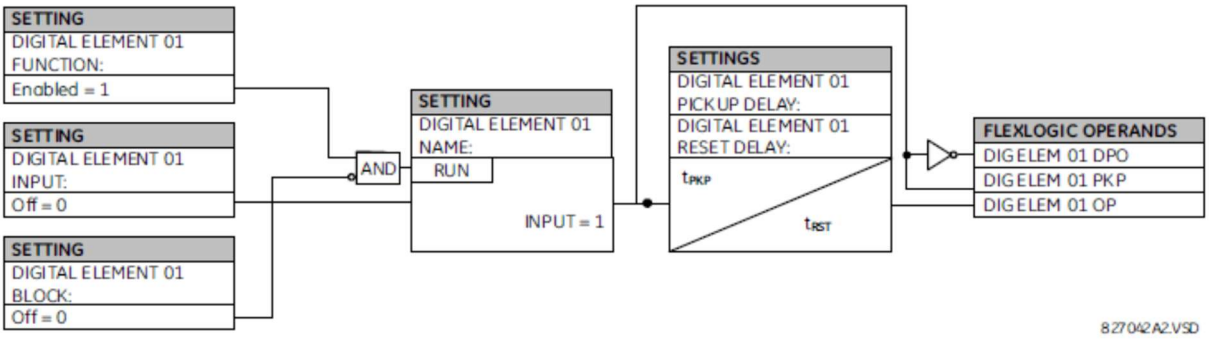
DIGITAL ELEMENT 1 INPUT — Вибирає операнд FlexLogic для моніторингу цифровим елементом.

DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP DELAY — Встановлює необхідну затримку часу від спрацювання до роботи елемента. Якщо затримка спрацювання не потрібна, установіть на «0». Щоб уникнути помилкових сигналів тривоги, установіть затримку більшу, ніж час роботи вимикача.

DIGITAL ELEMENT 1 RESET DELAY — Налаштовує час затримки для скидання. Якщо затримка скидання не потрібна, установіть значення «0».

DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP LED — Це налаштування вмикає або вимикає світлодіодний індикатор спрацювання цифрових елементів. Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), робота світлодіодного індикатора спрацювання блокується.

Рисунок 5-145: Логічна схема цифрового елемента



Застосування схеми моніторингу

Деякі версії модулів цифрових входів включають схему моніторингу активної напруги, підключену через контакти типу «форма А». Схема моніторингу напруги обмежує малий струм через вихідний ланцюг (див. технічні характеристики контактів типу «форма-А»).

Оскільки струм, що проходить через монітор напруги, перевищує порогове значення (див. технічні характеристики контактів типу «форма-А»), задається операнд «Cont Op 1 VOn» (для контактного входу 1 - відповідні операнди є для кожного контактного виходу). Якщо вихідний ланцюг має високий опір або переривається струм ланцюга постійного струму, значення малого струму падає нижче порога, і встановлюється операнд FlexLogic «Cont Op 1 VOff». Отже, стани цих операндів можуть використовуватись як індикатори цілісності схем, в яких вставлено контакти типу «форма-А».

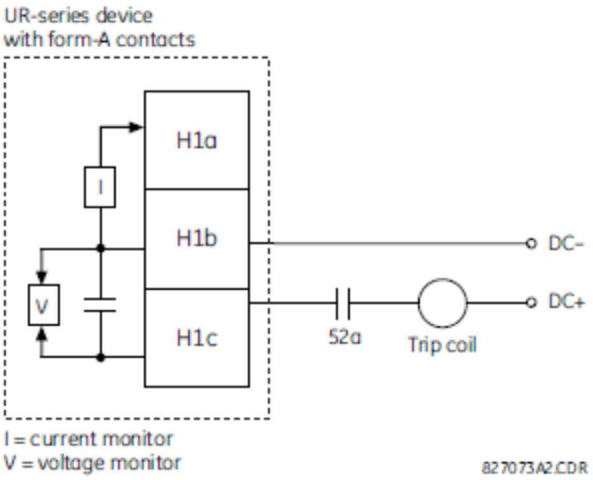
5

Приклад 1: Моніторинг цілісності схеми спрацювання вимикача

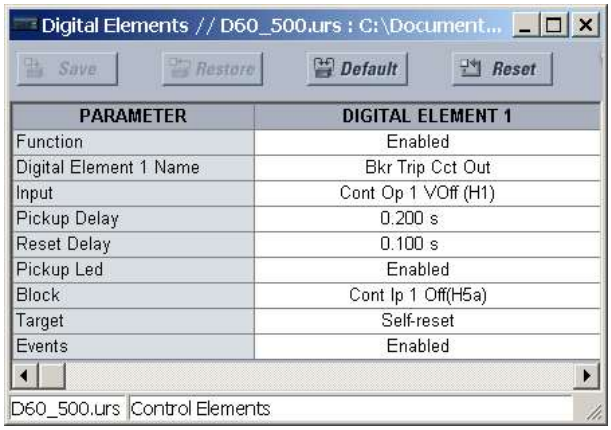
У багатьох випадках бажано контролювати цілісність схеми спрацювання вимикача, щоб можна було виявити проблеми до того, як виникне потреба у вимкненні. Схема вважається справною, коли монітор напруги, підключений через вихідний контакт спрацювання, виявляє низький рівень струму, значно нижчий за робочий струм котушки вмикання/вимикання вимикача. Якщо схема має високий опір, малий струм падає нижче порога моніторингу, і з'являється сигнал тривоги.

У більшості схем керування вимикачем котушка вмикання/вимикання послідовно з'єднана з допоміжним контактом вимикача, який розмикається, коли вимикач розімкнений (див. рисунок). Для запобігання небажаним спрацьовуванням у цій ситуації логіка моніторингу схеми спрацювання повинна включати положення вимикача.

Рисунок 5-146: Приклад 1 схеми спрацювання



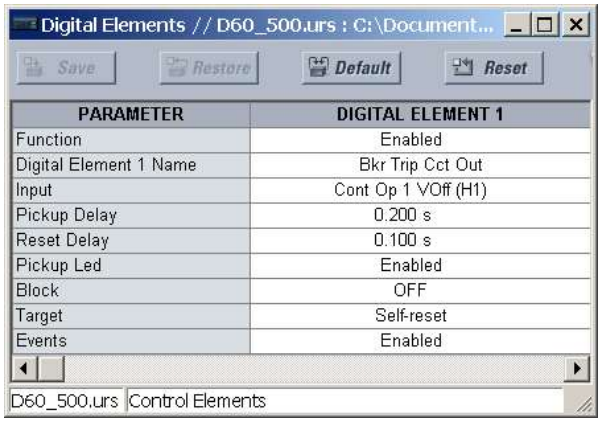
Припустимо, вихідний контакт H1 є контактом спрацювання. Використовуючи налаштування контактних виходів, цьому виходу присвоюється ім’я ідентифікатора; наприклад, «Cont Op 1». Припустимо, що допоміжний контакт вимикача 52a підключено до контактного входу H5a для моніторингу стану вимикача. Використовуючи налаштування контактних входів, цьому входу присвоюється ім’я ідентифікатора, наприклад, «Cont Ip 1», і встановлюється значення «Увімкнено», коли вимикач замкнений. Указується налаштування, щоб використовувати цифровий елемент 1 для моніторингу схеми спрацювання вимикача (показано на прикладі EnerVista).



PARAMETER	DIGITAL ELEMENT 1
Function	Enabled
Digital Element 1 Name	Bkr Trip Cct Out
Input	Cont Op 1 VOff (H1)
Pickup Delay	0.200 s
Reset Delay	0.100 s
Pickup Led	Enabled
Block	Cont Ip 1 Off(H5a)
Target	Self-reset
Events	Enabled

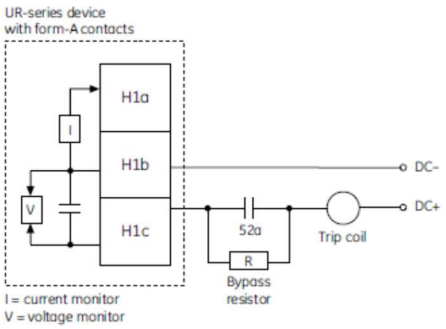
Приклад 2: Моніторинг цілісності схеми спрацювання вимикача

Якщо потрібно постійно контролювати схему спрацювання незалежно від положення вимикача (розімкнений чи замкнений), необхідно передбачити спосіб підтримання потоку струму через схему спрацювання, коли вимикач розімкнений (як показано на рисунку нижче). Цього можна досягти, підключивши відповідний резистор (див. рисунок) через допоміжний контакт у схемі спрацювання. Тоді не потрібно контролювати схему моніторингу за допомогою положень вимикача - для параметра «BLOCK» вибирається значення «Вимкнено». У цьому разі налаштування будуть як показано нижче (показано на прикладі EnerVista).



PARAMETER	DIGITAL ELEMENT 1
Function	Enabled
Digital Element 1 Name	Bkr Trip Cct Out
Input	Cont Op 1 VOff (H1)
Pickup Delay	0.200 s
Reset Delay	0.100 s
Pickup Led	Enabled
Block	OFF
Target	Self-reset
Events	Enabled

Рисунок 5-147: Приклад 2 схеми спрацювання



Значення для резистора «R»

Джерело жив.	Опір	Живлення
24 В пост. стр	1000 O	2 W
30 В пост. стр	5000 O	2 W
48 В пост. стр	10000 O	2 W
110 В пост. ст	25000 O	5 W
125 В пост. ст	25000 O	5 W
250 В пост. ст	50000 O	5 W

NOTE

Підключення для двох наведених вище прикладів застосовується як до контактів типу «форма-A» з моніторингом напруги, так і до твердотільного контакту з контролем напруги.

5.9.8 Цифрові лічильники

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЦИФРОВІ ЛІЧИЛЬНИКИ ⇨⇓ ЛІЧИЛЬНИК 1(8)

5

■ COUNTER 1 ■	⇔ COUNTER 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ COUNTER 1 NAME: Counter 1	Діапазон: до 12 буквено-цифрових символів
	⇕ COUNTER 1 UNITS:	Діапазон: до шести буквено-цифрових символів
	⇕ COUNTER 1 PRESET: 0	Діапазон: -2,147,483,648 до +2,147,483,647
	⇕ COUNTER 1 COMPARE: 0	Діапазон: -2,147,483,648 до +2,147,483,647
	⇕ COUNTER 1 UP: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ COUNTER 1 DOWN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ COUNTER 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ CNT1 SET TO PRESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ COUNTER 1 RESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ COUNT1 FREEZE/RESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇧ COUNT1 FREEZE/COUNT: Off	Діапазон: операнд FlexLogic

Є вісім однакових цифрових лічильників з номерами від 1 до 8. Цифровий лічильник підраховує кількість переходів стану від логіки 0 до логіки 1. Лічильник використовується для підрахунку операцій, таких як спрацювання елемента, зміни стану зовнішнього контакту (наприклад, допоміжний перемикач вимикача), або імпульсів від електричного лічильника.

COUNTER 1 UNITS — Призначає мітку для ідентифікації одиниці виміру, яка має відношення до цифрових переходів, що підраховуються. Мітка одиниць відображається у відповідному стані фактичних значень.

COUNTER 1 PRESET — Налаштовує лічильник на необхідне задане значення перед початком операцій підрахунку, наприклад, коли потрібно замінити реле на нове або під час роботи лічильника.

COUNTER 1 COMPARE — Налаштовує значення, з яким порівнюється сумарне значення підрахунку. Передбачено три вихідні операнди FlexLogic, щоб визначити, чи є поточне значення «більше ніж (HI)», «дорівнює (EQL)» або «менше ніж (LO)» налаштоване значення.

COUNTER 1 UP — Вибирає операнд FlexLogic для збільшення значень лічильника на одиницю. Якщо на ввімкнений вхід «UP (УГОРУ)» надходить сигнал, коли сумарне значення перевищує +2 147 483 647 відліків, лічильник перекидається на –2 147 483 688.

COUNTER 1 DOWN — Вибирає операнд FlexLogic для зменшення значень лічильника на одиницю. Якщо на ввімкнений вхід «DOWN (УГОРУ)» надходить сигнал, коли сумарне значення перевищує -2 147 483 648 відліків, лічильник перекидається на +2 147 483 647.

COUNTER 1 BLOCK — Вибирає операнд FlexLogic для блокування операції підрахунку. Блокуються всі операнди лічильника

CNT1 SET TO PRESET — Вибирає операнд FlexLogic, який використовується для налаштування лічильника на задане значення. Лічильник налаштовується на задане значення в таких ситуаціях:

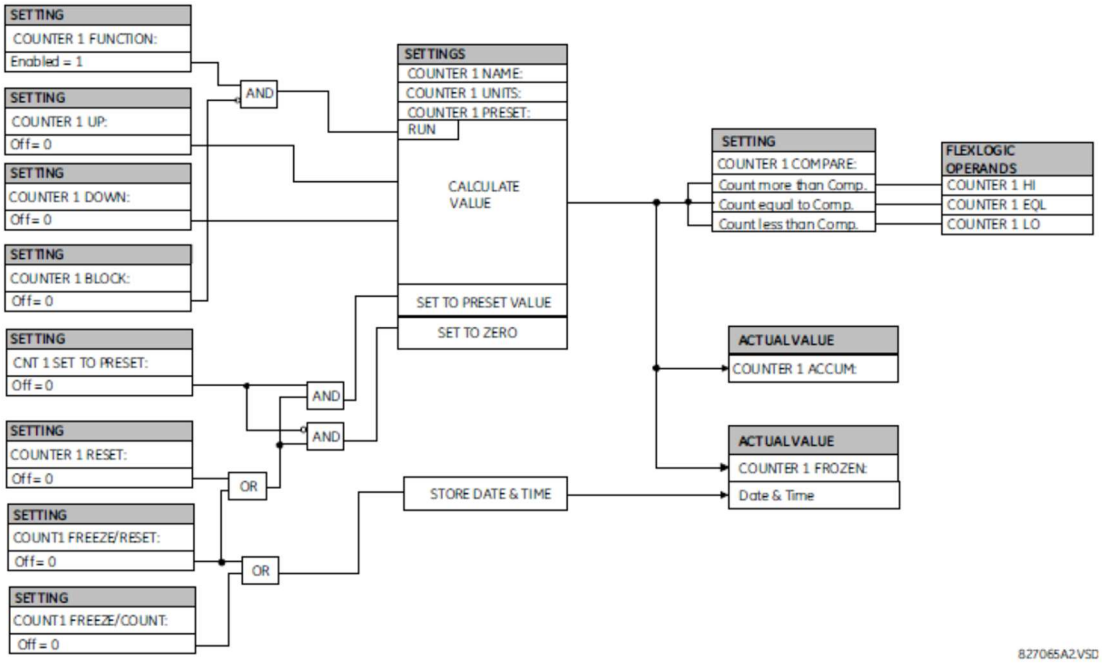
- Коли лічильник увімкнено, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 1 (коли лічильник увімкнено й операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 0, лічильник налаштовується на 0)
- Коли лічильник працює, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» змінює стан з 0 на 1 (якщо «CNT1 SET TO PRESET» змінюється з 1 на 0, поки лічильник працює, це не впливає на підрахунок)
- Коли на лічильник надсилається команда скидання або скидання/фіксації, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 1 (коли на лічильник надсилається команда скидання або скидання/фіксації, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 0, лічильник налаштовується на 0)

COUNTER 1 RESET — Вибирає операнд FlexLogic для встановлення значення «0» або заданого значення залежно від стану операнда «CNT1 SET TO PRESET».

COUNTER 1 FREEZE/RESET — Вибирає операнд FlexLogic для збирання (фіксації) сумарного значення підрахунку в окремий регістр з датою та часом операції і скидання лічильника на «0».

COUNTER 1 FREEZE/COUNT — Вибирає операнд FlexLogic для збирання (фіксації) сумарного значення підрахунку в окремий регістр з датою та часом операції і продовження підрахунку. Поточне сумарне значення й зібране зафіксоване значення з відповідним штампом дати/часу доступні як фактичні значення. Якщо живлення системи керування перервано, накопичені й зафіксовані значення зберігаються в енергонезалежній пам’яті під час вимкнення живлення.

Рисунок 5-148: Логічна схема цифрового лічильника



5.9.9 8-бітові перемикачі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ 8-БІТОВІ ПЕРЕМИКАЧІ ⇨⇓ 8-БІТОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1(6)

■ 8-BIT ■ SWITCH 1	⇔	8BIT SWITCH 1 FUNCTION: Disabled — іапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	8BIT SW 1 ARG A0: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	8BIT SW 1 ARG A1: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩	
	⇕	8BIT SW 1 ARG A7: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	8BIT SW 1 ARG B0: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	8BIT SW 1 ARG B1: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩	
	⇕	8BIT SW 1 ARG B7: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇧	8BIT SW 1 CONTROL: Off — Діапазон: операнд FlexLogic

Ця функція дозволяє перемикатися між двома вхідними аргументами, визначеними 8 бітами кожен. Біти задаються операндами FlexLogic. Функцію можна розглядати як інтегрований двопозиційний перемикач для 8 логічних сигналів.

Зазвичай цей елемент застосовується у поєднанні з функціями цифрового перетворювача та 8-бітового компаратора.

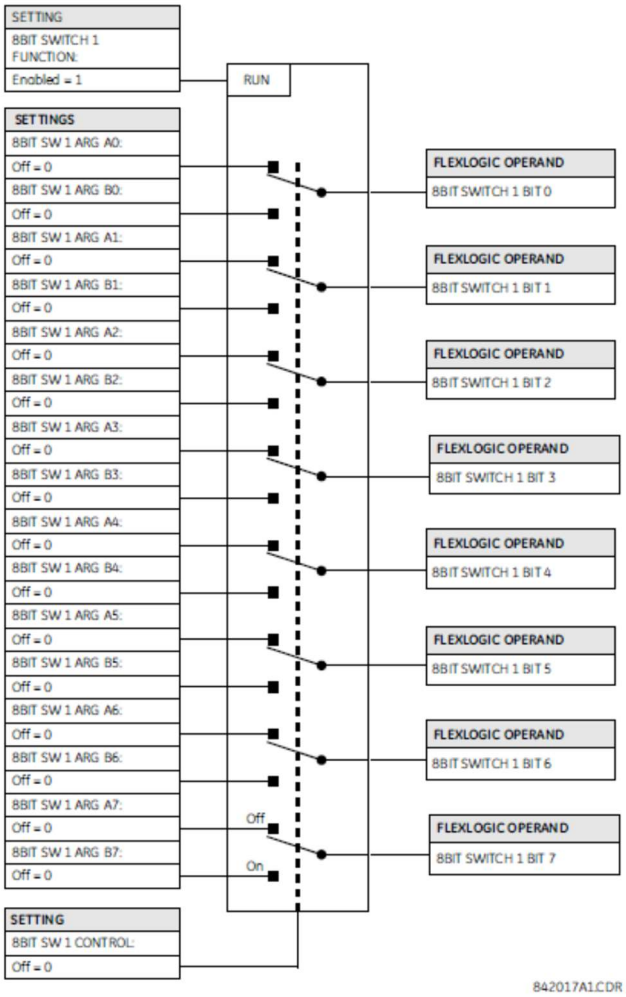
Перемикач запускається кожні половини циклу живлення (кожні чотири проходи захисту).

8BIT SW 1 ARG A0 — 8BIT SW 1 ARG A7 — Ці параметри визначають операнди FlexLogic, які є першим (A) входом перемикача. Ці операнди перенаправляються до вихідних операндів, якщо вхід керування перебуває в положенні «Вимкнено».

BIT SW 1 ARG B0 — 8BIT SW 1 ARG B7 — Ці параметри визначають операнди FlexLogic, які є другим (B) входом перемикача. Ці операнди перенаправляються до вихідних операндів, якщо вхід керування перебуває в положенні «Увімкнено».

8BIT SW 1 CONTROL — Цей параметр визначає операнди FlexLogic для керування маршрутизацією між входами A і B перемикача. Якщо операнд керування перебуває в стані «Вимкнено», перший (A) вхід перемикається на вихід. Якщо операнд керування перебуває в стані «Увімкнено», другий (B) вхід перемикається на вихід. Перемикання відбувається миттєво.

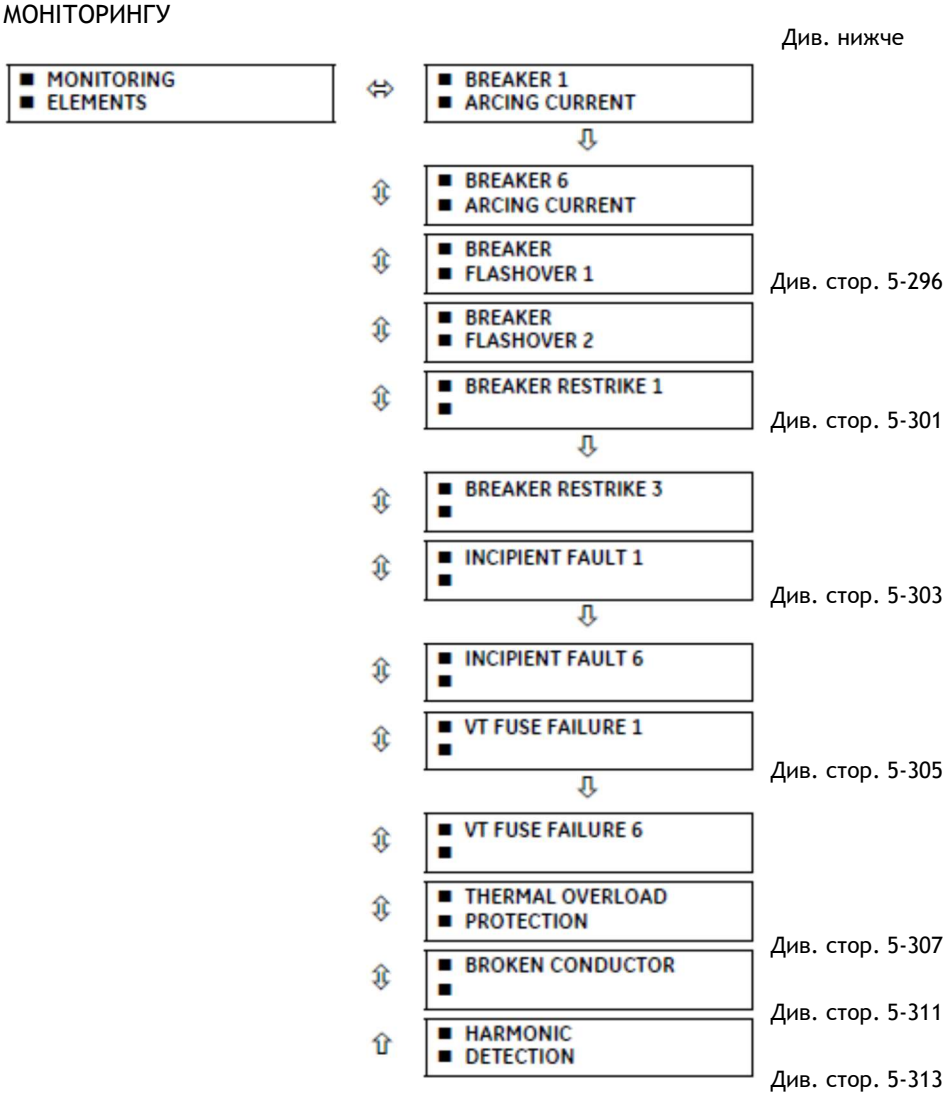
Рисунок 5-149: Логічна схема 8-бітового перемикача



5.9.10 Елементи моніторингу

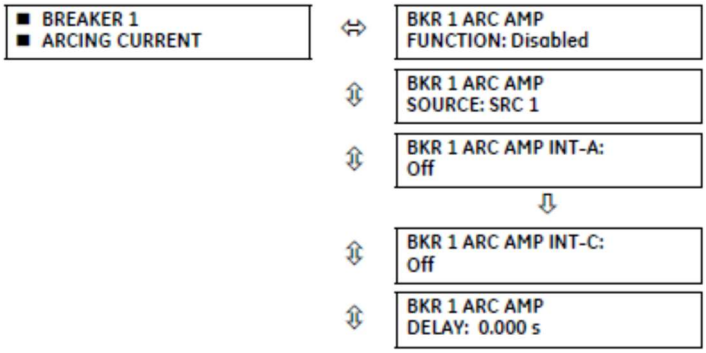
5.9.10.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ



5.9.10.2 Струм дуги вимикача

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨ СТРУМ ДУГИ ВИМИКАЧА 1(6)



BKR 1 ARC AMP LIMIT: 1000 kA2-cyc	Діапазон: Від 0 до 50 000 кА2-цикл з кроком 1
BKR 1 INTERRUPTION RATING: 31.5 kA	Діапазон: від 0,0 до 100,0 кА з кроком 0,1
BKR 1 CLR ARC AMPS: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BKR 1 ARC AMP BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BKR 1 ARC AMP TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
BKR 1 ARC AMP EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

На кожен банк трансформатора струму доступний один елемент струму дуги вимикача з мінімум двома елементами.

Цей елемент обчислює оцінку зношування контактів вимикача на одну фазу шляхом вимірювання та інтегрування квадратичного значення струму, що проходить через контакти вимикача як дуга. Ці значення на одну фазу додаються до сумарних значень для кожної фази й порівнюються із запрограмованим пороговим значенням. Коли порогове значення перевищено в будь-якій фазі, реле може встановити вихідний операнд на «1». Сумарне значення для кожної фази може відображатися як фактичне значення.

Роботу схеми показано нижче на логічній схемі. Щоб активувати цю функцію застосовується той самий вихідний операнд, що вибрано для роботи вихідного реле, яке використовується для спрацювання вимикача й вказує на початок послідовності спрацювання. Вводиться затримка часу між ініціюванням і початком інтеграції, щоб запобігти інтеграції потоку струму через вимикач до того, як розімкнуться контакти. Цей інтервал включає час роботи вихідного реле, будь-яких інших допоміжних реле та механізму вимикача. Для максимальної точності виміряйте для конкретної установки інтервал між зміною стану операнда (від 0 до 1) та розділенням контактів. Інтеграція вимірюваного струму триває протягом 100 мсек, що, як очікується, включатиме загальний період створення дуги.

Функція запрограмована на виконання розрахунків тривалості КЗ. Тривалість КЗ визначається як час між спрацюванням детектора збурень, що відбулося до активації цієї функції, і скиданням внутрішньої функції захисту від надструму з низькими заданими значеннями. Передбачено корекцію з урахуванням ненульового часу скидання функції захисту від надструму.

Струм дуги вимикача та значення тривалості КЗ доступні в меню «АКТУАЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ⇨ ВИМИКАЧ 1(6)».

BKR 1 ARC AMP INT-A(C) — Виберіть ті самі вихідні операнди, які налаштовано для роботи вихідних реле, що використовуються для спрацювання вимикача. У разі застосування для спрацювання триполюсних пристроїв налаштуйте той самий операнд, щоб ініціювати розрахунки струму дуги для полюсів A, B і C вимикача. При застосуванні для спрацювання однополюсних пристроїв налаштуйте операнди для кожного полюса, щоб ініціювати обчислення для полюсів, які фактично спрацювали.

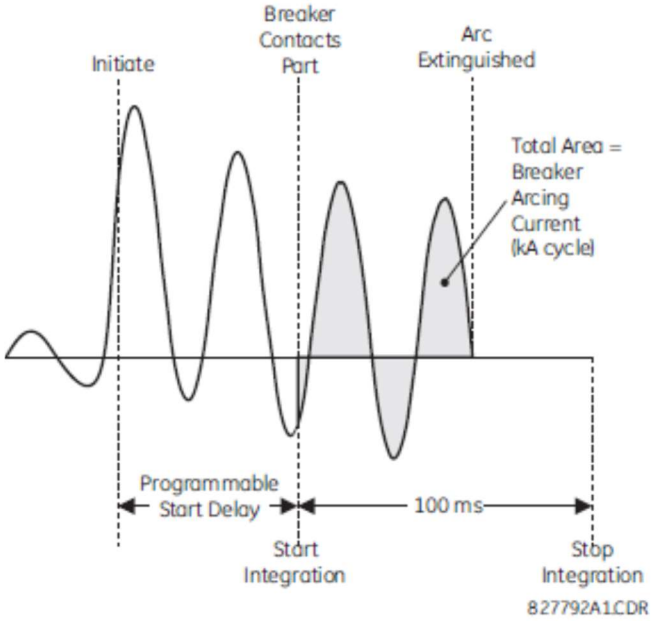
BKR 1 ARC AMP DELAY — Цей параметр використовується для програмування інтервалу затримки між часом ініціювання послідовності спрацьовування та часом очікування роз'єднання контактів вимикача, що починають інтеграцію виміряного струму.

BKR 1 ARC AMP LIMIT — Вибирає порогове значення, вище якого задається вихідний операнд.

BKR 1 CLR ARC AMPS — Вибирає операнд FlexLogic для очищення накопичених значень I^2t (кА^2-цикл), скидання елементів тривалості КЗ (час роботи вимикача), очищення значень «ARCING AMPS» (кА^2-цикл) і «AMP MAX» (кА) останньої події.

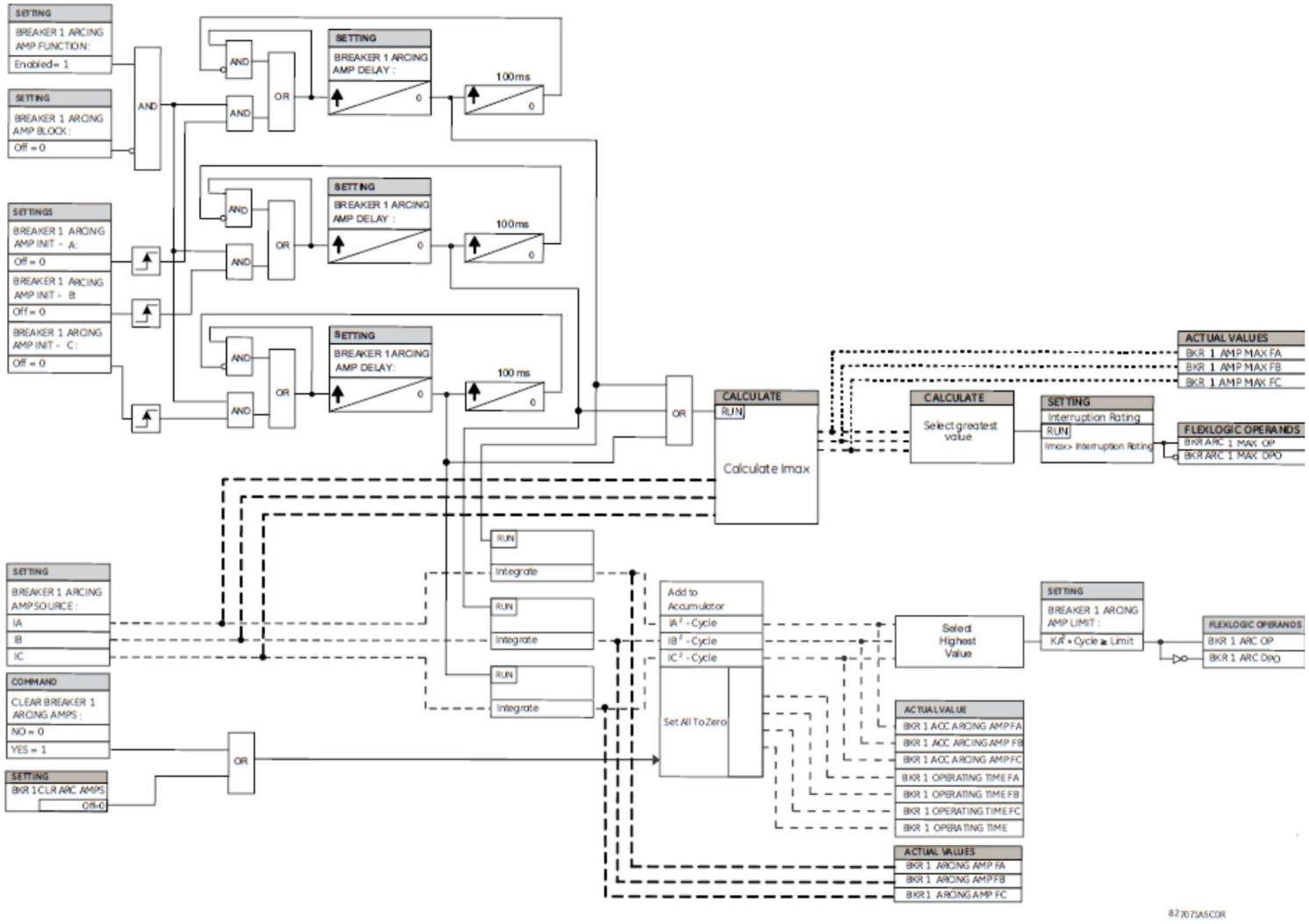
BKR 1 INTERUPTION RATING — Цей параметр визначає максимальну симетричну потужність вимикання КЗ автоматичним вимикачем.

Рисунок 5-150: Вимірювання струму дуги



5

Рисунок 5-151: Логічна схема струму дуги вимикача



5.9.10.3 Загоряння дуги вимикача

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ЗАГОРЯННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА 1(2)

■ BREAKER ■ FLASHOVER 1	BRK 1 FLSHOVR FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	BRK 1 FLSHOVR SIDE 1 SRC: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	BRK 1 FLSHOVR SIDE 2 SRC: None	Діапазон: Жоден, SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	BRK 1 STATUS CLSD A: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK 1 STATUS CLSD C: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK 1 FLSHOVR V PKP: 0.850 pu	Діапазон: від 0,004 до 1,500 pu з кроком 0,001
	BRK 1 FLSHOVR DIFF V PKP: 1000 V	Діапазон: від 0 до 100000 В з кроком 1
	BRK 1 FLSHOVR AMP PKP: 0.600 pu	Діапазон: від 0,020 до 1,500 pu з кроком 0,001
	BRK 1 FLSHOVR PKP DELAY: 0.100 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	BRK 1 FLSHOVR SPV A: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK 1 FLSHOVR SPV C: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK 1 FLSHOVR BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK 1 FLSHOVR TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	BRK 1 FLSHOVR EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Виявлення загоряння дуги вимикача базується на таких умовах:

- Вимикач розімкнений,
- Коли фазна напруга, виміряна з будь-якої сторони вимикача, перевищує налаштовану,
- Виміряний струм через вимикач перевищує налаштування межі спрацювання, і
- Різниця напруги на вимикачі опускається нижче налаштування межі спрацювання (застосовується лише до шести трансформаторів напруги)

Крім того, схема застосовується для випадків, коли на вимикачі доступні один або два набори значень трифазної напруги, як показано нижче:

- На вимикачі доступний один набір значень трифазної напруги (застосування трьох трансформаторів напруги)
- На вимикачі доступні два набори значень трифазної напруги (застосування шістьох трансформаторів напруги)

Застосування трьох трансформаторів напруги при загорянні дуги вимикача

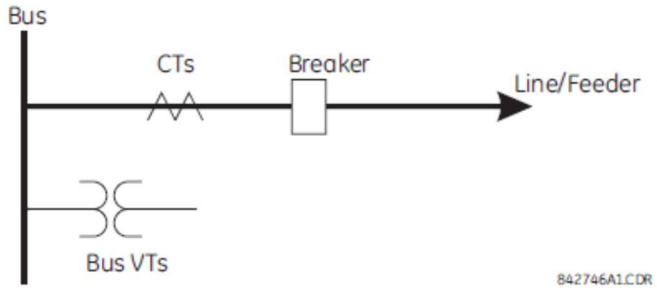
Коли на вимикачі доступний лише один набір ТН, установіть для параметра «BRK 1 FLSHOVR SIDE 2 SRC» значення «None» (Жоден).

NOTE

Напруга має бути присутня до стану загоряння дуги. Якщо три ТН розміщено на лінії після вимикача (або фідера), а розташований нижче вимикач розімкнений, виміряна напруга дорівнює нулю, і елемент захисту від загоряння дуги не активується.

Виявлення загоряння дуги скидається, якщо струм опускається нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP», вимикач замикається, або операнд FlexLogic, вибраний параметром «BRK 1 FLSHOVR SPV A», змінюється на високе значення. Рекомендується скористатися параметром контролю «BRK 1 FLSHOVR SPV A» і вибрати операнд вимкнення, який не дозволяє елементу захисту від загоряння дуги спрацювати до вимкнення.

Виявлення загоряння дуги може використовуватися для зовнішньої сигналізації, повторного спрацьовування вимикача або вмикання реле блокування. Розглянемо таку конфігурацію:



Фазний струм джерела 1 (SRC1) є ТС фідера ТС, фазна напруга - ТН шини, а контактний вхід 1 налаштовано як контакт 52a вимикача. Стани до виявлення загоряння:

- Стан 52a = 0
- VAg вище значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP» (ідеально, якщо IA = 0)

Стани при виявленні загоряння:

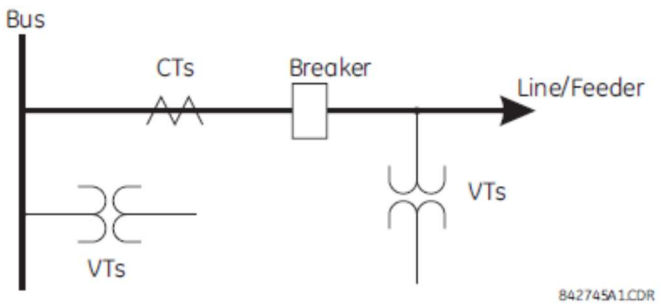
- Стан 52a = 0
- VAg вище чи нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA вище значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP»

Застосування шести трансформаторів напруги при загорянні дуги вимикача

При застосуванні шести ТН доступні ТН, розташовані по обидва боки вимикача. Коли вимикач розімкнений, різниця напруги на вимикачі є номінальною напругою, якщо лінія не вмикається дистанційно, або вона може перевищувати номінальну напругу в момент синхронізації, якщо лінія вмикається дистанційно. При виникненні загоряння дуги вимикача різниця напруги на вимикачі падає, і струм, що перевищує значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP», починає протікати через вимикач. Ці стани також є значеннями «true» для роботи нормально замкненого вимикача, коли різниця напруги на вимикачі практично дорівнює нулю, а струм навантаження протікає через вимикач. Щоб можна було розрізнити загоряння дуги та роботу нормально замкненого вимикача, використовується статус вимикача.

У конфігурації з шести ТН, якщо напруга ТН, розташованих на одному з боків вимикача, зникає внаслідок збою в роботі запобіжника або з іншої причини, виявлення загоряння дуги вимикача може забезпечити конфігурація з трьох ТН. Однак, якщо блокування виявлення загоряння дуги вимикача потрібно за умови втрати напруги з одного боку, це можна зробити, застосувавши відповідний операнд FlexLogic до налаштування «BRK FLSHOVR BLOCK».

Розглянемо таку конфігурацію:



Фазний струм джерела 1 (SRC1) є ТС, а фазні напруги - ТН шини. Фазна напруга джерела 2 (SRC2) є лінійними ТН. Контактний вхід 1 налаштовано як контакт 52a вимикача (додатковий).
Стани до виявлення загоряння:

- Стан 52a = 0
- VAg чи Vag вище ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP» (ідеально, якщо IA = 0)
- ΔVA вище ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR

DIFF V PKP» Стани при виявленні загоряння:

- Стан 52a = 0
- VAg або Vag вище чи нижче ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA вище значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP»
- ΔVA нижче ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR DIFF V PKP»

5

NOTE Елемент працює лише тоді, коли напруга «фаза – земля» подається на клеми реле. Елемент виявлення загоряння дуги не спрацьовує, якщо подається дельта-напруга.

Налаштування

BRK 1 FLSHOVR SIDE 1 SRC — Цей параметр визначає джерело сигналу, що використовується для забезпечення трифазної напруги й трифазного струму з одного боку вимикача струму. Джерело має налаштовуватися разом з фазними напругою та струмом вимикача, навіть якщо через вимикач доступно лише три ТН.

BRK 1 FLSHOVR SIDE 2 SRC — Цей параметр визначає джерело сигналу, що використовується для забезпечення іншого набору значень трифазної напруги, коли через вимикач доступно шість ТН. При застосуванні трьох ТН установіть для цього параметра значення «None» (Жоден).

BRK 1 STATUS CLSD A — BRK 1 STATUS CLSD C — Ці налаштування визначають операнди FlexLogic для позначення замкненого стану вимикача. Можна вибрати окремий операнд FlexLogic для визначення стану полюса окремого вимикача й забезпечення виявлення загоряння дуги. Рекомендованим налаштуванням є контакт 52a вимикача або інший операнд, що визначає стан замикання полюсів вимикача.

NOTE Якщо вимкнути це налаштування, тобто не налаштовувати жоден операнд FlexLogic на вказаний стан «Замкнений вимикач», це призведе до неправильної роботи елемента.

BRK 1 FLSHOVR V PKP — Цей параметр визначає рівень спрацювання для фазної напруги з одного або обох боків вимикача. Якщо доступно шість ТН, розмикання вимикача призводить до двох можливих комбінацій - наявність напруги лише з одного боку вимикача або наявність напруги з обох боків. Виявлення напруги вище вибраного значення з обох боків вимикача налаштовує схему, готову до виявлення загоряння дуги. Налаштуйте параметр «BRK FLSHOVR V PKP» на 85-90% від номінальної напруги.

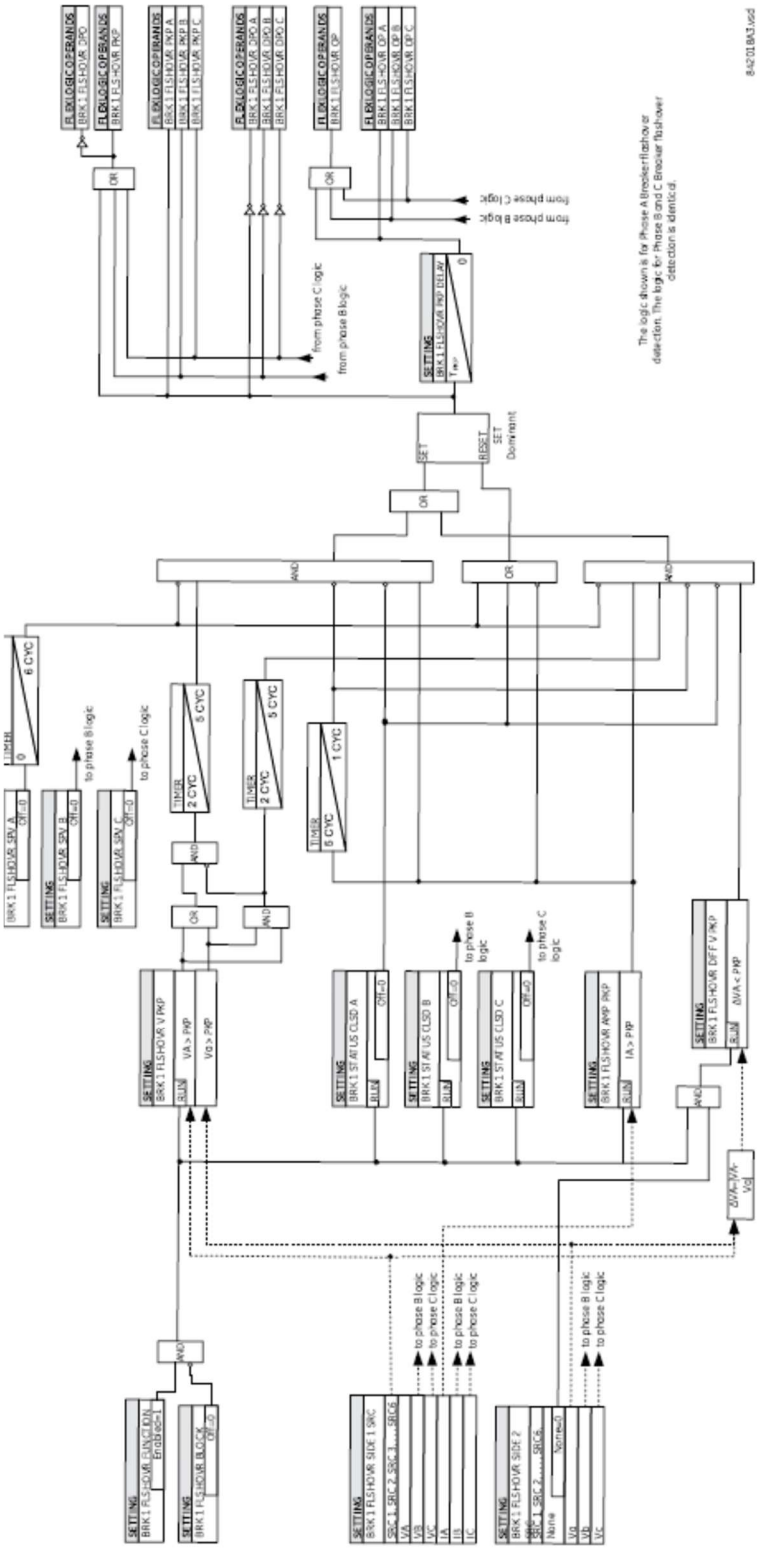
BRK 1 FLSHOVR DIFF V PKP — Цей параметр визначає рівень спрацювання для різниці фазної напруги, коли через вимикач доступно два ТН на фазу. Налаштуйте цей параметр меншим ніж контрольована різниця напруги, яка спостерігається, коли замкнені чи розімкнені резистори вимикача залишаються в робочому стані. Налаштування вибирається як різниця між джерелами в значеннях первинної напруги.

BRK 1 FLSHOVR AMP PKP — Цей параметр визначає струм нормального навантаження, який може протікати через вимикач. Залежно від застосування захисту від загоряння дуги струм дуги може варіюватися від рівнів зарядного струму, коли лінія не навантажена, до значно вищого рівня, ніж максимальне навантаження лінії чи фідера (лінію/фідер підключено до навантаження).

BRK 1 FLSHOVR SPV A — BRK 1 FLSHOVR SPV C — Ці параметри визначають операнди FlexLogic (на кожен полюс вимикача), які контролюють роботу елемента пофазно. Контроль може забезпечуватися роботою інших елементів захисту, несправністю вимикача та командами замикання й вимикання. Після скидання вибраного операнда FlexLogic застосовується витримка часу протягом шести циклів.

BRK FLSHOVR PKP DELAY — Цей параметр визначає витримку часу для роботи після виявлення стану спрацювання. Не налаштовуйте його занадто довгим, інакше струм дуги може зникнути до виявлення загоряння.

Рисунок 5-152: Логічна схема загоряння дуги вимикача



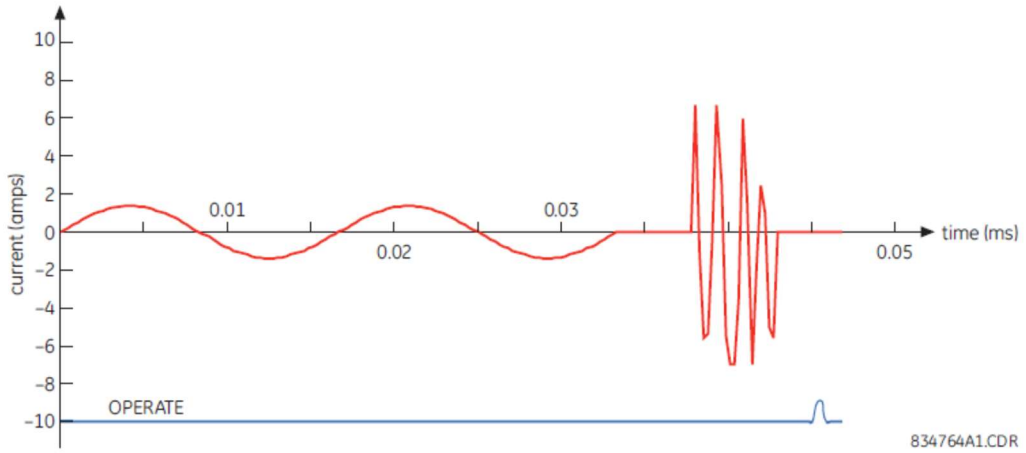
5.9.10.4 Повторне загоряння дуги вимикача

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ПОВТОРНЕ ЗАГОРЯННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА 1(3)

■ BREAKER RESTRIKE 1 ■	BREAKER RESTRIKE 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	BRK RESTRIKE 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BREAKER RESTRIKE 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	BREAKER RESTRIKE 1 PICKUP: 0.50 pu	Діапазон: від 0,10 до 2,00 pu з кроком 0,01
	BREAKER RESTRIKE 1 RST DELAY: 0.100 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	BREAKER RESTRIKE 1 HF DETECT: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	BRK RSTR 1 BRK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK RSTR 1 OPEN CMD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK RSTR 1 CLS CMD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BREAKER RESTRIKE 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	BREAKER RESTRIKE 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Для кожного процесора цифрової обробки сигналів у пристрої F35 передбачено один елемент виявлення повторного загоряння дуги вимикача.
Відповідно до стандарту IEEE C37.100 під назвою IEEE Standard Definitions for Power Switchgear («Стандартні визначення для розподільних пристроїв»), повторне загоряння дуги визначається як «відновлення подачі струму між контактами комутаційного пристрою під час операції розмикання після інтервалу нульового струму ¼ циклу при нормальній частоті чи довше».

Рисунок 5-153: Типовий коливальний сигнал повторного загоряння дуги та прапорець виявлення



Алгоритм повторного загоряння дуги вимикача реагує на успішне переривання фазного струму після оголошення, що блок конденсаторів працює в режимі офлайн відповідно до індикації полюсів вимикача. Якщо струм високої або системної частоти з величиною, що перевищує порогове значення, відновлено принаймні на ¼ циклу пізніше переривання фазного струму, тоді у відповідній фазі оголошується стан повторного загоряння дуги вимикача, і на короткий проміжок часу задається операнд «BRK RESTRIKE 1 OP».

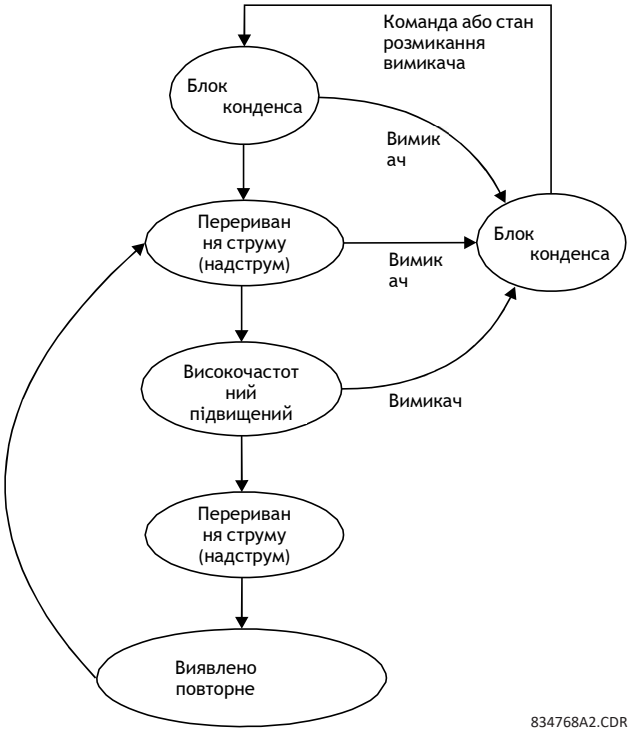
Користувач може додавати лічильники і іншу логіку, щоб полегшити процес прийняття рішення щодо відповідних дій при виявленні одиночного загоряння або серії послідовних повторних загорянь дуги.

Подія повторного загоряння дуги (операнд FlexLogic) оголошується, якщо виконуються всі перелічені нижче дії:

- Спочатку переривається подача струму
- Стан вимикача розімкнений
- Виникає стан підвищеного струму високої частоти (якщо ввімкнено параметр «BREAKER RESTRIKE 1 HF DETECT», інакше стан обходиться) і
- Згодом струм знову зникає

Наведена нижче схема стану пристрою ілюструє алгоритм.

Рисунок 5-154: Ілюстрація алгоритму стану пристрою для виявлення повторного загоряння дуги



Таким чином, розрізняють самозатухаюче загоряння дуги та постійний стан відмови вимикача. Останнє можна виявити за допомогою функції захисту від відмов вимикача або елемента звичайного максимального струмового захисту без витримки часу. Крім того, при швидкій послідовності повторних загорянь дуги відмовляє вимикач або спрацьовує миттєвий струмовий захист.

Для кожного елемента доступні такі налаштування.

BREAKER RESTRIKE 1 FUNCTION — Увімкнення та вимкнення роботи елемента виявлення повторного загоряння дуги вимикача.

BRK RESTRIKE 1 BLOCK — Блокує роботу елемента виявлення повторного загоряння дуги вимикача.

BREAKER RESTRIKE 1 SOURCE — Вибирає джерело струму для цього елемента. Для цього джерела необхідно призначити дійсний банк ТС.

BREAKER RESTRIKE 1 PICKUP — Указує рівень спрацювання детектора перевантаження по струму в значеннях на одиницю номінального струму ТС.

BREAKER RESTRIKE 1 RST DELAY — Визначає затримку скидання для цього елемента. Якщо встановлено значення «0 мсек», операнд FlexLogic спрацьовує лише для 1/8 циклу живлення.

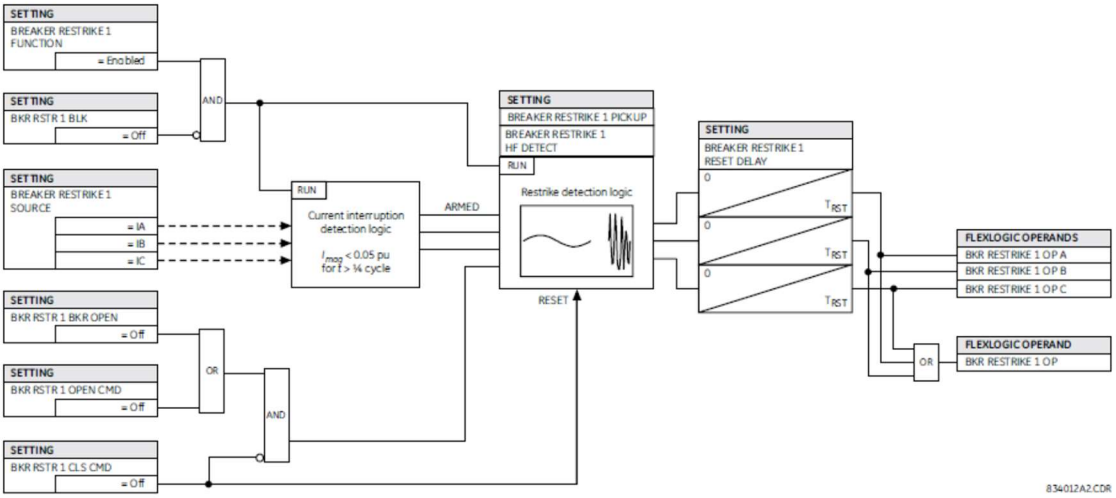
BREAKER RESTRIKE 1 HF DETECT — Вмикає/вимикає виявлення високочастотної (ВЧ) схеми, коли відбувається повторне загоряння дуги вимикача. Високочастотна схема є типовою для блока конденсаторів, кабелів і довгих ліній передач.

BRK RSTR 1 BRK OPEN — Призначає операнд FlexLogic, що вказує на положення розмикання вимикача. Коли вимикач розімкнений, це має бути логіка «1». Важливо призначити цей параметр контакту 52 або параметр «BRK RSTR 1 CLS CMD» – команді замикання, щоб дати реле чітке визначення стану вимикача.

BRK RSTR 1 OPEN CMD — Призначає операнд FlexLogic, що визначає команду розмикання вимикача. Це має бути логіка «1», якщо вимикач розмикається вручну або на основі логіки захисту

BRK RSTR 1 CLS CMD — Призначає операнд FlexLogic, що визначає команду замикання вимикача. Коли вимикач замкнений, це має бути логіка «1».

Рисунок 5-155: Логічна схема повторного загоряння дуги вимикача



5.9.10.5 Детектор початкових несправностей

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ 1(6)

■ INCIPIENT FAULT 1 ■	⇔ INCIPIENT FAULT 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ INCIPNT FLT 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ INCIPIENT FAULT 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕ INCIPIENT FAULT 1 PICKUP: 0.50 pu	Діапазон: від 0,10 до 10,00 pu з кроком 0,01
	⇕ INCIPNT FLT 1 MODE: Number of counts	Діапазон: кількість відліків, вікно відліків за час
	⇕ INCIPIENT FLT 1 TRIP COUNTS NUMBER: 2	Діапазон: від 1 до 10 з кроком 1
	⇕ INCIPNT FLT 1 DETECT WINDOW: 10.00 s	Діапазон: від 0,00 до 1000,00 сек з кроком 0,01
	⇕ INCIPIENT FAULT 1 RESET DELAY: 0.100 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇕ INCIPIENT FAULT 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

```
INCIPIENT FAULT 1
EVENTS: Disabled
```

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Для кожного модуля ТС/ТН в реле передбачено два елементи виявлення початкових несправностей кабелю.

Перед тим, як виникне постійна несправність кабелю, зазвичай є ознаки погіршення ізоляції, що проявляється у вигляді коротких стрибків переважно протягом півциклу, які заявляються на піку фазної напруги. Через короткочасність таких стрибків вони зазвичай не виявляються за допомогою миттєвого захисту фідера, який працює на середньоквадратичному або основному компоненті фазного струму з відносно високим рівнем спрацювання.

Кількість виявлених початкових несправностей у кожній фазі підраховується та доступна в меню «ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ▫ СТАТУС ▫▫ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ». Скинути лічильники можна за допомогою команди «КОМАНДИ ▫▫ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ▫▫ ОЧИСТИТИ ЛІЧИЛЬНИКИ ПОЧАТКОВИХ НЕСПРАВНОСТЕЙ».

NOTE

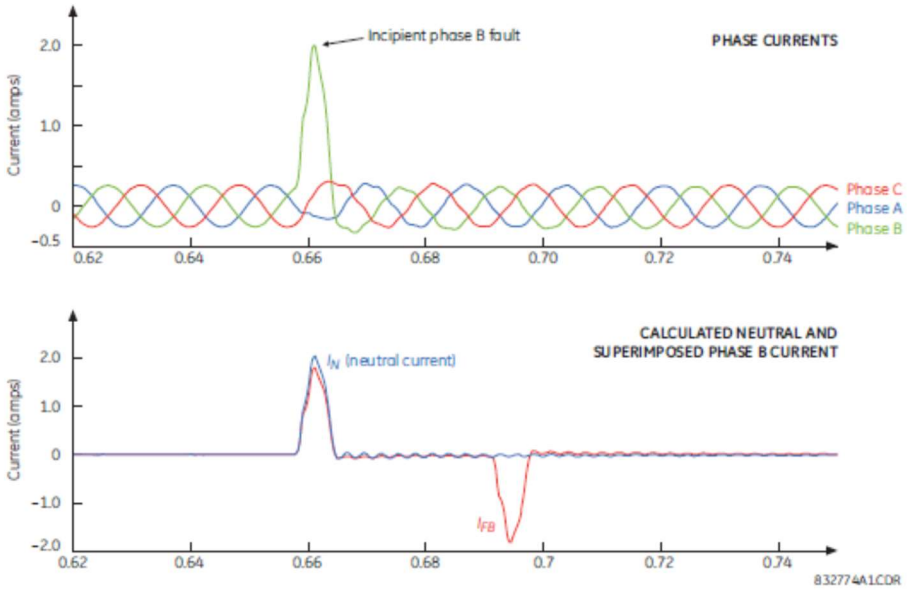
Зміни будь-якого з налаштувань детектора початкових несправностей кабелю скидають кількість виявлених несправностей до нуля.

Щоб забезпечити чітку індикацію хронометражу, коли сталася початкова несправність, подія початкової несправності має позначку з часом фактичного виникнення несправності. Однак операнд FlexLogic з'являється на чотири цикли пізніше, коли схема початкової несправності підтверджується і, відповідно, виявляється.

Рисунок ілюструє зареєстрований випадок початкової несправності фази B. У верхній частині рисунка показано первинний струм A, B і C. У нижній частині показано струм нейтралі (синього кольору) і відображається період несправності під навантаженням і накладений струм фази B (червоного кольору). Накладений струм показує два стрибки струму несправності, коли дані протягом двох циклів проходять через вікно пам'яті. Під час фактичної несправності струм нейтралі та накладений струм фази B повністю сходяться, підтверджуючи гіпотезу початкової несправності і ідентифікуючи несправну фазу.

5

Рисунок 5-156: Ілюстрація алгоритму детектора початкових несправностей



Для кожного датчика початкової несправності кабелю доступні такі налаштування.

INCIPIENT FAULT 1 FUNCTION — Цей параметр вмикає та вимикає роботу елемента виявлення початкових несправностей.

INCIPNT FLT 1 BLOCK — Блокує роботу елемента детектора початкових несправностей кабелю. Твердження операнда FlexLogic, призначеного цьому параметру, блокує роботу.

INCIPIENT FAULT 1 SOURCE — Вибирає джерело струму для елемента детектора початкових несправностей кабелю. Для цього джерела необхідно призначити дійсний банк ТС.

INCIPIENT FAULT 1 PICKUP — Указує рівень спрацювання детектора перевантаження по струму в значеннях на одиницю номінального струму ТС.

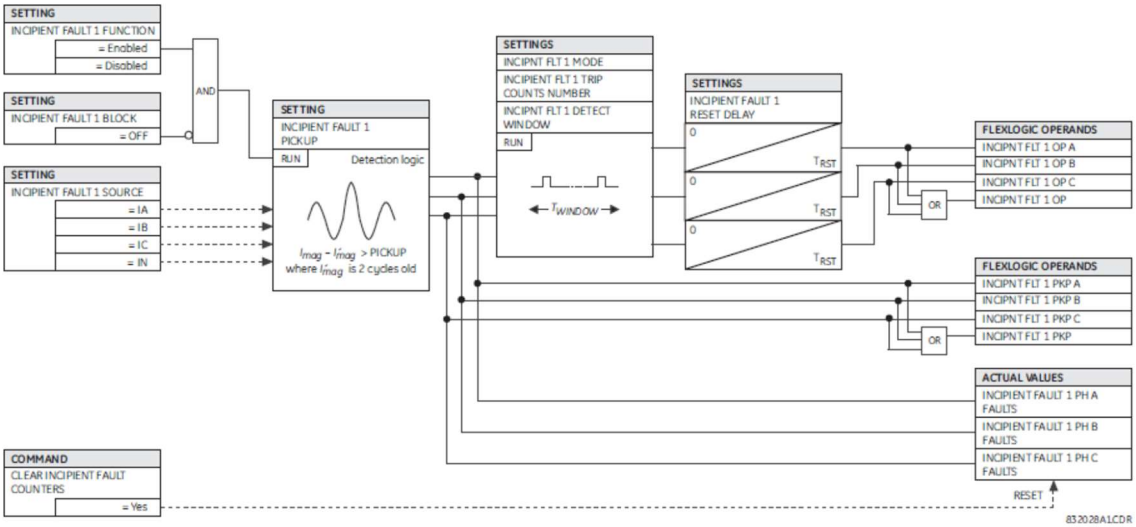
INCIPNT FLT 1 MODE — Існує два режими роботи елемента детектора початкових несправностей кабелю. У режимі «Number of counts (Кількість відліків)» вимикання ініціюється лише після виявлення вибраної кількості несправностей. У режимі «Counts per window (Вікно відліків за час)» вимкнення ініціюється лише після того, як вибрана кількість несправностей виявляється протягом часу, зазначеного параметром «INCIPNT FLT 1 DETECT WINDOW».

INCIPIENT FLT 1 TRIP COUNTS NUMBER — Вибирає кількість несправностей, необхідних для ініціювання спрацювання.

INCIPNT FLT 1 DETECT WINDOW — Визначає часове вікно для режиму роботи «Counts per window (Вікно відліків за час)».

INCIPIENT FAULT 1 RESET DELAY — Указує час скидання вихідних даних після ініціювання спрацювання.

Рисунок 5-157: Логічна схема детектора початкових несправностей кабелю



5.9.10.6 Несправність запобіжника трансформатора напруги

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ НЕСПРАВНІСТЬ ЗАПОБІЖНИКА ТН 1(6)

■ VT FUSE FAILURE 1 ■	⇔	VT FUSE FAILURE 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇧	VT FUSE FAILURE 1 ALARM DELAY: 1.000 s — Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇧	NEUTRAL WIRE OPEN 1 DETECTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇧	NEUTRAL WIRE OPEN 1 3 HARM PKP: 0.100 pu — Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001

Кожне джерело сигналу включає схему захисту від відмови запобіжника. Для роботи схеми захисту від відмови запобіжника джерело сигналу повинно мати призначені йому блоки трифазних ТН і ТС.

Детектор несправностей запобіжника ТН використовується для спрацьовування сигналізації та/або елементів блокування, які працюють неналежним чином при повній або частковій втраті потенціалу змінного струму, спричиненого одним або декількома перегорілими запобіжниками. Деякі елементи, які можна заблокувати (через вхід «BLOCK»), - це відстань, максимальний струмовий захист з гальмуванням по напрузі та спрямований струм.

Існує два класи несправностей запобіжників

- Клас А — Утрата однієї або двох фаз
- Клас В — Утрата всіх трьох фаз

Для кожного класу потрібні різні засоби виявлення. Ознакою несправностей класу A є значний рівень напруги зворотної послідовності, тоді як ознакою несправностей класу B є наявність струму прямої послідовності та незначна кількість напруги прямої послідовності. Крім того, швидке зменшення величини фазної напруги від нормального рівня без збурення в струмі може свідчити про стан відмови запобіжника ТН. Ці зазначені ознаки відмов запобіжників також можуть бути присутніми, коли є несправності в системі, тому під час цих подій забезпечуються засоби виявлення цих несправностей і блокування повідомлень про відмови запобіжників.

Після повідомлення про стан відмови запобіжника він утримується в стані спрацювання, поки не зникне причина, яка його викликала.

Вводиться додатковий стан, який блокує повідомлення про несправність запобіжника, коли контрольована схема знеструмлена; напруга й струм прямої послідовності – нижче порогових рівнів.

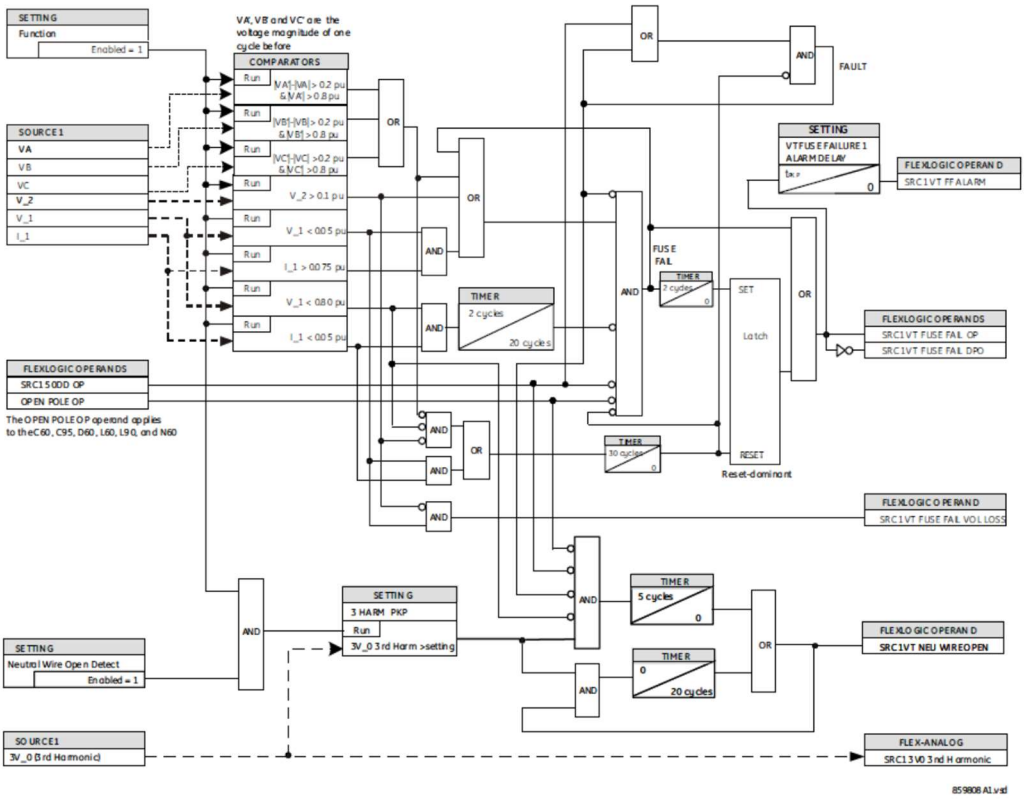
VT FUSE FAILURE 1 FUNCTION — Вмикає та вимикає функцію захисту від несправності запобіжника для джерела 1 (Source 1 VT Fuse Fail).

NEUTRAL WIRE OPEN 1 DETECTION — Вмикає та вимикає функцію виявлення розімкнутого нульового проводу ТН. Коли ТН має з'єднання «дельта», не вмикайте цю функцію, оскільки немає нульового проводу при з'єднанні «дельта»

NEUTRAL WIRE OPEN 1 3 HRAM PKP — Визначає рівень спрацювання 3-ї гармоніки сигналу 3V0 для логіки «NEUTRAL WIRE OPEN DETECTION».

Основною напругою для цього елемента є значення параметра «PHASE VT SECONDARY» у разі з'єднання «зірка» ТН і (PHASE VT SECONDARY)/√3 у разі з'єднання дельта ТН. Цей параметр можна знайти в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ВТОРИННА НАПРУГА».

Рисунок 5-158: Логічна схема несправності запобіжника трансформатора напруги



5.9.10.7 Захист від теплового перевантаження (ANSI 49)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ЗАХИСТ ВІД ТЕПЛОВОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ⇨⇓ ТЕПЛОВИЙ ЗАХИСТ 1(2)

■ THERMAL ■ PROTECTION 1	⇔ THERMAL PROTECTION 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ THERMAL PROTECTION 1 SOURCE: SRC1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕ THERMAL PROTECTION 1 MODE: 3-PHASE	Діапазон: 3-фазний, 1-фазний
	⇕ THERMAL PROTECTION 1 BASE CURR: 0.80 pu	Діапазон: від 0,20 до 3,00 pu з кроком 0,01
	⇕ THERMAL PROTECTION 1 k FACTOR: 1.10	Діапазон: від 0,20 до 4,00 з кроком 0,05
	⇕ THERMAL PROTECTION 1 ALARM LEVEL: 0.5 pu	Діапазон: від 0,2 до 1,0 pu з кроком 0,1
	⇕ THERM PROT 1 TRIP TIME CONST: 45.0 min	Діапазон: Від 0,0 до 999,0 хв з кроком 0,1
	⇕ THERM PROT 1 RESET TIME CONST: 45.0 min	Діапазон: Від 0,0 до 999,0 хв з кроком 0,1
	⇕ THERM PROT 1 MINIM RESET TIME: 20.0 min	Діапазон: Від 0,0 до 999,0 хв з кроком 0,1
	⇕ THERM PROT 1 RESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ THERM PROT 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ THERMAL PROTECTION 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇧ THERMAL PROTECTION 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент захисту від теплового перевантаження відповідає стандарту IEC 255-8 і використовується для виявлення станів теплового перевантаження в захищених елементах енергосистеми. Вибір відповідного елемента з константою часу може використовуватися для захисту різних елементів енергосистеми.

Характеристика холодної складової кривої застосовується, коли розрахунковий струм I_P на 10% менше ніж основний струм. Якщо струм I_P більше або дорівнює 10% від основного струму, тоді застосовується характеристика гарячої складової кривої. Струм I_P обчислюється за допомогою фіксованої константи часу як для охолодження, так і для нагрівання, яка досягає кінцевого значення за дві секунди за сигналом зміни кроку (збільшення або зменшення на крок).

Холодна складова кривої IEC255-8 визначається, як показано нижче:

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2}{I^2 - (k \times I_B)^2}\right)$$

Рівн. 5-27

Гаряча складова кривої IEC255-8 визначається, як показано нижче:

Рівн. 5-28

де

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \times I_B)^2}\right)$$

t_{op} = час роботи
τ_{op} = константа часу спрацювання термозахисту
I = виміряне середньоквадратичне значення струму перевантаження

I_p = виміряне середньоквадратичне значення струму до виникнення перевантаження
k = k-коефіцієнт IEC 255-8, що застосовується до I_B і визначає максимально допустимий струм вище номінального струму. Відповідно до стандарту типовий діапазон значень для цього коефіцієнта становить 1,0 - 1,5.

I_B = основний (номінальний) струм захищеного елемента

Щоб забезпечити точність елемента при високих значеннях надструму, максимальне значення $I/(k \times I_B)$ обмежується до 8, навіть коли воно реально перевищує це значення.

Час скидання елемента захисту від теплового перевантаження з витримкою часу визначається за формулою:

$$t_{rst} = \tau_{rst} \times \ln\left(\frac{(k \times I_B)^2}{\left|I^2 - (k \times I_B)^2\right|}\right) + T_{min}$$

Рівн. 5-29

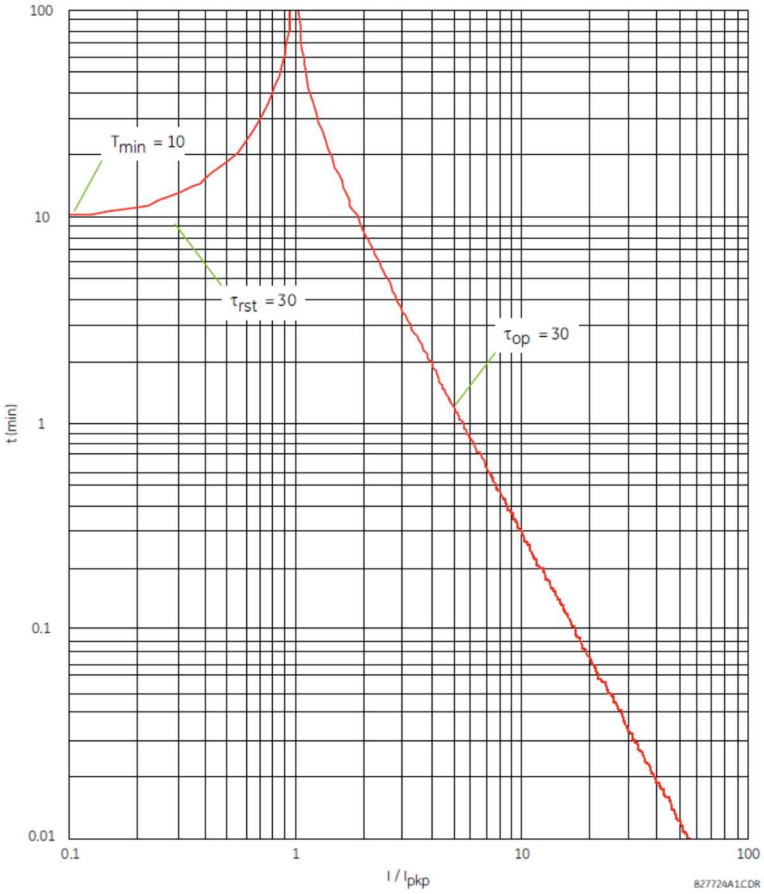
де

τ_{rst} = константа часу спрацювання термозахисту

T_{min} = налаштування мінімального часу скидання

5

Рисунок 5-159: Зразок кривих роботи й скидання відповідно до IEC 255-8



Елемент захисту від теплового перевантаження оцінює накопичену теплову енергію E, використовуючи наведені нижче рівняння, розраховані для кожного циклу живлення. Коли значення струму більше рівня спрацювання, $I_n > k \times I_B$, елемент починає збільшувати теплову енергію:

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{op(In)}}$$

Рівн. 5-30

Коли значення струму менше рівня падіння, $I_n > 0{,}97 \times k \times I_B$, елемент починає зменшувати теплову енергію:

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{rst(In)}}$$

Рівн. 5-31

де

ΔT – це тривалість циклу живлення

N – індекс циклу живлення

$t_{op(In)}$ – час спрацювання, обчислений при індексі n відповідно до рівнянь IEC255-8 для холодної чи гарячої складової кривої

$t_{rst(In)}$ – час скидання, обчислений при індексі n відповідно до рівняння часу скидання

I_n – виміряне середньоквадратичне значення струму перевантаження при індексі n

E_n – накопичена енергія при індексі n
E_{n-1} – накопичена енергія при індексі n – 1

Елемент захисту від теплового перевантаження видаляє вихідний операнд «THERMAL PROT 1 OP» і «THERMAL PROT 1 ALARM», коли E < 0,05. В аварійних ситуаціях пам'ять термозахисту і, як результат, вихідні операнди «THERMAL PROT 1 OP» і «THERMAL PROT 1 ALARM» можна скинути за допомогою налаштування «THERM PROT 1 RESET».

Розрахунки проводяться для вибраного режиму (трифазний чи однофазний). У разі трифазного режиму обчислення проводять пофазно. Якщо накопичена енергія досягає значення 1 pu в будь-якій фазі, елемент захисту від теплового перевантаження спрацьовує і скидається лише тоді, коли енергія менше ніж 0,05 у всіх трьох фазах. Операнд «THERMAL PROT 1 ALARM» задається, якщо накопичена енергія досягає вибраного значення параметра «THERMAL PROTECTION 1 ALARM LEVEL» у будь-якій фазі, а скидання виконується лише тоді, коли енергія нижче всіх рівнів 0,05 у всіх трьох фазах.

В однофазному режимі накопичується теплова енергія лише каналу заземлення IG призначеного джерела.

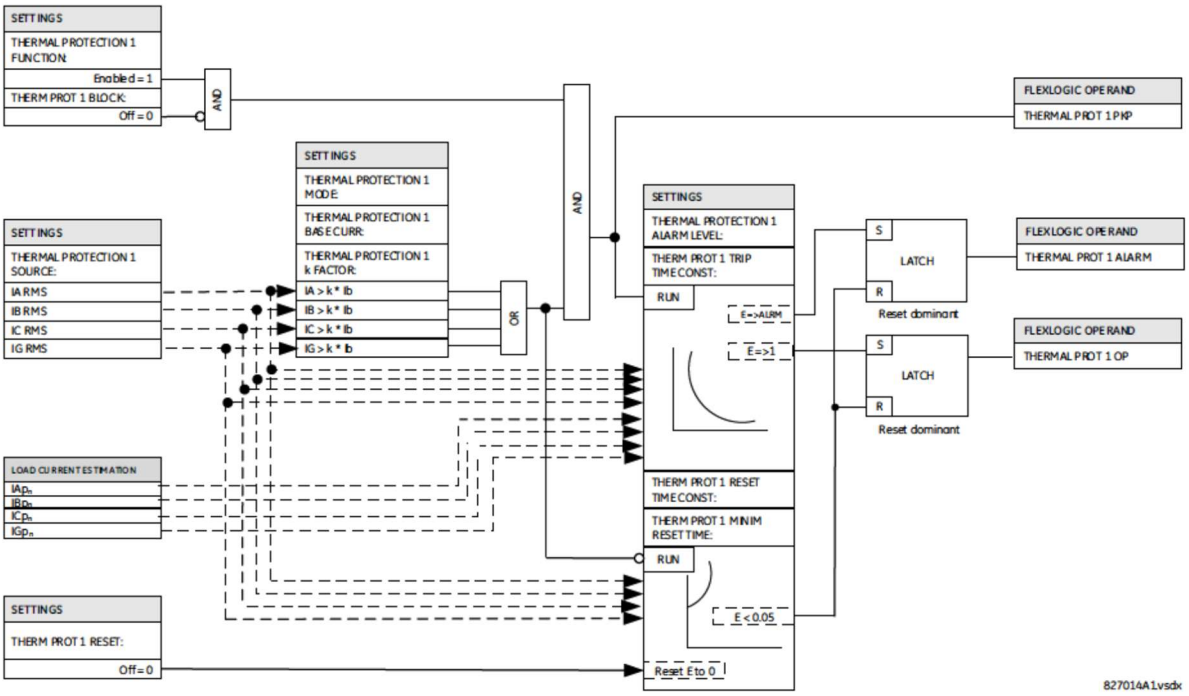
Таблиця 5-34: Типові константи часу

Захищене обладнання	Константа часу	Мінімальний час скидання
Блок конденсаторів	10 хвилин	30 хвилин
Повітряна лінія	10 хвилин	20 хвилин
Реактор з повітряним сердечником	40 хвилин	30 хвилин
Шина	60 хвилин	20 хвилин
Підземний кабель	20 - 60 хвилин	60 хвилин

5

На рисунку показана логіка для елемента захисту від теплового перевантаження..

Рисунок 5-160: Логічна схема захисту від теплового перевантаження



5.9.10.8 Виявлення пошкоджених проводів

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ПОШКОДЖЕНИЙ ПРОВІД 1(6)

■ BROKEN CONDUCTOR 1 ■	BROKEN CONDUCTOR 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	BROKEN CONDUCTOR 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	BROKEN CONDUCTOR 1 I2/I1 RATIO: 20%	Діапазон: від 20,0% до 100,0% з кроком 0,1%
	BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MIN: 0.10 pu	Діапазон: від 0,05 до 1,00 pu з кроком 0,01
	BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MAX: 1.50 pu	Діапазон: від 0,05 до 5,00 pu з кроком 0,01
	BROKEN CONDUCTOR 1 PKP DELAY: 20.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	BROKEN CONDCT 1 BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BROKEN CONDUCTOR 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	BROKEN CONDUCTOR 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Функція виявлення пошкоджених проводів виявляє стан обірваного проводу лінії електропередач або стан несправності однополюсного вимикача шляхом перевірки вхідних сигналів фазного струму й співвідношення I_2 / I_1. Метою є виявити лише однофазний пошкоджений провід. Таким чином, двофазні або трифазні пошкоджені провідники виявити неможливо.

Щоб розрізнити зникнення однієї фази та порушення системи у всіх трьох фазах (наприклад, зміна навантаження й перемикання), елемент виявлення пошкоджених проводів контролює зміну всіх трифазних струмів у поточному випадку та в чотирьох попередніх циклах. Він також контролює зміни у співвідношенні I_2 / I_1, I_1 мінімум та I_1 максимум.

Не використовуйте функцію виявлення пошкоджених проводів для реагування на перехідні процеси при КЗ і стани вимкнення/повторного вмикання однополюсних вимикачів. Тому запрограмуйте достатню довжину витримки часу, щоб забезпечити координацію з «мертвим» часом автоматичного вимикача функції повторного вмикання.

BROKEN CONDUCTOR 1 FUNCTION — Цей параметр вмикає та вимикає функцію виявлення пошкоджених проводів.

BROKEN CONDUCTOR 1 SOURCE — Вибирає джерело сигналу, що використовується для забезпечення цієї функції входами трифазного струму.

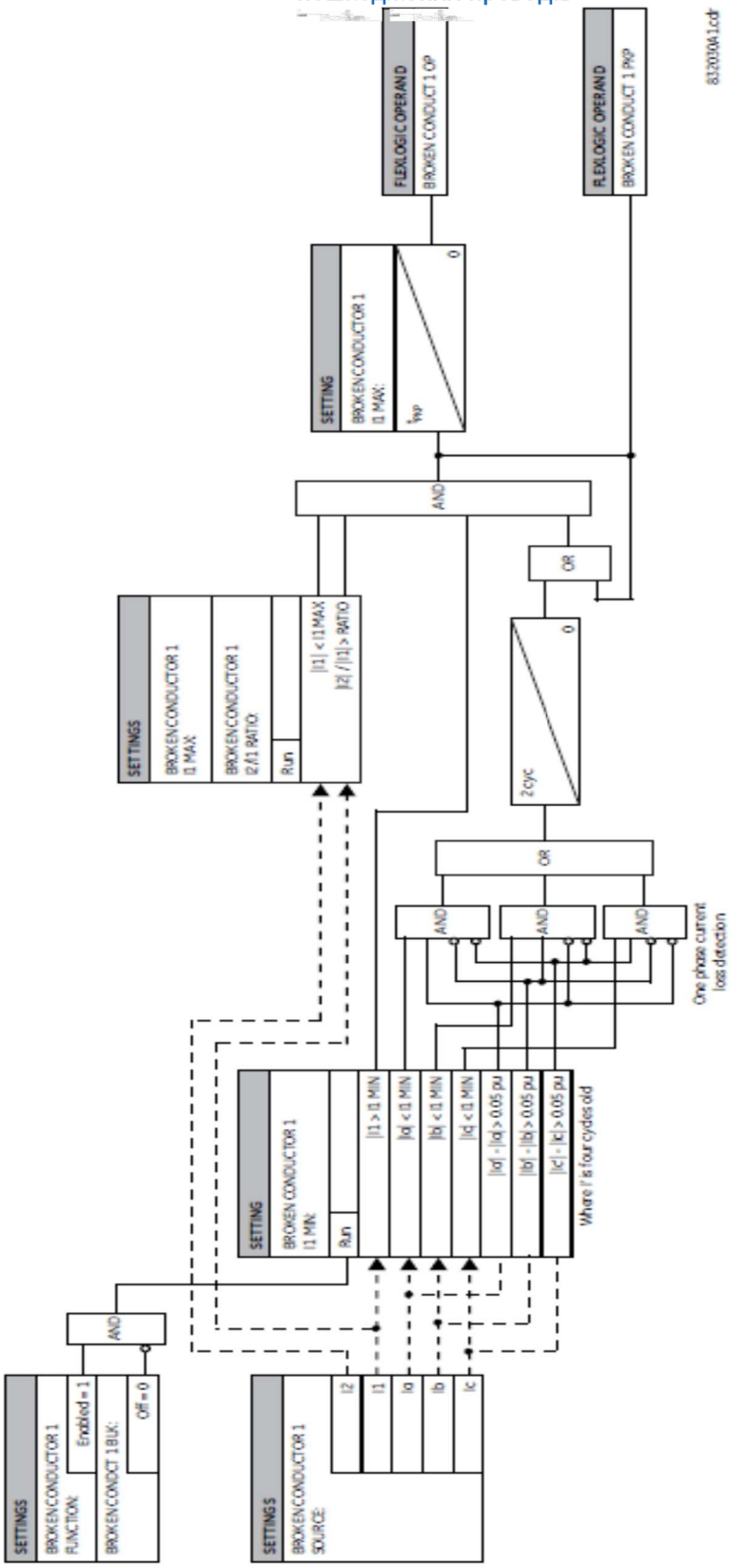
BROKEN CONDUCTOR 1 I2/I1 RATIO — Цей параметр визначає відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності. Якщо пошкоджено один фазний провід, співвідношення I_2 / I_1 зі збалансованими двома фазами, що залишилися, становить 50%. Отож, слід налаштувати цей параметр нижче 50% (наприклад, до 30%)

BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MIN — Цей параметр визначає мінімальний рівень контролю струму прямої послідовності. Переконайтеся, що цей параметр запрограмовано на достатній рівень, щоб запобігти співвідношенню I_2 / I_1 від нестабільного спрацювання через низький сигнал I_1. Однак не встановлюйте значення цього параметра занадто високими, оскільки стан пошкодженого провідника неможливо виявити в умовах невеликого навантаження, коли I_1 менше значення, заданого цим налаштуванням.

BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MAX — Цей параметр визначає максимальний рівень I_1, дозволений для спрацювання функції виявлення пошкоджених проводів. Коли I_1 перевищує значення цього параметра, це вважається помилкою. Щоб ця функція не реагувала на будь-які помилкові стани, налаштуйте цей параметр на значення менше значення струму максимального навантаження.

BROKEN CONDUCTOR 1 PKP DELAY — Цей параметр визначає час затримки спрацювання для цієї функції, щоб вона спрацьовувала після появи операнда FlexLogic для виявлення пошкоджених проводів.

Рисунок 5-161: Логічна схема функції виявлення пошкоджених проводів



5.9.10.9 Виявлення гармонік

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІКИ 1(6)

■ HARMONIC DET 1 ■	HARMONIC DET 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	HARMONIC DET 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	HARMONIC DET 1 HARMONIC: 2nd	Діапазон: ПС, 2-а, 3-а, 4-а, 5-а, КНС
	HARMONIC DET 1 MIN PHS CUR: 0.2 pu	Діапазон: від 0,1 до 1,0 pu з кроком 0,01
	HARMONIC DET 1 MAX PHS CUR: 5.0 pu	Діапазон: від 1,0 до 30 pu з кроком 0,01
	HARMONIC DET 1 PHASE FOR OPER: ANY ONE	Діапазон: БУДЬ-ЯКА ОДНА, БУДЬ-ЯКІ ДВІ, УСІ ТРИ, СЕРЕДНЄ
	HARMONIC DET 1 PHS PICKUP: 20%	Діапазон: від 2,0 до 100% з кроком 0,1
	HARMONIC DET 1 MIN GND CUR: 0.2 pu	Діапазон: від 0,1 до 1,0 pu з кроком 0,01
	HARMONIC DET 1 MAX GND CUR: 1.0 pu	Діапазон: від 1,0 до 30 pu з кроком 0,01
	HARMONIC DET 1 GND PICKUP: 20%	Діапазон: від 0,1 до 100% з кроком 0,1
	HARMONIC DET 1 PKP DELAY: 0 s	Діапазон: від 0,00 до 600 сек з кроком 0,01
	HARMONIC DET 1 BLK: Off	Діапазон: Вимк., Увімк., операнд FlexLogic
	HARMONIC DET 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	HARMONIC DET 1: EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Підключення трансформатора, відновлення подачі напруги після усунення зовнішніх несправностей, пуск або вимкнення генераторів, підключених до трансформаторів, або стан після подачі навантаження можуть спричинити надмірний стрибок струму намагнічування. Стрибки струму намагнічування містять значні гармоніки. Основною величиною цього струму може бути в кратне значення номінального струму перевантаження трансформатора. Залежно від чутливості фідера або елементів захисту лінії від надструму стрибок струму намагнічування може спричинити небажану роботу цих захисних елементів.

Крім того, зміщення постійного струму може спричинити стан насичення трансформаторів струму й вхідних трансформаторів струму захисних реле, а також може призвести до небажаної роботи деяких чутливих елементів захисту, таких як диференціальний захист, обмежений захист від замикання на землю або елементи захисту від надструму.

Елемент виявлення гармонік контролює одну з вибраних величин, включаючи зміщення постійного струму, 2 - 5 гармоніки або коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС), які присутні у фазних струмах і струмі заземлення. Він додає затримку або блокування, щоб запобігти небажаній роботі. Гармоніки розраховуються й відображаються у відсотках відносно основної величини фазора частоти.

NOTE Якщо вихід цього елемента використовується для блокування захисних функцій, застосовуйте його напряму (комбінація з іншими операндами FlexLogic додає блокуванню затримку).

HARMONIC DET 1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 SOURCE — Визначає джерело сигналу для цього елемента. Фазний струм береться з банку трифазного ТС, призначеного цьому джерелу. Струм заземлення береться від того ж джерела сигналу від каналу заземлювального ТС.

HARMONIC DET 1 HARMONIC — Цей параметр вибирає постійний струм, гармоніку (від 2-ї до 5-ї) або КНС як вхідну величину для порівняння з порогом спрацювання в цьому елементі. Зверніть увагу, що постійний струм, гармоніка та КНС виражаються у відсотках відносно основної величини. Цей параметр застосовується до всіх чотирьох каналів вибраного джерела. Якщо потрібно виявити іншу гармоніку, тоді налаштуйте окремий елемент виявлення гармонік.

Цей параметр застосовується до всіх чотирьох каналів вибраного джерела; якщо потрібно виявити іншу гармоніку, тоді налаштуйте окремий елемент виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 MIN PHS CUR — Цей параметр визначає мінімальну основну величину струму фазора частоти, необхідну для забезпечення роботи відповідної (фазової) логіки в елементі виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 MAX PHS CUR — Цей параметр визначає максимальну основну величину струму фазора частоти для фаз, вище якої блокується вихід фази виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 PHASE FOR OPER — Цей параметр визначає фази, необхідні для появи операнда «HARMONIC DET 1 OP» (крім каналу струму заземлення). Передбачено такі опції:

ANY ONE (БУДЬ-ЯКА ОДНА) — Принаймні одна фаза спрацювала (ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ)

ANY TWO (БУДЬ-ЯКІ ДВІ) — Спрацювало дві або більше фаз

ALL THREE (УСІ ТРИ) — Спрацювали всі три фази

AVERAGE (СЕРЕДНЄ) — Спрацювали в середньому три гармоніки чи КНС

Якщо встановлено значення «AVERAGE» (СЕРЕДНЄ), реле обчислює середній рівень вибраної гармоніки й порівнює цей рівень з налаштуванням межі спрацювання. Усереднення вибраної гармоніки логічно випливає із адаптивного алгоритму залежно від основної величини струму на фазу. Якщо основна величина будь-якої з трьох фаз виходить за межі визначеного діапазону на основі параметрів «MIN PHS CUR» і «MAX PHS CUR», вибраний гармонічний струм з цієї фази падає (дорівнює нулю) на основі рівняння для усереднення, і дільник зменшується з 3 до 2. Те саме трапляється, якщо величина основного фазора на одній із двох фаз, що залишилися, виходить за межі визначеного діапазону на основі параметрів «MIN PHS CUR» і «MAX PHS CUR». У цьому випадку вибрана гармоніка на цій фазі випадає із підсумовування, а дільник зменшується до 1.

HARMONIC DET 1 PHS PICKUP — Цей параметр визначає налаштування спрацювання для компаратора виявлення гармонік фази цього елемента.

HARMONIC DET 1 MIN GND CUR — Цей параметр визначає мінімальну величину основного фазора частоти струму заземлення, необхідну для того, щоб працювала відповідна логіка (заземлення) в цьому елементі виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 MAX GND CUR — Цей параметр визначає максимальну величину основного фазора частоти струму заземлення, вище якої блокується вихідний сигнал заземлення елемента виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 GND PICKUP — Цей параметр визначає налаштування межі спрацювання для компаратора виявлення гармонік заземлення цього елемента.

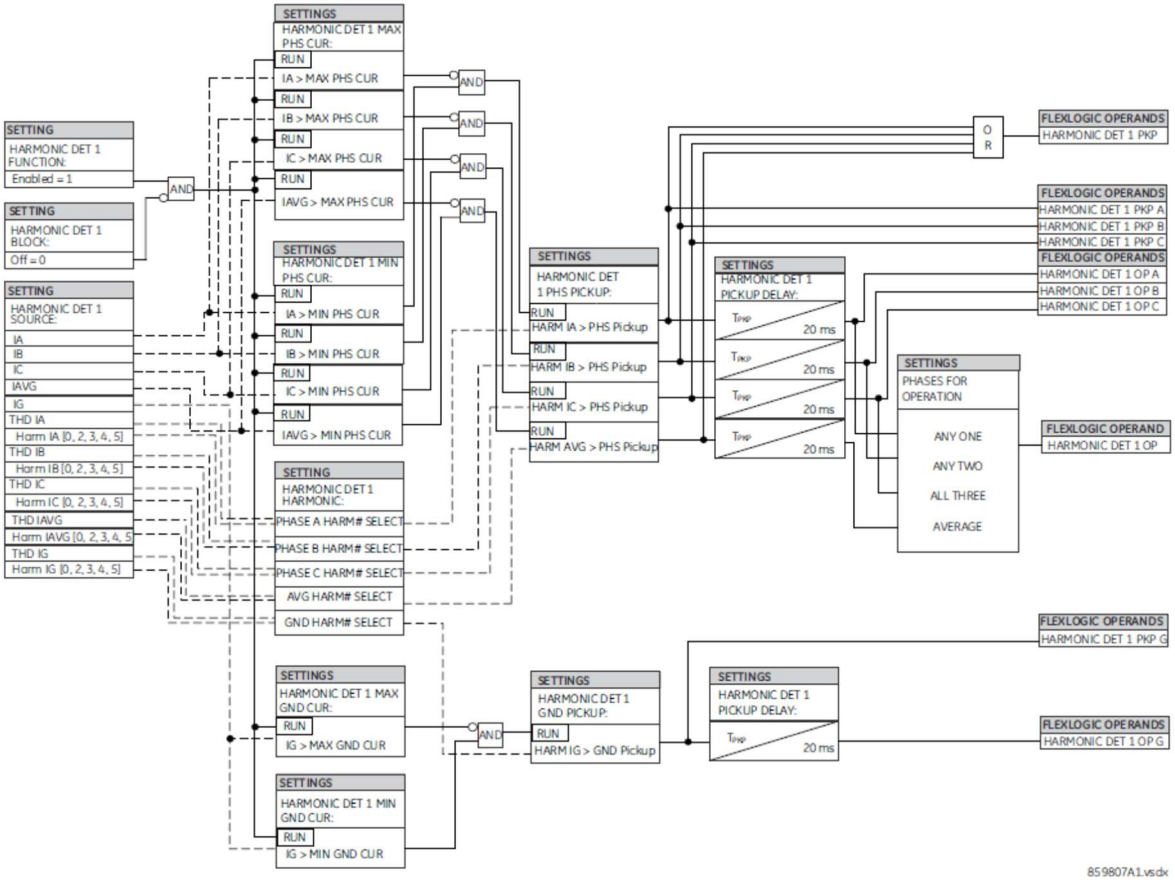
Компаратор виявлення гармоніки заземлення цього елемента підключено до каналу заземлення модуля ТС. Для стандартних каналів діапазон перетворення становить від 0,02 до 46 разів, кратних номінальним значенням ТС. Для чутливих каналів (типи чутливих заземлювальних ТС) діапазон перетворення становить від 0,002 до 4,6 разів, кратних номінальним значенням ТС.

HARMONIC DET 1 PKP DELAY — Цей параметр визначає налаштування затримки спрацювання для цього елемента.

HARMONIC DET 1 BLK — Твердження операнда, призначеного цьому параметру, блокує роботу елемента виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 EVENTS — Цей параметр вмикає та вимикає реєстрацію подій виявлення гармонік у реєстраторі подій.

Рисунок 5-162: Логічна схема виявлення гармонік



5.9.11 Відновлення навантаження з холодного стану

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ВІДНОВЛЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ З ХОЛОДНОГО СТАНУ ⇨ ВІДНОВЛЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ З ХОЛОДНОГО СТАНУ 1(6)

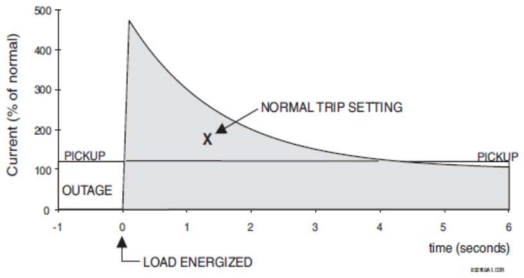
■ COLD LOAD PICKUP 1 ■	⇔	COLD LOAD 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	COLD LOAD 1 PICKUP SOURCE: SRC 1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	COLD LOAD 1 INIT: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	COLD LOAD 1 BLK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	OUTAGE TIME BEFORE COLD LOAD1: 1000 s — Діапазон: від 0 до 1000 сек з кроком 1
	⇧	ON-LOAD TIME BEFORE RESET1: 100.000 — Діапазон: Від 0,000 до 1 000 000,000 с з кроком 0,001

Відновлення навантаження з холодного стану – це відновлення струму в системі після вимкнення. Стан відновлення навантаження з холодного стану може викликатися тривалим вимкненням навантаження, розмиканням вимикача або відсутністю живлення, навіть якщо вимикач залишається замкненим. Після повернення джерела ланцюг відчуває стрибок струму у підключених трансформаторах, прискорюючи потік струму в двигунах, одночасно вимагаючи багато інших навантажень, оскільки було втрачено нормальну різночасність навантаження.

Ця функція може використовуватися для зміни налаштувань елемента захисту, коли (при переході до іншої групи налаштувань) очікується стан відновлення навантаження з холодного стану. Під час відновлення навантаження з холодного стану рівень струму може бути вище налаштованого рівня спрацювання деяких елементів захисту, тому цю функцію можна використовувати для запобігання спрацюванню, яке в іншому випадку спричиняється звичайними налаштуваннями.

Не маючи історичних даних стосовно конкретного фідера, деякі утиліти припускають, що початковий струм при відновленні навантаження з холодного стану дорівнює близько 500% від нормального навантаження, який через 1 секунду падає до 300%, через 2 секунди – до 200%, а через 3 секунді – до 150%.

Рисунок 5-163: Типові характеристики відновлення навантаження з холодного стану



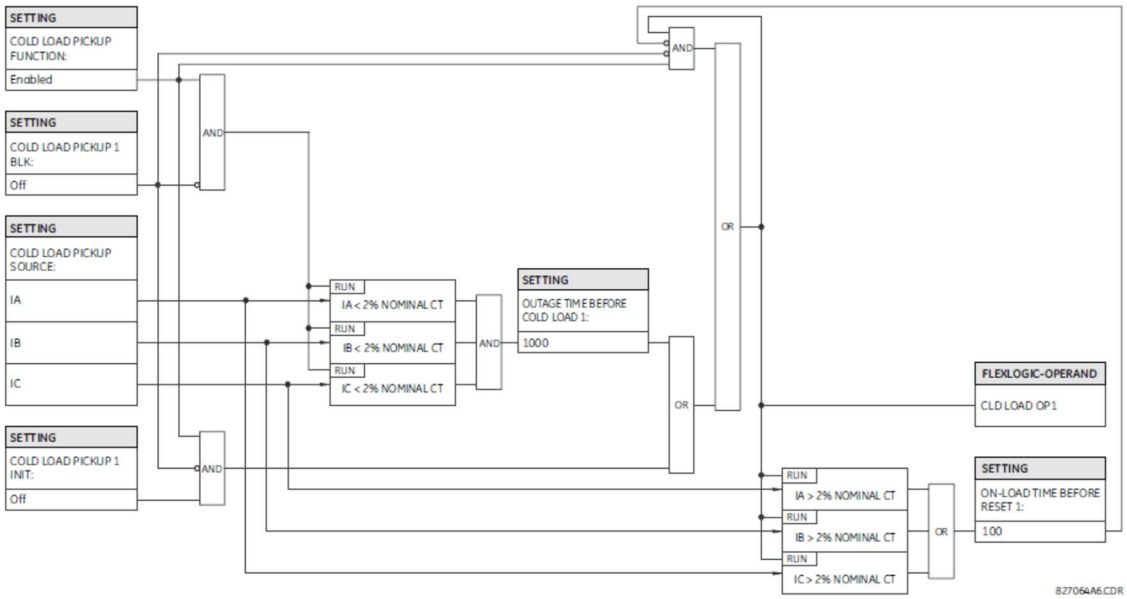
Існує два методи запуску цієї функції.

Перший метод – це автоматична відповідь на втрату джерела для фідера шляхом виявлення, що весь фазний струм протягом певного часу падав до нуля. Коли на всіх фазах виявлено нульовий струм, запускається таймер. Для цього таймера встановлено інтервал, після якого очікується втрата нормальної різночасності навантаження, тому при короткочасних вимиканнях групи налаштувань не змінюються. Після інтервалу затримки задається вихідний операнд.

Другий метод ініціації – це автоматична відповідь на подію, яка задає операнд, наприклад, віртуальний вхід, ініційований оператором. Цей другий метод ініціації негайно задає вихідний операнд.

Обидва входи ініціювання можуть бути заблоковані входом блокування. Після того, як запускається відновлення навантаження з холодного стану, заданий вихідний операнд залишається до тих пір, поки щонайменше одна фаза навантаження не повернеться до рівня вище 2% від номінального значення ТС для інтервалу, запрограмованого параметром «ON-LOAD TIME BEFORE RESET» (ЧАС ДО СКИДАННЯ) Інтервал затримки скидання призначений для встановлення періоду часу, поки навантаження фідера не зменшиться до нормальних рівнів, після чого для перемикання груп налаштувань можна буде використовувати інші функції.

Рисунок 5-164: Логічна схема відновлення навантаження з холодного стану



05.09.2012 ПІД-регулятор

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ПІД-РЕГУЛЯТОР ⇨⇓ ПІД-РЕГУЛЯТОР 1(4)

■ PID 1 ■ REGULATOR	⇔	PID 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
	⇕	PID 1 SAMPLE TIME: 0.05 s	Діапазон: від 0,05 до 30,00 сек з кроком 0,01
	⇕	PID 1 PROCESS SIGNAL: Off	Діапазон: Вимк., будь-який параметр FlexAnalog
	⇕	PID 1 SETPOINT SIGNAL: 0.00	Діапазон: від -99999,99 до 99999,99 з кроком 0,01
	⇕	PID 1 TRACKING SIGNAL: Off	Діапазон: Вимк., будь-який параметр FlexAnalog
	⇕	PID 1 PROPORTIONAL GAIN: 1.00	Діапазон: від 0,01 до 100,00 з кроком 0,01
	⇕	PID 1 SETPOINT WEIGHTING: 1.00	Діапазон: від 0,01 до 1,00 з кроком 0,01
	⇕	PID 1 INTEG. TIME CONST.: 1.00 sec	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕	PID 1 ANTIWINDUP: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
	⇕	PID 1 AW TIME CONST.: 1.00 sec	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕	PID 1 DERIV. TIME CONST.: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

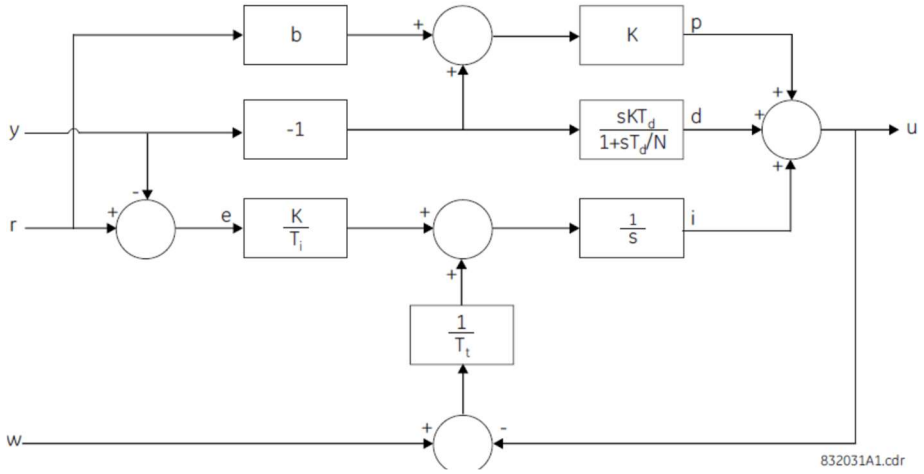
PID 1 DERIVATIVE LIMIT: 10	Діапазон: від 1 до 20 з кроком 1
PID 1 MAX: 10	Діапазон: від -10000 до 10000 з кроком 1
PID 1 MIN: 10	Діапазон: від -10000 до 10000 з кроком 1
PID 1 Tmin: 500 ms	Діапазон: від 100 до 1000 мсек з кроком 1
PID 1 DEAD TIME: 1.00 sec	Діапазон: від 1 до 20 сек з кроком 1
PID 1 BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
PID 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
PID 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено

SOFTWARE OPTION

Пристрій F35 оснащений цією додатковою функцією, указаною під час замовлення.

На рисунку показано загальну форму ПІД-регулятора в s-домені.

Рисунок 5-165: Блок-схема ПІД-регулятора



де

y – сигнал процесу

r - сигнал заданого значення

w - сигнал відстеження
u – вихід регулятора
K – пропорційне посилення
b - зважування заданого значення
Td - похідна константа часу

N – похідне граничне значення
Ti - інтегральна константа часу
Tt - постійна часу компенсації інтегрального насичення

S – домен

Рівняння для регулятора в дискретній формі

$$
\begin{aligned}
e(k) &= r(k) - y(k) \\
p(k) &= K(br(k) - y(k)) \\
d(k) &= \left(\frac{T_d}{T_d + NT_S}\right) \times d(k-1) - \left(\frac{kT_dN}{T_d + NT_S}\right) \times (y(k) - y(k-1)) \\
u(k) &= p(k) + i(k) + d(k) \\
i(k+1) &= i(k) + \frac{KT_S e(k)}{T_i} + \left(\frac{T_S}{T_t} \times (w(k) - u(k)) \times AW\right)
\end{aligned}
$$

Рівн. 5-32

де

Ts – час дискретизації
AW – це прапорець, який активує компенсацію інтегрального насичення

Інкрементна форма цього рівняння:

$$
\begin{aligned}
Du(k) &= u(k) - u(k-1) \\
&= Dp(k) + Di(k) + Dd(k)
\end{aligned}
$$

Рівн. 5-33

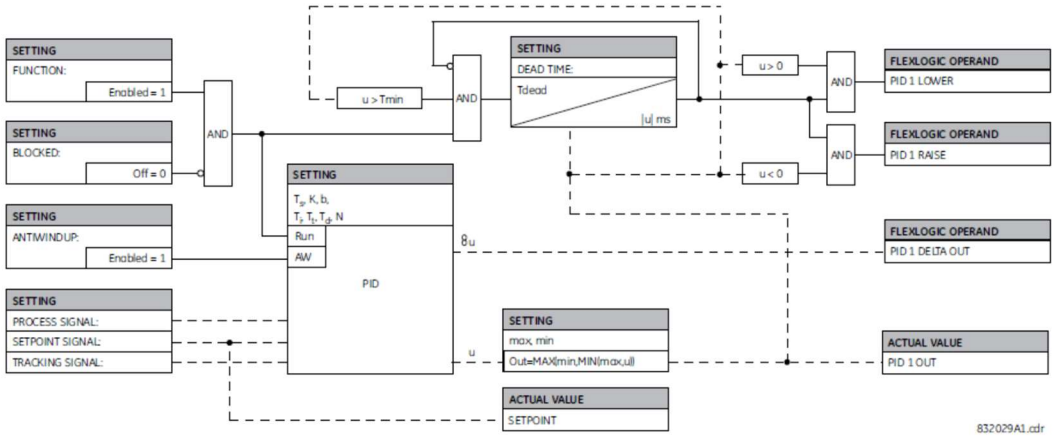
де

$$
\begin{aligned}
Dp(k) &= p(k) - p(k-1) \\
&= K(br(k) - y(k) - br(k-1) + y(k-1)) \\
Di(k) &= i(k) - p(k-1) \\
&= e(k-1)\frac{KT_S}{T_i} + AW\left((w(k-1)) - v(k-1))\frac{T_S}{T_t}\right) \\
Dd(k) &= d(k) - d(k-1) \\
&= Dd(k-1)\frac{T_d}{T_d + NT_S} + (y(k) - (2y(k-1) + y(k-2)))\frac{T_dKN}{T_d + NT_S}
\end{aligned}
$$

Рівн. 5-34

На рисунку показано логіку ПІД-регулятора.

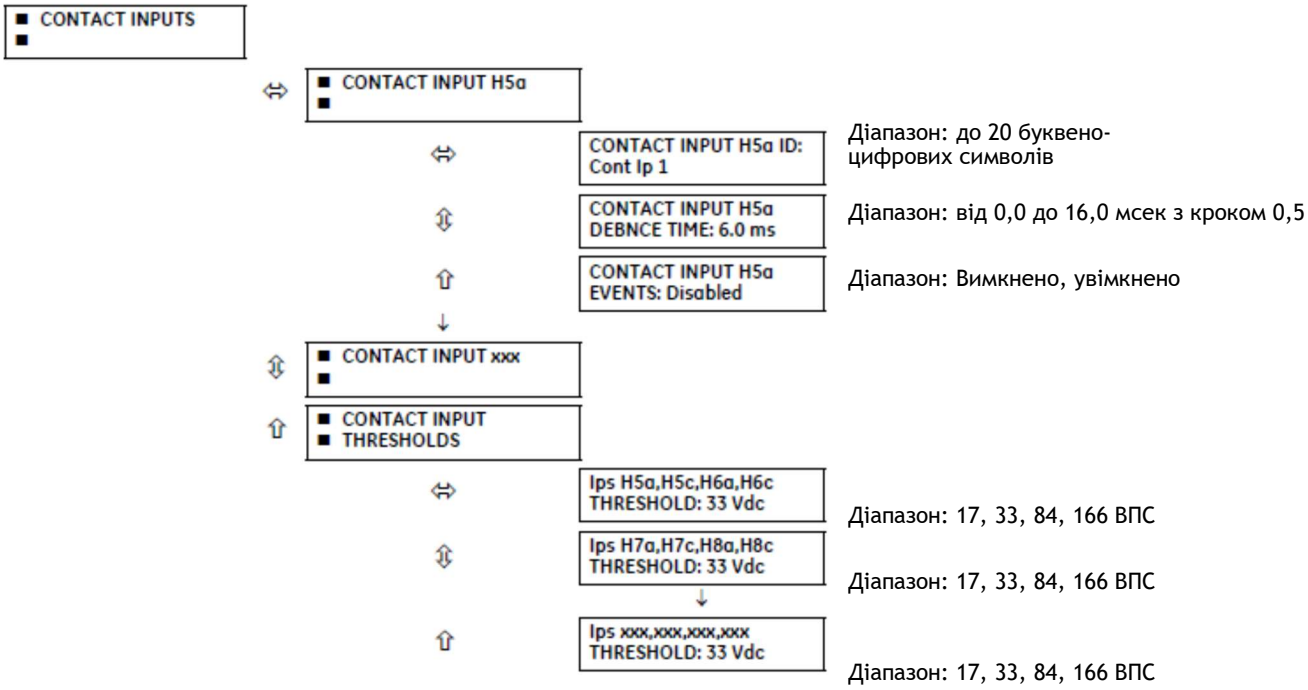
Рисунок 5-166: Логічна схема ПІД-регулятора



5.10 Входи/виходи

5.10.1 Контактні входи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНІ ВХОДИ



Контактні входи та виходи - це цифрові сигнали, пов’язані з підключенням до провідних контактів. Підтримуються «вологі» та «сухі» контакти.

Меню контактних входів містить налаштування конфігурації для кожного контактного входу, а також пороги напруги для кожної групи з чотирьох контактних входів. Після запуску процесор реле визначає (на основі оцінки встановлених модулів), які контактні входи доступні, а потім відображає налаштування лише для цих входів.

Контактному входу можна призначити буквено-цифровий ідентифікатор для діагностики, налаштування й запису подій. Операнд FlexLogic «CONTACT IP X On» (Логіка 1) відповідає замкненому входу контакту «X», тоді як операнд «CONTACT IP X Off» відповідає розімкненому входу контакту «X». Параметр «CONTACT INPUT DEBNCE TIME» визначає час, необхідний для подолання станів «брязкоту контактів». Оскільки цей час відрізняється для різних типів контактів і виробників, налаштуйте його як максимальний час усунення брязкоту контактів (відповідно до специфікацій виробника) плюс деякий запас для забезпечення належної роботи. Якщо для параметра «CONTACT INPUT EVENTS» установлено значення «Увімкнено», кожна зміна стану входів контактів викликає подію.

Статус «необроблений» для всіх контактних входів сканується синхронно з постійною швидкістю 0,5 мсек, як показано на наведеному нижче рисунку. Напруга входу постійного струму порівнюється з налаштованим користувачем порогом. Для того, щоб пристрій перевірив новий стан контакту, необхідно підтримувати новий стан контактного входу протягом налаштованого користувачем часу усунення брязкоту. На рисунку нижче час усунення брязкоту встановлено на 2,5 мсек; таким чином, 6-а вибірка поспіль підтверджує зміну стану (позначка №1 на схемі). Після перевірки (усунення брязкоту) контактний вхід підтверджує відповідний операнд FlexLogic і реєструє подію відповідно до налаштувань користувача.

Мітка часу першої вибірки в послідовності, що підтверджує новий стан, використовується під час реєстрації зміни контактного входу в реєстраторі подій (позначка №2 на рисунку).

Елементи захисту й керування, а також рівняння FlexLogic і таймери запускаються вісім разів за цикл енергосистеми. Тривалість проходу елементів захисту контролюється механізмом відстеження частоти. Операнд FlexLogic, що відображає стан усунення брязкоту контакту, оновлюється на проході елементів захисту після перевірки (позначки № 3 і 4 на рисунку нижче). Оновлення виконується на початку проходу елементів захисту, тому всі функції захисту та керування, а також рівняння FlexLogic подаються з оновленими станами контактних входів.

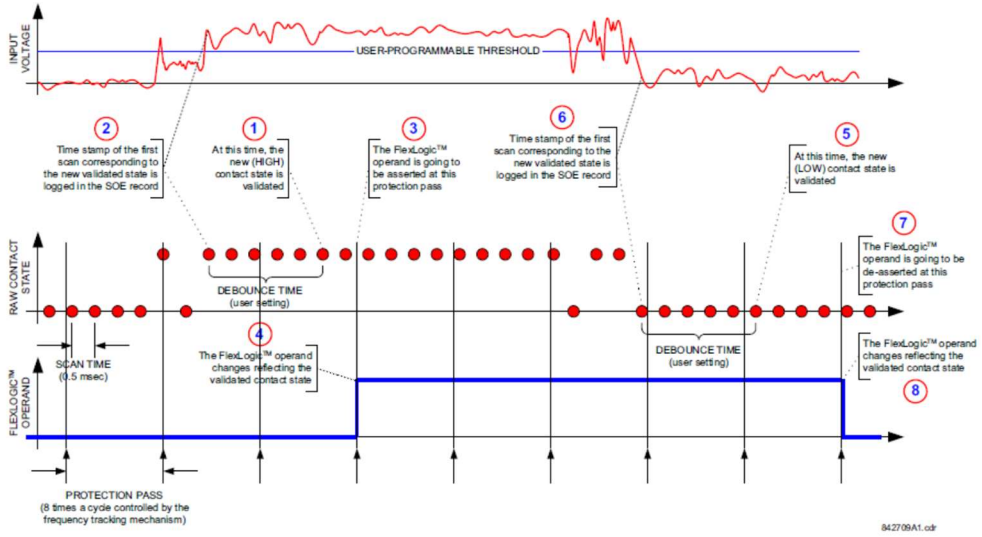
Час відгуку операнда FlexLogic на зміну контактного входу дорівнює налаштуванню часу усунення брязкоту плюс до одного проходу елементів захисту (змінний і залежний від частоти системи, якщо ввімкнено відстеження частоти). Якщо зміна стану відбувається відразу після проходу елементів захисту, розпізнавання відкладається до наступного проходу; тобто на всю тривалість проходу. Якщо зміна відбувається безпосередньо перед проходом елементів захисту, стан розпізнається негайно. Статистично очікується затримка на половину проходу захисту. Завдяки швидкості сканування 0,5 мсек часова роздільна здатність для вхідного контакту є нижчою ніж 1 мсек.

Наприклад, вісім проходів захисту за цикл у системі 60 Гц відповідають проходу захисту кожні 2,1 мсек. З налаштуванням часу усунення брязкоту контакту, що дорівнює 3,0 мсек, обмеження часу розміщення операнда FlexLogic є такими: 3,0 + 0,0 = 3,0 мсек і 3,0 + 2,1 = 5,1 мсек. Ці часові обмеження залежать від того, як швидко запускається прохід захисту після закінчення часу усунення брязкоту.

Незалежно від налаштування часу усунення брязкоту контакту подія контактного входу відображається з позначкою часу з точністю до 1 мсек, використовуючи час першого сканування, що відповідає новому стану (показано як позначка № 2). Отже, позначка часу відображає зміну напруги постійного струму на клемах контактних входів, яка не була випадковою, оскільки згодом була перевірена за допомогою таймера часу усунення брязкоту. Майте на увазі, що пов'язаний операнд FlexLogic задається/скасовується пізніше, після перевірки й підтвердження змін.

Алгоритм усунення брязкоту контактів є симетричним: однакова процедура й час використовуються для фільтрації перехідних процесів «LOW-HIGH» (НИЗЬКИЙ-ВИСОКИЙ) (позначки № 1, 2, 3 і 4 на рисунку) та «HIGH-LOW» (ВИСОКИЙ-НИЗЬКИЙ) (позначки № 5, 6, 7 і 8).

Рисунок 5-167: Механізм усунення брязкоту вхідних контактів і час вибірки з позначкою часу



Контактні входи ізолюються групами по чотири входи, щоб забезпечити підключення «вологих» контактів від різних джерел напруги для кожної групи. Параметр «CONTACT INPUT THRESHOLDS» (ПОРОГИ КОНТАКТНОГО ВХОДУ) визначає мінімальну напругу, необхідну для виявлення замкненого контактного входу. Це значення вибирається відповідно до таких критеріїв: 17 для джерела 24 В, 33 для джерела 48 В, 84 для джерела 110 – 125 В і 166 для джерела 250 В.

Наприклад, щоб використовувати контактний вхід H5a як вхід стану від контакту 52b вимикача для утримання часу спрацювання реле та запису в меню «Записи подій», внесіть у налаштування такі зміни:

CONTACT INPUT H5a ID (ІДЕНТИФІКАТОР КОНТАКТНОГО ВХОДУ H5a): «Breaker Closed (52b)» (Вимикач замкнений)
CONTACT INPUT H5a EVENTS (ПОДІЇ КОНТАКТНОГО ВХОДУ H5a): «Enabled» (Увімкнено)

Зверніть увагу, що контакт 52b замикається, коли вимикач розімкнений, і розмикається, коли вимикач замкнений.

5.10.2 Віртуальні входи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВХОДИ ⇨ ВІРТУАЛЬНИЙ ВХІД 1(128)

■ VIRTUAL INPUT 1 ■	VIRTUAL INPUT 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	VIRTUAL INPUT 1 ID: Virt Ip 1	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	VIRTUAL INPUT 1 TYPE: Latched	Діапазон: Самоскидання, зафіксовано
	VIRTUAL INPUT 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Віртуальні входи та виходи - це цифрові сигнали, пов'язані з внутрішніми логічними сигналами пристрою серії UR. Віртуальні входи включають сигнали, згенеровані локальним інтерфейсом користувача. Віртуальні виходи - це виходи рівнянь FlexLogic, що використовуються для налаштування пристрою. Віртуальні виходи можуть також служити віртуальними входами для рівнянь FlexLogic.

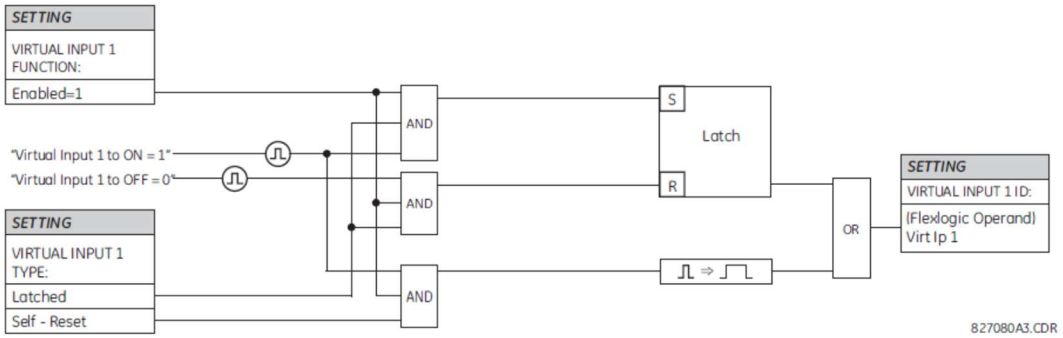
Віртуальні входи можна запрограмувати індивідуально для реагування на вхідні сигнали з клавіатури (через меню «COMMANDS» (КОМАНДИ)) та через протоколи зв'язку. Для всіх операндів віртуальних входів за замовчуванням установлено значення «Off (Вимкнено)» (логіка 0), якщо не отримано відповідний вхідний сигнал.

Якщо параметр «VIRTUAL INPUT x FUNCTION» (ВІРТУАЛЬНИЙ ВХІД x ФУНКЦІЯ) має значення «Disabled» (Вимкнено), вхід буде примусово вимкнено (логіка 0) незалежно від спроби змінити його. Якщо налаштовано значення «Enabled» (Увімкнено), вхід працює, як показано на логічній схемі, і генерує вихідні операнди FlexLogic у відповідь на отримані вхідні сигнали та застосовані налаштування.

Існує два типи операцій: самоскидання та фіксація. Якщо тип ВІРТУАЛЬНОГО ВХОДУ x має значення «Self-Reset (самоскидання)», коли вхідний сигнал переходить від вимкненого до ввімкненого стану, вихідний операнд налаштовується на ввімкнений стан лише для однієї оцінки рівнянь FlexLogic, а потім повертається у вимкнений стан. Якщо встановлено значення «Latched (зафіксовано)», віртуальний вхід налаштовує стан вихідного операнда на той самий стан, що й останній отриманий вхідний сигнал.

Режим самоскидання генерує вихідний операнд для одноразової оцінки рівнянь FlexLogic. Якщо операнд потрібно використовувати не лише внутрішньо, у рівнянні FlexLogic його, швидше за все, доведеться подовжити в часі. Цю функцію може виконувати таймер FlexLogic із затримкою скидання.

Рисунок 5-168: Логічна схема віртуальних входів



5.10.3 Контактні виходи

5.10.3.1 Цифрові виходи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1

■ CONTACT OUTPUT H1 ■	⇔ CONTACT OUTPUT H1 ID Cont Op 1	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕ OUTPUT H1 OPERATE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ OUTPUT H1 SEAL-IN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇧ CONTACT OUTPUT H1 EVENTS: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Контактні входи й виходи - це цифрові сигнали, пов’язані з підключенням до провідних контактів. Підтримуються «вологі» та «сухі» контакти.

Після запуску реле основний процесор визначає на основі оцінки модулів, установлених у шасі, які саме контактні виходи доступні, а потім відображає налаштування лише для цих виходів. Якщо контактний вхід не фіксується, налаштування є такими, як показано.

Кожному контактному виходу можна присвоїти ідентифікатор. Сигналом, який може ЗАПУСТИТИ контактний вихід, може бути будь-який операнд FlexLogic (віртуальний вихід, стан елемента, контактний вхід або віртуальний вхід). Для СПРАЦЮВАННЯ реле можна використовувати додатковий операнд FlexLogic. Будь-яка зміна стану контактного виходу може реєструватися як подія, якщо це запрограмовано.

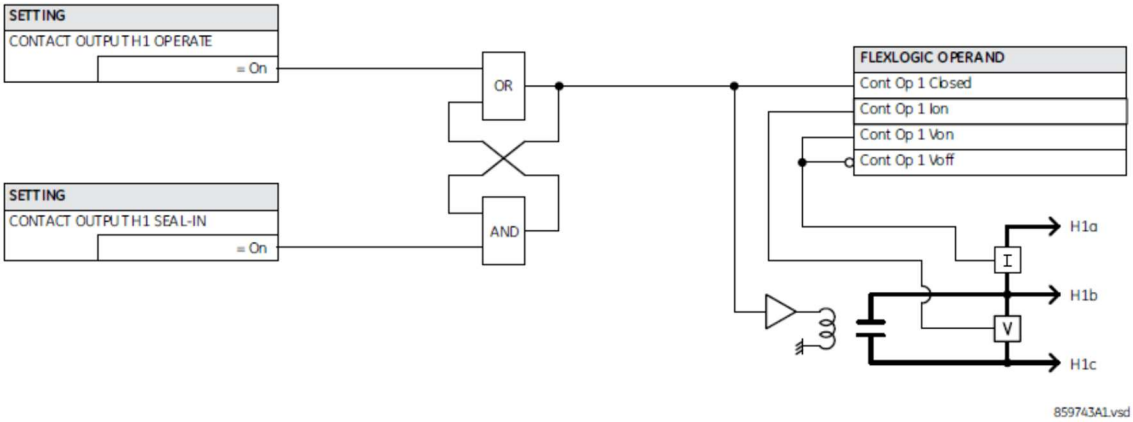
Наприклад, струм ланцюга вимкнення контролюється, забезпечуючи послідовно детектор порогового струму контактами типу «форма A» (див. приклад схеми вимкнення в розділі «Цифрові елементи»). Монітор установлює прапорець (див. технічні характеристики контактів типу «форма-A»). Ім'я операнда FlexLogic, установлене монітором, складається з позначення вихідного реле, за яким слідує ім’я прапорця; наприклад, «Cont OP 1 IOn».

У більшості схем керування вимикачем котушка вимкнення послідовно з’єднана з допоміжним контактом, який використовується для переривання потоку струму після спрацювання вимикача, щоб запобігти пошкодженню менш міцного пускового контакту. Це можна зробити, контролюючи допоміжний контакт на вимикачі, який розмикається, коли спрацьовує вимикач, але ця схема може неправильно працювати через різницю в часі між зміною стану допоміжного контакту та перериванням струму в ланцюзі вимкнення. Найбільш надійний захист пускового контакту забезпечується безпосереднім вимірюванням струму в ланцюзі вимкнення та використанням цього параметра для керування скиданням пускового реле. Цю схему часто називають утримання в стані спрацювання.

Це можна реалізувати, використовуючи операнд FlexLogic «Cont OP 1 IOn» для утримання контактного виходу в стані спрацювання, як показано нижче:

CONTACT OUTPUT H1 ID (ІДЕНТИФІКАТОР КОНТАКТНОГО ВИХОДУ H1): “Cont Op 1"
OUTPUT H1 OPERATE (СПРАЦЮВАННЯ ВИХОДУ H1): будь-який відповідний операнд FlexLogic
OUTPUT H1 SEAL-IN (УТРИМАННЯ ВИХОДУ H1 У СТАНІ СПРАЦЮВАННЯ): “Cont Op 1 IOn”
CONTACT OUTPUT H1 EVENTS (ПОДІЇ КОНТАКТНОГО ВИХОДУ H1): «Enabled» (Увімкнено)

Рисунок 5-169: Логічна схема контакту 1 типу 6A модуля контактних входів/виходів



5.10.3.2 Виходи з регістром типу «засувка»

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a

CONTACT OUTPUT H1a	CONTACT OUTPUT H1a ID L-Cont Op 1	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	OUTPUT H1a OPERATE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	OUTPUT H1a RESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	OUTPUT H1a SEAL-IN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	OUTPUT H1a TYPE: Operate-dominant	Діапазон: Домінанта - робота, домінанта - скидання
	CONTACT OUTPUT H1a EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Вихідні контакти з регістром типу «засувка» механічно бістабільні й керуються двома окремими (розмикання та замикання) котушками. Вони зберігають своє положення, навіть якщо реле не ввімкнено. Реле розпізнає всі вихідні контакти з регістром типу «засувка» і відповідно заповнює меню налаштувань. Під час увімкнення реле зчитує з апаратних засобів положення контактів з регістром типу «засувка», а потім починає виконувати інші функції (наприклад, функції захисту, керування або FlexLogic).

Вихідні модулі з регістром типу «засувка», як частина реле або як окремі модулі, постачаються із заводу з усіма розімкненими контактами з регістром типу «засувка». Під час заміни модуля рекомендується двічі перевірити програмування та положення контактів з регістром типу «засувка».

Оскільки реле задає вихідний контакт і зчитує його положення, для виходів з регістром типу «засувка» можна передбачити можливості самоконтролю. Якщо будь-які виходи з регістром типу «засувка» виявляють невідповідність, оголошується помилка самоперевірки «LATCHING OUTPUT ERROR» (ПОМИЛКА ВИХОДУ З РЕГІСТРОМ ТИПУ «ЗАСУВКА»). Про помилку сигналізує операнд, подія та цільове повідомлення «LATCHING OUT ERROR».

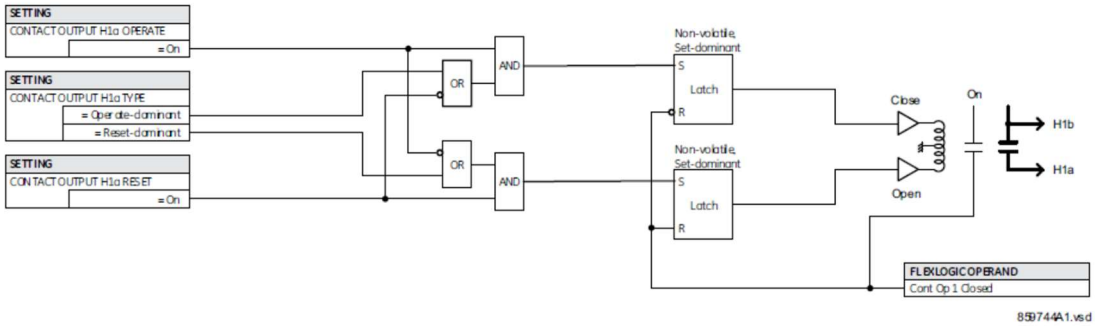
У наведених налаштуваннях вихід H1a використовується як приклад. Меню різне; відображаються не всі показані поля.

OUTPUT H1a OPERATE — Цей параметр визначає операнд FlexLogic для роботи «котушки замикання» контакту. Реле утримує цей вхід у стані спрацювання для безпечного замикання контакту. Після того, як контакт замикається, а вхід «RESET» (СКИДАННЯ) є логічним 0 (вимкнено), будь-яка діяльність входу «OPERATE» (РОБОТА), така як подальший брязкіт контактів, не має жодного ефекту. Коли активовано входи «OPERATE» і «RESET» (логіка 1), відповідь контакту з регістром типу «засувка» задається параметром «OUTPUT H1a TYPE» (ВИХІД ТИПУ H1a).

OUTPUT H1a RESET чи SEAL-IN — Цей параметр визначає операнд FlexLogic для роботи «котушки вимикання» контакту. Реле утримує цей вхід у стані спрацювання для безпечного розмикання контакту. Після того, як контакт розмикається, а вхід «OPERATE» (РОБОТА) є логічним 0 (вимкнено), будь-яка діяльність входу «RESET» (СКИДАННЯ), така як подальший брязкіт контактів, не має жодного ефекту. Коли активовано входи «OPERATE» і «RESET» (логіка 1), відповідь контакту з регістром типу «засувка» задається параметром «OUTPUT H1a TYPE» (ВИХІД ТИПУ H1a).

OUTPUT H1a TYPE — Цей параметр визначає реакцію контакту під взаємовиключними входами керування; тобто коли застосовуються одночасно сигнали «OPERATE» і «RESET». При одночасному застосуванні обох входів керування контакт замикається, якщо встановлено значення «Operate-dominant» (Домінанта – робота) і розмикається, якщо встановлено «Reset-dominant» (Домінанта – скидання).

Рисунок 5-170: Логічна схема контакту 1 типу 4L модуля контактних входів/виходів



Приклад застосування 1

Керування вихідним контактом з регістром типу «засувка» H1a здійснюється за допомогою двох програмованих користувачем кнопок (кнопки №1 і 2). Застосовуються такі налаштування.

Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “PUSHBUTTON 1 ON”
OUTPUT H1a RESET: “PUSHBUTTON 2 ON”

Запрограмуйте кнопки, змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ ⇨⇓ КНОПКА КОРИСТУВАЧА 1 і КНОПКА КОРИСТУВАЧА 2»:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-reset”

PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: “0.00 s”

PUSHBUTTON 2 FUNCTION: “Self-reset”

PUSHBTN 2 DROP-OUT TIME: “0.00 s”

Приклад застосування 2

Необхідно запрограмувати реле, що має два контакти з регістром типу «засувка» H1a і H1c. Контакт H1a повинен бути контактом типу a, тоді як контакт H1c повинен бути контактом типу b (тип a означає, що замикається після спрацювання входу роботи; тип b означає, що замикається після спрацювання входу скидання). Керування реле здійснюється з віртуальних виходів: VO1 для роботи та VO2 для скидання.

Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a і КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1c» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “VO1”

OUTPUT H1a RESET: “VO2”

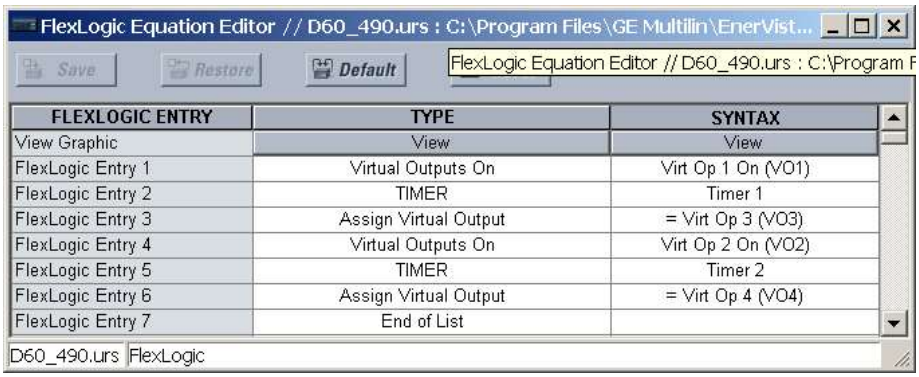
OUTPUT H1c OPERATE: “VO2”
OUTPUT H1c RESET: “VO1”

Оскільки два фізичні контакти в цьому прикладі механічно розділені й мають індивідуальні входи керування, вони не працюють абсолютно одночасно. Може статися розбіжність в діапазоні частки максимального часу роботи. Отже, пара контактів, запрограмованих як багатоконтактне реле, не гарантує якоїсь конкретної послідовності роботи (наприклад, перемикання за принципом «замикання-розрив»). Якщо потрібно, послідовність операцій повинна бути запрограмована явно шляхом затримки деяких входів керування, як показано в наступному прикладі застосування.

Приклад застосування 3

До попереднього прикладу потрібно додати функцію перемикання за принципом «замикання-розрив». Для реалізації цієї функції потрібно перекриття 20 мсек.

Напишіть наведене нижче рівняння FlexLogic (показано на прикладі EnerVista).



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	TIMER	Timer 1
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 3 (VO3)
FlexLogic Entry 4	Virtual Outputs On	Virt Op 2 On (VO2)
FlexLogic Entry 5	TIMER	Timer 2
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 4 (VO4)
FlexLogic Entry 7	End of List	

Налаштуйте для обох таймерів (Таймер 1 і Таймер 2) значення спрацювання 20 мсек і зникнення сигналу 0 мсек.

Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a і КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1c» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “VO1”

OUTPUT H1a RESET: “VO4”

OUTPUT H1c OPERATE: “VO2”

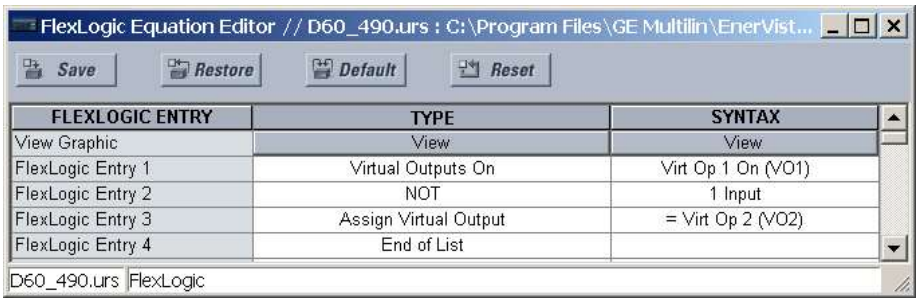
OUTPUT H1c RESET: “VO3”

5

Приклад застосування 4

Керування контактом H1a з регістром типу «засувка» виконується з одного віртуального виходу VO1. Контакт повинен залишатися замкнутим до тих пір, поки сигнал VO1 високий, і залишатися розімкнутим, коли сигнал VO1 низький. Запрограмуйте реле, як показано нижче.

Напишіть наведене нижче рівняння FlexLogic (показано на прикладі EnerVista).



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	NOT	1 Input
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 2 (VO2)
FlexLogic Entry 4	End of List	

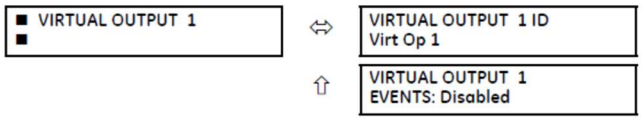
Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “VO1”

OUTPUT H1a RESET: “VO2”

5.10.4 Віртуальні виходи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВИХОДИ ⇨ ВІРТУАЛЬНИЙ ВИХІД 1(256)



Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Віртуальні входи та виходи - це цифрові сигнали, пов'язані з внутрішніми логічними сигналами пристроїв серії UR. Віртуальні входи включають сигнали, згенеровані локальним інтерфейсом користувача. Віртуальні виходи - це виходи рівнянь FlexLogic, що використовуються для налаштування пристрою. Віртуальні виходи можуть також служити віртуальними входами для рівнянь FlexLogic.
Віртуальні виходи можна призначити за допомогою FlexLogic. Якщо вони не призначені, вихід буде примусово вимкнено (логіка 0). Кожному віртуальному виходу можна також присвоїти ідентифікатор. Призначення віртуальних виходів вирішується при кожному проході шляхом оцінки рівнянь FlexLogic. Будь-яка зміна стану віртуального виходу може реєструватися як подія, якщо це запрограмовано.
Наприклад, якщо віртуальний вихід 1 - це сигнал вимкнення від FlexLogic, а реле використовується для подій сигналізації, налаштування програмуються, як показано нижче:

VIRTUAL OUTPUT 1 ID: "Trip"
VIRTUAL OUTPUT 1 EVENTS: "Disabled"

5.10.5 Скидання

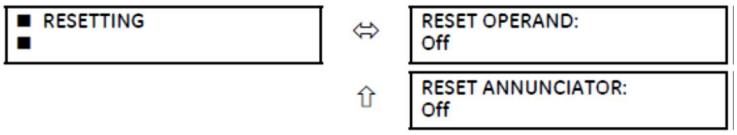
5.10.5.1 Розширені й основні передні панелі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ СКИДАННЯ

Діапазон: операнд FlexLogic

5.10.5.2 Графічна передня панель

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓
СКИДАННЯ



Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Деякі події можна запрограмувати на фіксацію світлодіодних індикаторів подій на передній панелі, цільових повідомлень та/або вікон сигналізаторів на графічній передній панелі. Після встановлення механізм фіксації утримує зафіксовані індикатори, повідомлення чи вікна у налаштованому стані після того, як було очищено початковий стан, доки не буде отримана команда «RESET» (СКИДАННЯ) для повернення цих регістрів (не включаючи регістри FlexLogic) у стан скидання. Команду «RESET» (СКИДАННЯ) можна надіслати за допомогою кнопки «RESET» на передній панелі, віддаленого пристрою через канал зв'язку або будь-якого вибраного операнда. Функція виконання 05h шини Modbus з кодом 1 команди роботи також доступна для виконання тієї ж функції, що і клавіша «RESET» на передній панелі.
RESET OPERAND — Три джерела команд «RESET» активують операнд FlexLogic «RESET OP». Кожне окреме джерело команди «RESET» також активує свій окремий операнд «RESET OP (PUSHBUTTON)», «RESET OP (COMMS)» чи «RESET OP (OPERAND)», щоб ідентифікувати це джерело. Кожен з цих трьох операндів при активації генерує подію в реєстраторі подій. Налаштування «RESET OPERAND» (СКИДАННЯ ОПЕРАНДА) вибирає операнд, який активує операнд «RESET OP (OPERAND)».
RESET ANNUNCIATOR — Використовується для вибору операнда FlexLogic, який при активації підтверджує/скидає всі вікна сигналізатора на графічній передній панелі. Інші методи підтвердження/скидання вікон сигналізаторів включають:

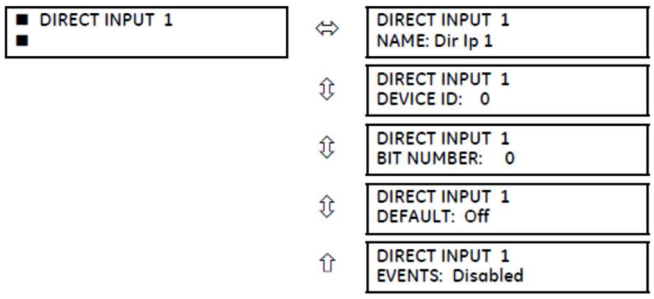
- На сторінці, що відображається, натисніть кнопку «RESET», не вибираючи жодного вікна сигналізатора, щоб підтвердити/скинути всі вікна сигналізатора на цій сторінці
- Щоб підтвердити/скинути певне вікно сигналізатора, використовуйте кнопки «Up» (Угору), «Down» (Униз), «Left» (Вліво) і «Right» (Вправо), щоб вибрати вікно, а потім натисніть кнопку «RESET» або «ENTER»
- Усі вікна сигналізатора можна віддалено скинути, запрограмувавши віртуальний вхід (наприклад, віртуальний вхід 1) як вхід для налаштування «RESET ANNUNCIATOR» (СКИДАННЯ СИГНАЛІЗАТОРА). Функція виконання 05h шини Modbus з кодом 1000h команди роботи (або функція 10h з адресою 400h) використовується для налаштування стану віртуального входу 1.

Для налаштування «RESET ANNUNCIATOR» операнд FlexLogic «RESET ANCTR OP» активується двома джерелами команди «RESET», джерелом операнда та джерелом ручного керування. Кожне окреме джерело команди «RESET ANNUNCIATOR» також активує свій окремий операнд «RESET OP (OPRD)» чи «RESET ANCTR OP (MNUL)», щоб ідентифікувати це джерело. Кожен з цих двох операндів при активації генерує подію в реєстраторі подій. Тут налаштування вибирає операнд, який активує операнд «RESET ANCTR OP (OPRD)». Операнд «RESET ANCTR OP (MNUL)» активує кнопка «RESET» на передній панелі або команда скидання із програмного забезпечення.

5.10.6 Прямі входи та виходи

5.10.6.1 Прямі входи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ПРЯМІ ВХОДИ ⇨ ПРЯМИЙ ВХІД 1(32)



Діапазон: до 12 буквено-цифрових символів

Діапазон: 0 до 16

Діапазон: 0 до 32

Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.

Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Ці налаштування визначають, як обробляється інформація прямих входів.

DIRECT INPUT 1 NAME — Цей параметр дозволяє користувачу призначити прямому входу описове ім'я.

DIRECT INPUT 1 DEVICE ID — Представляє джерело прямого входу 1. Керування зазначеним прямим входом виконується ідентифікованим тут пристроєм.

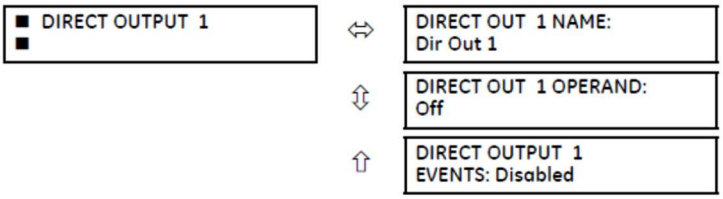
DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER — Бітове число для вибору стану для прямого входу 1. Прямий вхід 1 керується бітом, який ідентифікується як «DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER» (БІТОВЕ ЧИСЛО ПРЯМОГО ВХОДУ 1). Це відповідає номеру прямого входу передавального пристрою.

DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE — Представляє стан прямого входу, коли пов'язаний прямий пристрій перебуває в режимі офлайн. Доступні такі варіанти:

- On (Увімк.) — За замовчуванням вхід має значення логіки 1
- Off (Вимк.) — За замовчуванням вхід має значення логіки 0
- Latest/On (Останній/Увімк.) — Заморожує вхід у разі втрати зв'язку. Коли останній стан невідомий, наприклад після ввімкнення реле, але перед першим обміном даними, вхід за замовчуванням має значення логіки 1. Коли зв'язок поновлюється, вхід стає повністю робочим.
- Latest/Off (Останній/Вимк.) — Заморожує вхід у разі втрати зв'язку. Коли останній стан невідомий, наприклад після ввімкнення реле, але перед першим обміном даними, вхід за замовчуванням має значення логіки 0. Коли зв'язок поновлюється, вхід стає повністю робочим.

5.10.6.2 Прямі виходи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ПРЯМІ ВИХОДИ ⇨ ПРЯМИЙ ВИХІД 1(32)



Діапазон: до 12 буквено-цифрових символів

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Увімкнено, вимкнено

DIRECT OUT 1 NAME — Цей параметр дозволяє користувачу призначити прямому виходу описове ім'я.

DIR OUT 1 OPERAND — Цей параметр задає операнд FlexLogic, який визначає стан цього прямого виходу.

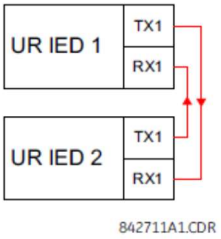
5.10.6.3 Приклади застосування

Приклади, представлені в попередньому розділі «Прямі входи та виходи» (частина розділу «Налаштування пристрою»), продовжуються тут, щоб проілюструвати використання прямих входів і виходів.

Приклад 1: Розширення можливостей входів/виходів реле серії UR

Розглянемо застосування, яке вимагає додаткової кількості контактних входів чи вихідних контактів або ліній програмованої логіки, що перевищує можливості одного шасі серії UR. Проблема вирішується додаванням додаткового інтелектуального електронного пристрою (IED) серії UR, такого як C30, щоб задовольнити вимоги щодо додаткових входів/виходів і програмованих логік. На рисунку видно, що два пристрої IED підключено за допомогою плат одноканального цифрового зв'язку.

Рисунок 5-171: Розширення можливостей за допомогою прямих входів і виходів



Припустимо, що контактний вхід 1 з пристрою IED 2 серії UR має використовуватися пристроєм IED 1 серії UR. Застосовуються такі налаштування (як приклад, використовуються прямий вхід 5 та бітовий номер 12).

UR IED 1:

DIRECT INPUT 5 DEVICE ID = "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER =

"12" UR IED 2:

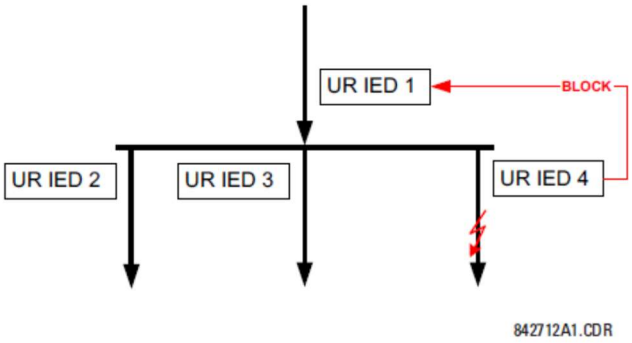
DIRECT OUT 12 OPERAND = "Cont Ip 1 On"

Операнд «Cont Ip 1 On» пристрою IED 2 серії UR тепер доступний в пристрої IED 1 серії UR як «DIRECT INPUT 5 ON».

Приклад 2: Блокування захисту системи шин

Просту схему блокування захисту системи шин можна виконати шляхом надсилання сигналу блокування з пристроїв нижче, скажімо, 2, 3 і 4, на пристрій вище, який контролює один вхідний сигнал шини, як показано на рисунку.

Рисунок 5-172: Приклад схеми блокування захисту системи шин



Припустимо, що максимальний струмовий захист фази без витримки часу 1 використовується пристроями 2, 3 і 4 для блокування пристрою 1. Якщо пристрій 1 не заблокований, він вимикає шину після виявлення несправності та застосування короткої затримки часу координації.

Застосовуються такі налаштування (припустимо, що Біт 3 використовується всіма 3 пристроями для передачі сигналу блокування, а прямі входи 7, 8 та 9 використовуються приймачами для контролю трьох сигналів блокування).

UR IED 2:

DIRECT OUT 3 OPERAND: "PHASE IOC1 OP" UR IED 3:

DIRECT OUT 3 OPERAND: "PHASE IOC1 OP"

UR IED 4:

DIRECT OUT 3 OPERAND: "PHASE IOC1 OP" UR IED 1:

DIRECT INPUT 7 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 7 BIT NUMBER: "3"
DIRECT INPUT 7 DEFAULT STATE: select "On" for security, select "Off" for dependability

DIRECT INPUT 8 DEVICE ID: "3"
DIRECT INPUT 8 BIT NUMBER: "3"
DIRECT INPUT 8 DEFAULT STATE: select "On" for security, select "Off" for dependability

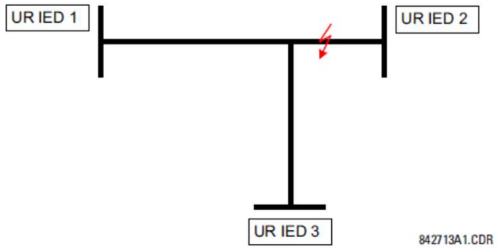
DIRECT INPUT 9 DEVICE ID: "4"
DIRECT INPUT 9 BIT NUMBER: "3"
DIRECT INPUT 9 DEFAULT STATE: select "On" for security, select "Off" for dependability

Тепер три сигнали блокування доступні в пристрої IED 1 серії UR як «DIRECT INPUT 7 ON», «DIRECT INPUT 8 ON» і «DIRECT INPUT 9 ON». При втраті зв'язку або пристрою схема схиляється до блокування (якщо для будь-якого стану за замовчуванням налаштовано значення «On/Увімк.») або до вимкнення шини при будь-яких станах надструму (усі стани за замовчуванням мають значення «Off/Вимк.»).

Приклад 3: Пілотні схеми

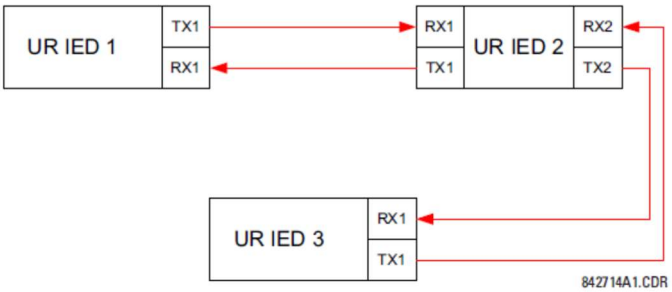
Розглянемо застосування захисту лінії з трьома виводами, показане на рисунку нижче.

Рисунок 5-173: Застосування лінії з трьома виводами



Припустимо, що застосовується гібридна схема передачі сигналу з розширеною зоною, що дозволяє вимкнення (Hybrid POTT), використовуючи архітектуру, показану нижче. Вихідний операнд схеми «HYB POTT TX1» використовується для введення дозволу.

Рисунок 5-174: Одноканальна схема розімкнутого контуру



У цій архітектурі пристрої 1 і 3 не взаємодіють безпосередньо. Тому пристрій 2 має діяти як «міст». Застосовуються такі налаштування:

UR IEC 1:

DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2" (this is a message from IED 2)
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "4" (effectively, this is a message from IED 3)

UR IED 3:

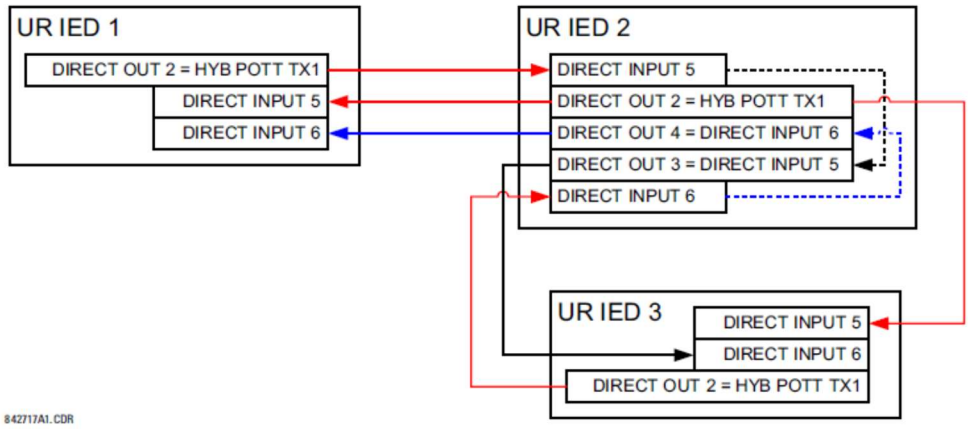
DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2" (this is a message from IED 2)
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "3" (effectively, this is a message from IED 1)

UR IED 2:

DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "1"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2"
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "3"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "2"
DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT OUT 3 OPERAND: "DIRECT INPUT 5" (forward a message from 1 to 3)
DIRECT OUT 4 OPERAND: "DIRECT INPUT 6" (forward a message from 3 to 1)

На рисунку показано потік сигналів між трьома пристроями IED.

Рисунок 5-175: Потік сигналів для прямого входу та виходу



При застосуванні лінії з трьома виводами обидва віддалені термінали повинні надавати дозвіл на вимкнення. Отже, на кожному терміналі прямі входи 5 і 6 вводяться у FlexLogic як логічний вентиль I, а отриманий операнд налаштовується як дозвіл на спрацювання (налаштування «HYB POTT RX1»).

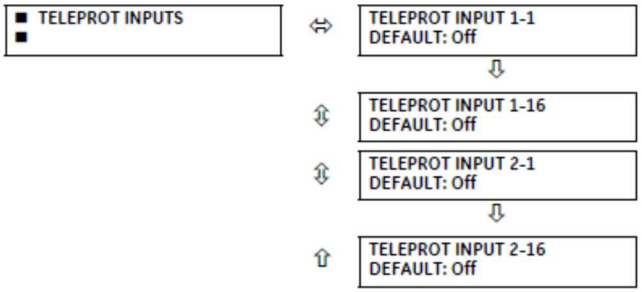
5.10.7 Релейний телемеханічний захист

5.10.7.1 Огляд

Реле забезпечує 16 входів телезахисту на каналі зв’язку 1 (пронумерованих від 1-1 до 1-16) і 16 входів телезахисту на каналі зв’язку 2 (лише в двоканальних системах з двома виводами та системах з трьома виводами, пронумерованих від 2-1 до 2-16). Віддалене реле, підключене до каналів 1 і 2 локального реле, програмується шляхом призначення операндів FlexLogic, які будуть передаватися через обраний канал зв’язку. Це дозволяє користувачу створювати розподілені схеми захисту й керування через виділені канали зв’язку. Деякі приклади - це пілотні схеми порівняння спрямованості та вимкнення прямої передачі. Зауважте, що збої в роботі каналів зв’язку впливають на функціональність телезахисту. Щоб використовувати входи, потрібно ввімкнути функцію телезахисту.

5.10.7.2 Входи телемеханічного захисту

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ ⇨ ВХОДИ ТЕЛЕЗАХИСТУ



Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.

Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.

Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.

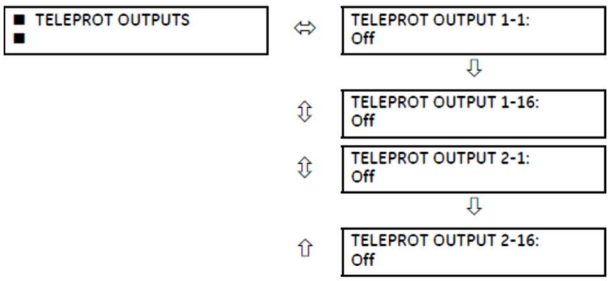
Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.

Якщо налаштувати для параметра «TELEPROT INPUT ~~ DEFAULT» значення «On/Увімк.», за замовчуванням вхід буде логічним 1, коли виникають збої в роботі каналу. У разі «Off/Вимк.» за замовчуванням вхід має значення логіки 0, коли виникають збої в роботі каналу.

Значення «Latest/On (Останній/Увімк.)» і «Latest/Off (Останній/Вимк.)» заморожують вхід у разі втрати зв'язку. Якщо останній стан невідомий, наприклад після ввімкнення реле, але перед першим обміном даними, вхід за замовчуванням має логіку 1 для значення «Latest/On (Останній/Увімк.)» і логіку 0 для значення «Latest/Off (Останній/Вимк.)».

5.10.7.3 Виходи телемеханічного захисту

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ ⇨⇓ ВИХОДИ ТЕЛЕЗАХИСТУ



Діапазон: операнд FlexLogic

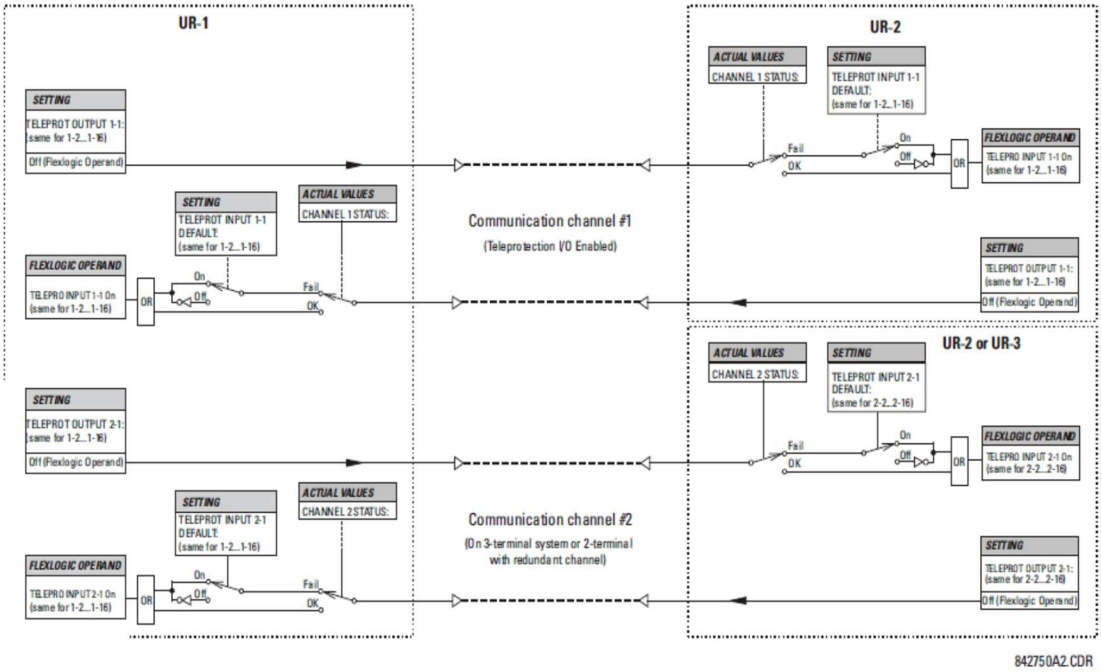
Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Як показано на наведеному нижче рисунку, обробка входів/виходів телезахисту залежить від кількості каналів зв'язку й терміналів. У двоканальних системах з двома виводами вони безперервно обробляються на кожному каналі та відображаються окремо по кожному каналу. Отже, щоб виконати резервування, користувач повинен призначити один і той же операнд на обох каналах (виходи телезахисту на кінці передачі або відповідні входи телезахисту на кінці приймання). У двоканальних системах з трьома виводами резервування досягається програмуванням повторної передачі сигналу в разі збою в роботі каналу між будь-якою парою реле.

Рисунок 5-176: Обробка входів/виходів телезахисту



5.11 Входи/виходи перетворювача

5.11.1 Входи DCmA

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨⇓ ВХОДИ DCMA ⇨⇓ ВХІД DCMA H1(W8)

■ DCMA INPUT H1 ■	⇔ DCMA INPUT H1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ DCMA INPUT H1 ID: DCMA Ip 1	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕ DCMA INPUT H1 UNITS: µA	Діапазон: шість буквено-цифрових символів
	⇕ DCMA INPUT H1 RANGE: 0 to -1 mA	Діапазон: Від 0 до -1 мА, від 0 до +1 мА, від -1 до +1 мА, від 0 до 5 мА, від 0 до 10 мА, від 0 до 20 мА, від 4 до 20 м
	⇕ DCMA INPUT H1 MIN VALUE: 0.000	Діапазон: від -9999,999 до +9999,999 з кроком 0,001
	⇧ DCMA INPUT H1 MAX VALUE: 0.000	Діапазон: від -9999,999 до +9999,999 з кроком 0,001

SOFTWARE OPTION

Пристрій F35 оснащений додатковою можливістю DCmA, що вказується під час замовлення.

Апаратне та програмне забезпечення передбачені для прийому сигналів від зовнішніх перетворювачів, а також для перетворення цих сигналів у цифровий формат, щоб використовувати за необхідності. Для реле допускаються входи в діапазоні від –1 до +20 мА постійного струму, що підходить для використання з найбільш поширеними діапазонами виходів перетворювача; усі входи вважаються лінійними по всьому діапазону. Докладна інформація про апаратне забезпечення міститься в розділі 3.

Перед використанням вхідного сигналу DCmA його значення, виміряне реле, має бути перетворено в діапазон і первинну величину вхідного параметра зовнішнього перетворювача, такого як напруга постійного струму або температура. Реле спрощує цей процес шляхом внутрішнього масштабування вихідних даних зовнішнього перетворювача та відображення фактичного первинного параметра.

Канали входів DCmA розташовані подібно до каналів трансформаторів струму й напруги. Налаштуйте окремі канали за допомогою наведених тут налаштувань.

Канали розташовані в підмодулях двох каналів, пронумерованих від 1 до 8 зверху вниз. При ввімкнені живлення реле автоматично генерує налаштування конфігурації для кожного каналу на основі коду замовлення тим самим шляхом, що й для TC і TH. Кожному каналу присвоюється літера слота, за якою йде номер рядка від 1 до 8 включно, який використовується як номер каналу. Реле генерує фактичне значення для кожного доступного вхідного каналу.

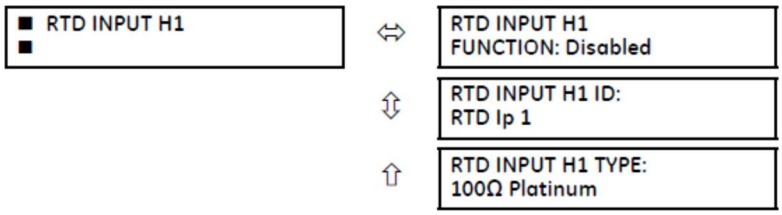
Налаштування генеруються автоматично для кожного каналу, що є в конкретному реле, як показано вище для першого каналу модуля перетворювача типу 5F, установленого в слоті H.

Функція каналу може бути «Enabled» (Увімкнено) або «Disabled» (Вимкнено). Якщо «Disabled» (Вимкнено), фактичні значення для каналу не створюються. Кожному каналу присвоюється буквено-цифровий ідентифікатор; цей ідентифікатор включається до фактичного значення каналу разом із запрограмованими одиницями, пов'язаними з параметром, виміряним датчиком, наприклад, вольтами, °C, мегаватами тощо. Цей ідентифікатор також використовується для посилання на канал як вхідний параметр для функцій, призначених для вимірювання цього типу параметрів. Налаштування «DCMA INPUT H1 RANGE»(ДІАПАЗОН ВХОДУ DCMA H1) задає діапазон мА постійного струму перетворювача, підключеного до вхідного каналу. Налаштування «DCMA INPUT H1 MIN VALUE» і «DCMA INPUT H1 MAX VALUE» (МАКС. І МІН. ЗНАЧЕННЯ ВХОДУ) використовуються для програмування діапазону перетворювача в первинних одиницях. Наприклад, перетворювач температури може мати діапазон від 0 до 250 °C; у цьому разі значення параметра «DCMA INPUT H1 MIN VALUE» становить «0», а значення параметра «DCMA INPUT H1 MAX VALUE» становить «250». Інший приклад - це перетворювач потужності з діапазоном від –20 до +180 МВт; у цьому випадку значення параметра «DCMA INPUT H1 MIN VALUE» становить «–20», а значення параметра «DCMA INPUT H1 MAX VALUE» - «180». Проміжні значення між мінімальним і максимальним значеннями масштабуються лінійно.

5

5.11.2 Входи RTD

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨⇓ ВХОДИ RTD ⇨ ВХІД RTD H1(W8)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: 100 Ом Нікель, 10 Ом Мідь, 100 Ом Платина, 120 Ом Нікель

Апаратне та програмне забезпечення передбачені для прийому сигналів від зовнішніх датчиків температури опору, а також для перетворення цих сигналів у цифровий формат, щоб використовувати за необхідності. Ці канали призначені для підключення до будь-якого із широко використовуваних типів резистивних датчиків температури (RTD). Конкретна інформація про апаратне забезпечення міститься в розділі 3.

Канали входів RTD розташовані подібно до каналів трансформаторів струму й напруги. Користувач налаштовує окремі канали за допомогою наведених тут налаштувань.

Канали розташовані в підмодулях двох каналів, пронумерованих від 1 до 8 зверху вниз. При ввімкнені живлення реле автоматично генерує налаштування конфігурації для кожного каналу на основі коду замовлення тим самим шляхом, що й для TC і TH. Кожному каналу присвоюється літера слота, за якою йде номер рядка від 1 до 8 включно, який використовується як номер каналу. Реле генерує фактичне значення для кожного доступного вхідного каналу.

Налаштування генеруються автоматично для кожного каналу, що є в конкретному реле, як показано вище для першого каналу модуля перетворювача типу 5C, установленого в першому доступному слоті.

Функція каналу може бути «Enabled» (Увімкнено) або «Disabled» (Вимкнено). Якщо «Disabled» (Вимкнено), фактичне значення для каналу не створюється. Кожному каналу присвоюється буквено-цифровий ідентифікатор; цей ідентифікатор включається до фактичного значення каналу. Він також використовується для посилання на канал як вхідний параметр для функцій, призначених для вимірювання цього типу параметрів. Вибір типу резистивного датчика температури (RTD), підключеного до каналу, налаштовує канал.

Дії на основі перевищення температури RTD, такі як вимкнення чи сигналізація, виконуються разом з функцією FlexElements. У FlexElements рівень спрацювання масштабується до рівня 100°C. Наприклад, рівень вимкнення 150°C досягається налаштуванням рівня спрацювання 1,5 pu. Операнди FlexElement доступні у FlexLogic для подальшого блокування або керування вихідним контактом напряму.

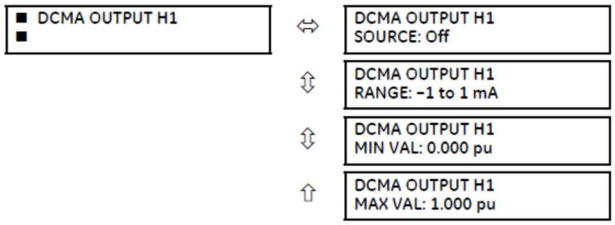
Див. нижче таблицю довідкових значень температури для кожного типу резистивних датчиків температури (RTD).

Таблиця 5-35: Температура RTD залежно від опору

Температура		Опір (в Омах)			
°C	°F	100 Ω Pt (DIN 43760)	120 Ω Ni	100 Ω Ni	10 Ω Cu
-50	-58	80.31	86.17	71.81	7.10
-40	-40	84.27	92.76	77.30	7.49
-30	-22	88.22	99.41	82.84	7.88
-20	-4	92.16	106.15	88.45	8.26
-10	14	96.09	113.00	94.17	8.65
0	32	100.00	120.00	100.00	9.04
10	50	103.90	127.17	105.97	9.42
20	68	107.79	134.52	112.10	9.81
30	86	111.67	142.06	118.38	10.19
40	104	115.54	149.79	124.82	10.58
50	122	119.39	157.74	131.45	10.97
60	140	123.24	165.90	138.25	11.35
70	158	127.07	174.25	145.20	11.74
80	176	130.89	182.84	152.37	12.12
90	194	134.70	191.64	159.70	12.51
100	212	138.50	200.64	167.20	12.90
110	230	142.29	209.85	174.87	13.28
120	248	146.06	219.29	182.75	13.67
130	266	149.82	228.96	190.80	14.06
140	284	153.58	238.85	199.04	14.44
150	302	157.32	248.95	207.45	14.83
160	320	161.04	259.30	216.08	15.22
170	338	164.76	269.91	224.92	15.61
180	356	168.47	280.77	233.97	16.00
190	374	172.46	291.96	243.30	16.39
200	392	175.84	303.46	252.88	16.78
210	410	179.51	315.31	262.76	17.17
220	428	183.17	327.54	272.94	17.56
230	446	186.82	340.14	283.45	17.95
240	464	190.45	353.14	294.28	18.34
250	482	194.08	366.53	305.44	18.73

5.11.3 Виходи DCmA

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨⇓ ВИХОДИ DCMA ⇨⇓ ВХІД DCMA H1(W8)



Діапазон: Вимкнено, будь-який параметр аналогового фактичного значення

Діапазон: від -1 до 1 мА, від 0 до 1 мА, від 4 до 20 мА

Діапазон: від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001

Апаратне та програмне забезпечення надаються для генерації сигналів DCmA, що дозволяють взаємодіяти із зовнішнім обладнанням. Докладна інформація про апаратне забезпечення міститься в розділі 3. Канали виходів DCmA розташовані подібно до каналів трансформаторів струму й напруги, а також входів перетворювача. Користувач налаштовує окремі канали за допомогою наведених тут налаштувань.

Канали розташовані в підмодулях двох каналів, пронумерованих від 1 до 8 зверху вниз. При ввімкнені живлення реле автоматично генерує налаштування конфігурації для кожного каналу на основі коду замовлення тим самим шляхом, що й для TC і TH. Кожному каналу присвоюється літера слота, за якою йде номер рядка від 1 до 8 включно, який використовується як номер каналу.

Діапазон виходу й сигнал, що керує цим виходом, програмуються користувачем через наведене нижче меню налаштувань (показано приклад для каналу M5).

Реле перевіряє сигнал керування (x у рівняннях нижче) щодо мінімальних і максимальних граничних значень, а згодом масштабує, щоб межі, визначені як «MIN VAL» і «MAX VAL» (МІН. І МАКС. ЗНАЧЕННЯ), відповідали діапазону виходів апаратного забезпечення,

визначеного як «RANGE» (ДІАПАЗОН). Застосовується таке рівняння:

$$I_{out} = \begin{cases} I_{min} & \text{if } x < \textbf{MIN VAL} \\ I_{max} & \text{if } x > \textbf{MAX VAL} \\ k(x - \textbf{MIN VAL}) + I_{min} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Рівн. 5-35

де

x - сигнал керування, заданий параметром «SOURCE» (ДЖЕРЕЛО)

I_{min} і I_{max} визначаються параметром «RANGE» (ДІАПАЗОН)
k - константа масштабування, обчислена як:

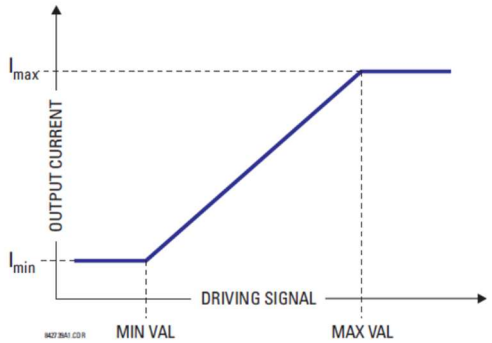
$$k = \frac{I_{max} - I_{min}}{\textbf{MAX VAL} - \textbf{MIN VAL}}$$

Рівн. 5-36

5

Функція навмисно блокується, якщо параметри «MIN VAL» і «MAX VAL» (МІН. І МАКС. ЗНАЧЕННЯ) введені неправильно, наприклад, коли «MAX VAL - MIN VAL» < 0,1 pu. На рисунку нижче показана отримана характеристична крива.

Рисунок 5-177: Характеристична крива виходу DCmA



Налаштування

DCMA OUTPUT H1 SOURCE — Цей параметр визначає внутрішнє аналогове значення для керування аналоговим виходом. Фактичні значення (параметри FlexAnalog), такі як потужність, амплітуда струму, амплітуда напруги, коефіцієнт потужності тощо, можуть налаштовуватися як джерела, що керують виходами DCmA. Перелік параметрів FlexAnalog див. у Додатку A.
DCMA OUTPUT H1 RANGE — Цей параметр дозволяє вибирати діапазон виходів. Кожен канал DCmA можна налаштувати незалежно для роботи з різними діапазонами. Доступні три найбільш часто використовувані діапазони виходів.

DCMA OUTPUT H1 MIN VAL — Цей параметр дозволяє налаштувати мінімальну межу для сигналу, що керує виходом. Цей параметр використовується для керування зіставленням внутрішнього аналогового значення та вихідного струму. Параметр вводиться в значеннях на одиницю. Основні одиниці визначаються так само, як основні одиниці FlexElement.
DCMA OUTPUT H1 MAX VAL — Цей параметр дозволяє налаштувати максимальну межу для сигналу, що керує виходом. Цей параметр використовується для керування зіставленням внутрішнього аналогового значення та вихідного струму. Параметр вводиться в значеннях на одиницю. Основні одиниці визначаються так само, як основні одиниці FlexElement.

NOTE

Налаштування «DCMA OUTPUT H1 MIN VAL» і «DCMA OUTPUT H1 MAX VAL» (МІН. І МАКС. ЗНАЧЕННЯ) ігноруються для основних одиниць коефіцієнта потужності (тобто, якщо для параметра «DCMA OUTPUT H1 SOURCE» (ДЖЕРЕЛО ВИХОДУ) установлено значення FlexAnalog на основі вимірювання коефіцієнта потужності).

Нижче наведено три приклади застосування.

Приклад: Моніторинг потужності

Трифазна активна потужність в системі 13,8 кВ, виміряна за допомогою джерела 1 реле серії UR, буде контролюватися через вихід DCmA H1 у діапазоні від –1 до 1 мА. На реле застосовуються такі налаштування: Співвідношення TC = 1200:5, вторинна обмотка TH 115, з'єднання TH – дельта, а коефіцієнт TH = 120. Номінальний первинний струм - 800 А, а номінальний коефіцієнт потужності - 0,90. Потужність слід контролювати як в напрямку імпорту, так і експорту, і дозволяти перевантаження 20% порівняно з номінальним значенням.
Номінальна трифазна потужність:

$$P = \sqrt{3} \times 13.8\ \text{kV} \times 0.8\ \text{kA} \times 0.9 = 17.21\ \text{MW}$$

Рівн. 5-37

Трифазна потужність з 20% запасом перевантаження:

$$P_{max} = 1.2 \times 17.21\ \text{MW} = 20.65\ \text{MW}$$

Рівн. 5-38

Основними одиницями потужності (для отримання додаткової інформації див. розділ FlexElements у цій главі) є:

$$P_{BASE} = 115\ \text{V} \times 120 \times 1.2\ \text{kA} = 16.56\ \text{MW}$$

Рівн. 5-39

Мінімальні та максимальні значення потужності, які необхідно контролювати (в pu):

$$\text{minimum power} = \frac{-20.65\ \text{MW}}{16.56\ \text{MW}} = -1.247\ \text{pu}, \quad \text{maximum power} = \frac{20.65\ \text{MW}}{16.56\ \text{MW}} = 1.247\ \text{pu}$$

Рівн. 5-40

Вводяться такі налаштування:

DCMA OUTPUT H1 SOURCE: "SRC 1 P"
DCMA OUTPUT H1 RANGE: "–1 to 1 mA"
DCMA OUTPUT H1 MIN VAl: "–1.247 pu"
DCMA OUTPUT H1 MAX VAL: "1.247 pu"

З наведеними вище налаштуваннями вихід відображатиме потужність у масштабі 1 мА на 20,65 МВт.
Найгіршу похибку для цього застосування можна розрахувати шляхом накладання двох джерел помилок, як показано нижче:

- ± 0,5% від повної шкали для модуля аналогових виходів, або ±0,005 x (1-(-1)) x 20,65 МВт = ± 0,207 МВт
- ± 1% помилки зчитування показань для активної потужності при коефіцієнті потужності 0,9

Наприклад, при показанні 20 МВт найгірша похибка - 0,01 ¤ 20 МВт + 0,207 МВт = 0,407 МВт.

Приклад: Моніторинг струму

Струм фази A (середньоквадратичне значення «true») слід контролювати через вихід струму H2, що працює в діапазоні від 4 до 20 мА. Співвідношення TC становить 5000:5, а максимальний струм навантаження - 4200 А. Струм слід контролювати від 0 А вгору, дозволяючи перевантаження 50%.

Фазний струм з 50% запасом перевантаження становить

$$I_{max} = 1.5 \times 4.2\ \text{kA} = 6.3\ \text{kA}$$

Рівн. 5-41

Основними одиницями для струму (для отримання додаткової інформації див. розділ FlexElements у цій главі) є:

$$I_{BASE} = 5\ kA$$

Рівн. 5-42

Мінімальні та максимальні значення потужності, які необхідно контролювати (в pu):

$$\text{minimum current} = \frac{0\ kA}{5\ kA} = 0\ pu, \quad \text{maximum current} = \frac{6.3\ kA}{5\ kA} = 1.26\ pu$$

Рівн. 5-43

Вводяться такі налаштування:

DCMA OUTPUT H2 SOURCE: “SRC 1 Ia RMS”

DCMA OUTPUT H2 RANGE: “4 to 20 mA”

DCMA OUTPUT H2 MIN VAL: “0.000 pu”

DCMA OUTPUT H2 MAX VAL: “1.260 pu”

Найгіршу похибку для цього застосування можна розрахувати шляхом накладання двох джерел помилок, як показано нижче:

- ± 0,5% від повної шкали для модуля аналогових виходів, або ±0,005 x (20 - 4) x 6,3 кА = ± 0,504 кА
- ± 0,25% від зчитування показань або ± 0,1% від номінального (залежно від того, що більше) для струму від 0,1 до 2,0 від номінального значення

Наприклад, при показанні 4,2 кА, найгіршою похибкою є макс(0,0025 x 4,2 kA, 0,001 x 5 kA) + 0,504 kA = 0,515 kA.

Приклад: Моніторинг напруги

Напруга прямої послідовності в системі 400 кВ, виміряна через джерело 2, буде контролюватися через вихід DCmA H3 в діапазоні від 0 до 1 мА. Налаштування для вторинної обмотки ТН становить 66,4 В, налаштування коефіцієнта ТН - 6024, а налаштування з’єднання ТН - «Дельта».

Напруга має контролюватися в діапазоні від 70% до 110% від номінальної.

Мінімальна та максимальна напруги прямої послідовності, які слід контролювати:

$$V_{min} = 0.7 \times \frac{400\ kV}{\sqrt{3}} = 161.66\ kV, \quad V_{max} = 1.1 \times \frac{400\ kV}{\sqrt{3}} = 254.03\ kV$$

Рівн. 5-44

Основними одиницями для напруги (для отримання додаткової інформації див. розділ FlexElements у цій главі) є:

$$V_{BASE} = 0.0664\ kV \times 6024 = 400\ kV$$

Рівн. 5-45

Мінімальні та максимальні значення напруги, які необхідно контролювати (в pu):

$$\text{minimum voltage} = \frac{161.66\ kV}{400\ kV} = 0.404\ pu, \quad \text{maximum voltage} = \frac{254.03\ kV}{400\ kV} = 0.635\ pu$$

Рівн. 5-46

Вводяться такі налаштування:

DCMA OUTPUT H3 SOURCE: “SRC 2 V_1 mag”
DCMA OUTPUT H3 RANGE: “0 to 1 mA”
DCMA OUTPUT H3 MIN VAL: “0.404 pu”
DCMA OUTPUT H3 MAX VAL: “0.635 pu”

Налаштування граничних значень відрізняються від очікуваних 0,7 pu і 1,1 pu, оскільки реле обчислює величини прямої послідовності, масштабовані до напруги «фаза-земля», навіть якщо трансформатори напруги мають з’єднання «Дельта» (див. розділ «Правила вимірювання» у главі 6), в той час як номінальна напруга ТН для налаштувань становить 1 pu. Отже, налаштування, необхідні в цьому прикладі, відрізняються від очікуваних коефіцієнтом √3.

Найгіршу похибку для цього застосування можна розрахувати шляхом накладання двох джерел помилок, як показано нижче:

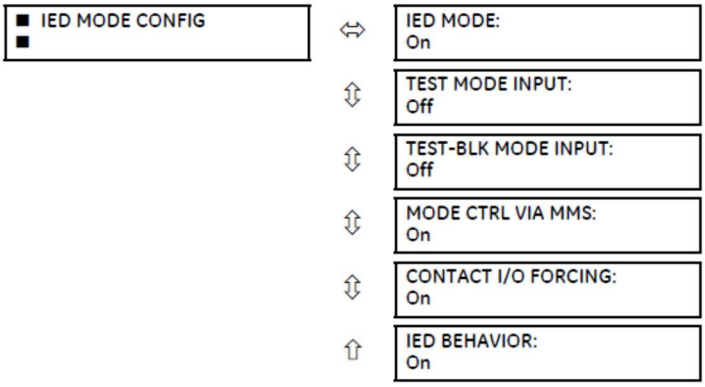
- ± 0,5% від повної шкали для модуля аналогових виходів, або ±0,005 x (1-0) x 254,03 кВ = ± 1,27 кВ
- ± 0,5% від зчитування показань

Наприклад, за номінальних умов показаннями зчитування прямої послідовності є 230,94 кВ, а найгірша похибка - 0,005 x 230,94 кВ + 1,27 кВ = 2,42 кВ.

5.12 Тестування

5.12.1 Конфігурація режиму IED

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ТЕСТУВАННЯ ⇨
КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED



Діапазон: Увімкнено, Тест, Тест-Заблоковано

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Операнд FlexLogic (відображається з IEC 61850)

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Увімкнено, Тест, Тест-Заблоковано

Пристрій F35 забезпечує функцію тестування для перевірки функціональності контактних входів і виходів, деяких функцій зв'язку та блоку вимірювання фазорів (PMU, де застосовується), використовуючи змодельовані умови. Вона доступна за допомогою програмного забезпечення та графічної передньої панелі.
IED MODE (РЕЖИМ) — Може бути в одному з трьох станів: «Увімкнено», «Тест» або «Тест-Заблоковано» У пристрої UR 7.7 та пізніших версіях, як зазначено далі в розділі «Моделювання», режим тестування пристрою серії UR і режим моделювання GOOSE ізольовані, і вони більше не залежать від налаштованого тут режиму.
Режим «Увімкнено» призначений для нормальної роботи; функція захисту, керування та зв'язку реле є нормальною. Функції тестування вимкнено, за винятком тестів каналів і тестів блока PMU, які залишаються використовуваними, якщо вони передбачені. У режимі «Увімкнено» світлодіодний індикатор режиму тестування на передній панелі не горить.
Режим «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) дозволяє швидко встановити реле в стан, в якому воно не може негативно вплинути на енергосистему або інші частини системи автоматизації підстанції. Це дає можливість змінювати налаштування, завантажувати нову версію вбудованого програмного забезпечення, змінювати апаратні модулі та з'єднання. Усі вихідні сигнали реле блокуються, якщо це потрібно. Контактні виходи знеструмлені, виходи з регістром типу «засувка»заморожені. Команди для HardFiber Bricks заблоковані. Тестовий біт атрибута якості значень, який може бути вихідним сигналом через сервіси IEC 61850, налаштований на значення «TRUE». Біт достовірності атрибута якості даних, надісланих через сервіси IEC 61850, установлюється на значення «GOOD» (ДОБРИЙ), якщо не активна жодна серйозна помилка. Тести каналів прямих входів/виходів і тести блока PMU можна використовувати на придатних моделях. У режимі «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) на передні панелі горить світлодіодний індикатор режиму тестування.
Тестовий режим призначений для тестування, що включає примусовий запуск реле шляхом введення тестового сигналу та перевірки правильності роботи виходу реле. Цей режим також призначений для тестування з метою перевірки, чи мають релейні виходи (як контактні, так і комунікаційні) передбачуваний вплив на конкретні пристрої енергосистеми або інші пристрої автоматизації підстанцій. Контактні виходи можуть умикатися вибірково або примусово, як описано в розділах нижче «Контактні входи з примусовим увімкненням» та «Контактні виходи з примусовим увімкненням». Спільні виходи для блоків (Bricks) мають піднятий прапорець режиму тестування, що призводить до того, що їх значення приймається лише реле в режимі примусового тестування. Тестовий біт і біт достовірності атрибута якості даних, що надсилаються через сервіси IEC 61850, установлюються відповідно як значення «TRUE» і «GOOD». У тестовому режимі блимає світлодіодний індикатор режиму тестування на передній панелі.
Інакше пристрій серії UR залишається повністю робочим, перебуваючи в режимі тестування, що дозволяє проводити різні тестові процедури. Зокрема елементи захисту й керування, а також FlexLogic функціонують у звичайному режимі. Крім протоколу IEC 61850 входи й виходи на основі зв'язку залишаються повністю робочими. При тестуванні слід це враховувати. Тести каналів прямих входів/виходів і тести блока PMU можна використовувати на придатних моделях.
Коли встановлено режим тестування та ввімкнено операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ)

- Якщо для параметра «FORCE Cont Ip #» налаштовано значення «Open» (Розімкнений) чи «Closed» (Замкнений), відповідний атрибут якості даних, що надсилаються через сервіси IEC 61850, встановлюється як q.source = «substituted» (джерело = замінене)
- Якщо для параметра «FORCE Cont Ip #» налаштовано значення «Під напругою», «Знеструмлений» чи «Заморожений», відповідний атрибут якості даних, що надсилаються через сервіси IEC 61850, встановлюється як q.source = «substituted» (джерело = замінене)

Коли статус вимикача замінюється вручну з графічної передньої панелі, відповідний атрибут якості даних про положення вимикача, заданий через сервіси IEC 61850, установлюється на q.source = «substituted» (джерело = замінене).
Налаштування «IED MODE» (РЕЖИМ IED) можна вибрати за допомогою

- Передньої панелі
- Програмного забезпечення налаштування EnerVista
- Операнди FlexLogic
- Елементів керування IEC 61850 для LLN0.Mod
- Налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» (ЗАПУСТИТИ РЕЖИМ ТЕСТУВАННЯ В РЕЖИМІ МОДЕЛЮВАННЯ) (у меню «SIMULATION > SUBSCRIBE TO SIMULATED VALUES» (МОДЕЛЮВАННЯ > ПІДПИСАТИСЯ НА ЗМОДЕЛЬОВАНІ ЗНАЧЕННЯ))

TEST MODE INPUT — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який може перевести пристрій серії UR в тестовий режим відповідно до логічної схеми. Можна призначити будь-який операнд FlexLogic, щоб увімкнути режим примусового тестування, який керується віддаленими входами, логічними виходами, передньою панеллю (програмованими користувачем кнопками) тощо.
TEST-BLK MODE INPUT — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який може перевести пристрій серії UR у режим «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) відповідно до логічної схеми. Можна призначити будь-який операнд FlexLogic, щоб увімкнути режим ізольованого тестування, який керується віддаленими входами, логічними виходами, передньою панеллю (програмованими користувачем кнопками) тощо.
MODE CTRL VIA MMS — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic для модуля «IEC 61850 client (клієнт)», щоб керувати режимом IED. Коли сигнал операнда низький/вимкнений, керування режимом IED з модуля «IEC 61850 client (клієнт)» вимикається, а запит команди керування «LLN0.Mod.ctlVal» повертає негативну реакцію. Коли сигнал високий/увімкнений, приймається керування режимом IED з модуля «IEC 61850 client (клієнт)».
CONTACT I/O FORCING — У режимі тестування операнд, вибраний цим параметром, диктує подальшу реакцію пристрою серії UR на умови тестування, як описано в розділах нижче «Контактні входи з примусовим увімкненням» та «Контактні виходи з примусовим увімкненням». Якщо в цьому налаштуванні не вказано жодного операнда, примусовий запуск входів і виходів недоступний під час режиму тестування.
Стан режиму тестування позначається на передній панелі реле за допомогою комбінації світлодіодного індикатора тестового режиму, світлодіодного індикатора роботи й реле критичних відмов, як показано в таблиці.

Таблиця 5-36: Операції режиму тестування

Налаштування «IED MODE»	Індикатор роботи	Індикатор режиму тестування	Реле критичних відмов	Налаштування »CONTACT I/O FORCING»	Поведінка контактних входів і виходів
Увімкнено	Незадіяний	Вимкнено	Звичайний режим	Немає ефекту	Звичайний режим
Тест-Заблоковано	Вимкнено	Увімкнено	Знеструмлений	Немає ефекту	Контактні виходи вимкнено
Тест	Вимкнено	Блимає	Знеструмлений	Вимкнено	Звичайний режим
				Увімкнено	Керується функціями примусового вмикання

NOTE

Після перезапуску або ввімкнення живлення, параметр «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) залишається на останньому значенні, яке було перед перезапуском, але налаштування примусового запуску контактних входів і виходів повертаються у звичайний стан.
Перш ніж завантажувати параметри у вікно режиму онлайн «Online Window» із вікна режиму офлайн «Offline Window» програмного забезпечення, переконайтеся, що для параметрів на цій панелі у вікні режиму офлайн установлено необхідні значення. Інакше може статися небажана робота реле.

IED BEHAVIOR — Відображає фактичну поведінку пристроїв IED на основі різних входів для керування режимом IED. Зверніть увагу, що режим тестування можна змінити за допомогою передньої панелі, програмного забезпечення EnerVista, операндів FlexLogic, елементів керування IEC 61850 для LLN0.Mod і налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» (ЗАПУСТИТИ РЕЖИМ ТЕСТУВАННЯ В РЕЖИМІ МОДЕЛЮВАННЯ) на таку поведінку.

Таблиця 5-37: Поля IED на основі входу

Змінити на режим «IED MODE»	Поведінка
За допомогою передньої панелі	Параметри «IED MODE» і »IED BEHAVIOR» змінюються в програмному забезпеченні
За допомогою програмного забезпечення	Параметри «IED MODE» і »IED BEHAVIOR» змінюються на передній панелі
За допомогою операнда	Параметр «IED MODE» не змінюється в програмному забезпеченні або на передній панелі, параметр «IED BEHAVIOR» відображає зміни
За допомогою налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM»	Параметри «IED MODE» і »IED BEHAVIOR» не змінюються в програмному забезпеченні та на передній панелі

5.12.1.1 Процес обробки режиму IED

Налаштування «IED MODE» змінюється на «Test» (Тест) або «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) (залежно від обраного значення для налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM»), коли реле переходить у режим моделювання. Після цього керування режимом IED виконується за допомогою меню «TESTING ⇨ IED MODE CONFIG» (ТЕСТУВАННЯ ⇨ КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED).

Вибір режиму «IED MODE» показано на логічній схемі.

Регістр SR типу «засувка», який переводить пристрій UR у режим тестування або ввімкнення, є домінантою скидання, що означає, що режим «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) має найвищий пріоритет перед режимами тестування та ввімкнення, коли команди активовано одночасно. Наприклад, якщо обидва операнди FlexLogic, присвоєні налаштуванням «TEST MODE INPUT» (ВХІД РЕЖИМУ ТЕСТУВАННЯ) і «TEST-BLK MODE INPUT» (ВХІД РЕЖИМУ БЛОКУВАННЯ ТЕСТУВАННЯ), увімкнені, тоді параметр «IED MODE» має значення «Test-Blocked».

Якщо встановлено операнд FlexLogic «Any Major error», тоді параметр «IED MODE» має значення «Test-Blocked».

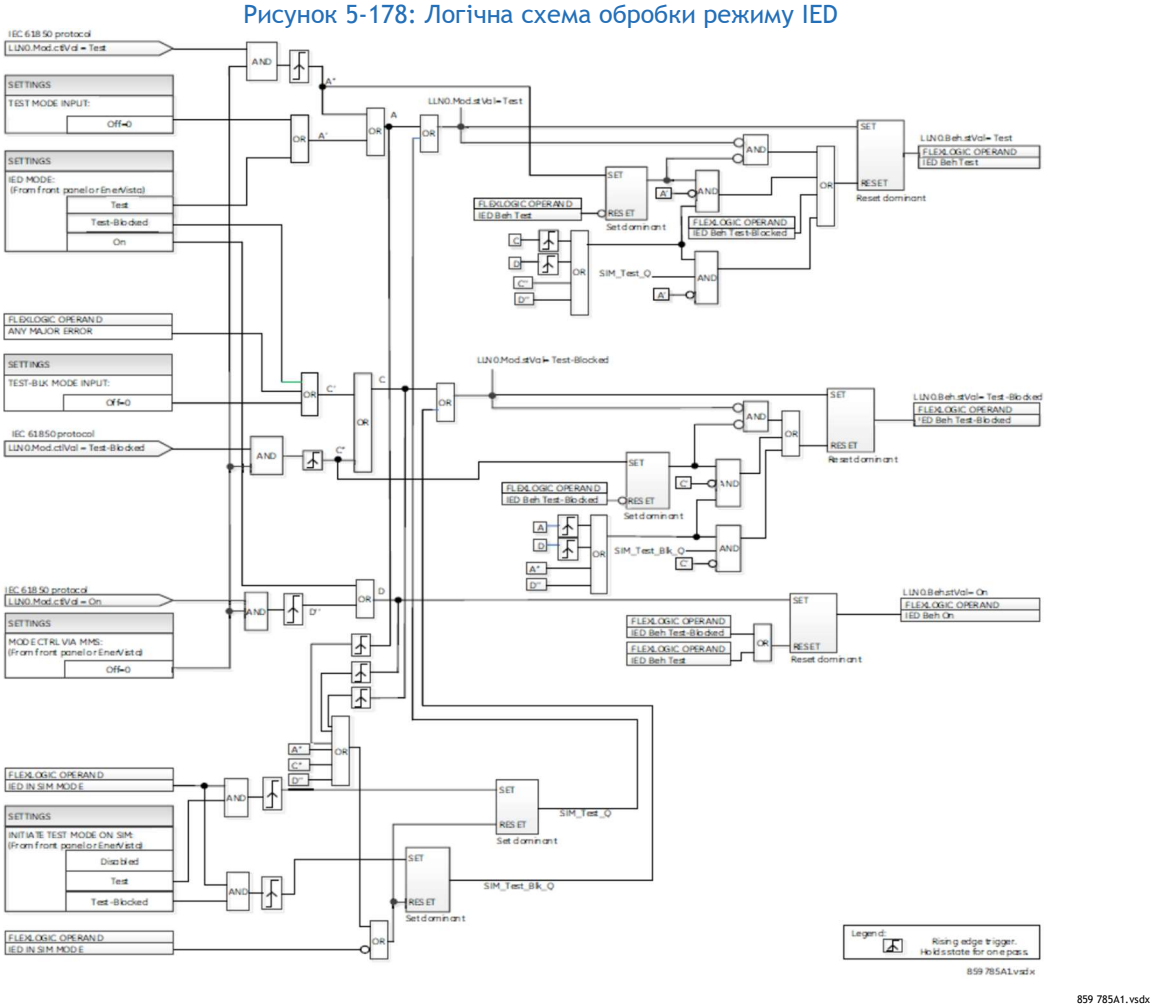
Після перезапуску або ввімкнення живлення пристрою UR параметр «IED MODE» залишається зафіксованим на останньому значенні, доки зміна не буде запущена іншим входом/командою.

Коли ввімкнено режим моделювання реле (LPHD.Sim.stVal = TRUE), налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» (ЗАПУСТИТИ РЕЖИМ ТЕСТУВАННЯ В РЕЖИМІ МОДЕЛЮВАННЯ) запускає відповідний режим тестування. Якщо реле вже перебуває в режимі «Test» чи «Test-Blocked», схема пріоритету, визначена в логіці обробки режиму IED, вибирає остаточний режим IED.

Таким чином, увімкнення режиму «Test» чи «Test-Blocked» у меню «TESTING ⇨ IED MODE CONFIG» (ТЕСТУВАННЯ ⇨ КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED) не впливає на режим моделювання. Однак увімкнення режиму моделювання запускає відповідний режим тестування, вибраний параметром «INITIATE TEST MODE ON SIM», а остаточний режим IED визначається логічною схемою процесу обробки параметра «IED MODE». Після ввімкнення режиму моделювання користувач може самостійно перемикатися між режимами IED, використовуючи налаштування «IED MODE CONFIG» протягом режиму моделювання.

Як показано на логічній схемі, налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» запускає відповідний режим IED лише тоді, коли реле переходить у режим моделювання (тобто на позитивному фронті тригера операнда FlexLogic «RLY IN SIM MODE») або відбувається зміна в значенні налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM». Після ввімкнення режиму моделювання будь-яка команда на зміну параметра «IED Mode» запускає відповідний режим IED. Коли режим моделювання вимкнено, режим тестування, ініційований налаштуванням «INITIATE TEST MODE ON SIM», скидається.

Рисунок 5-178: Логічна схема обробки режиму IED



859 785A1.vsdx

5.12.2 Контактні входи з примусовим увімкненням

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ТЕСТУВАННЯ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВХОДИ З ПРИМУСОВИМ УВІМКНЕННЯМ

■ FORCE CONTACT ■ INPUTS	⇔	FORCE Cont Ip 1 Normal	Діапазон: Нормальний, розімкнений, замкнений
	⇩	FORCE Cont Ip 2 Normal	Діапазон: Нормальний, розімкнений, замкнений
	⇩		
	⇧	FORCE Cont Ip xx Normal	Діапазон: Нормальний, розімкнений, замкнений

Функція примусового ввімкнення контактних входів забезпечує метод перевірки роботи всіх контактних входів. У режимі тестування входи контактів реле можна попередньо запрограмувати на реагування такими способами:

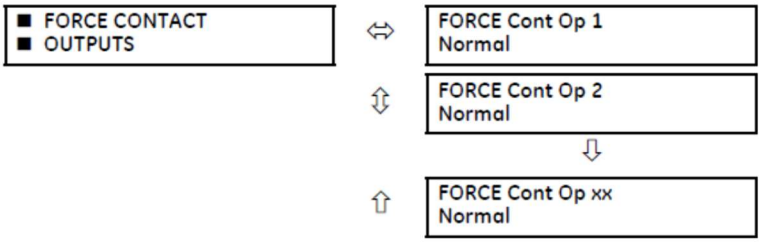
- Якщо налаштувати на значення «Normal» (Нормальний), вхід залишається повністю робочим. Він контролюється напругою на вхідних клемах і може вмикатися та вимикатися за допомогою зовнішньої схеми. Виберіть це значення, якщо заданий вхід повинен працювати під час тестування. Сюди входить, наприклад, вхід, який ініціює тестування, або є частиною запрограмованої користувачем послідовності тестування.
- Якщо встановлено значення «Open», вхід змушений повідомлятися як розімкнений (Логіка 0), коли операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING», увімкнений незалежно від напруги на вхідних клемах. Якщо вибраний операнд вимкнено, вхід поводиться так само, як і при роботі.
- Якщо встановлено значення «Closed», вхід змушений повідомлятися як замкнений (Логіка 1), коли операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING», увімкнений незалежно від напруги на вхідних клемах. Якщо вибраний операнд вимкнено, вхід поводиться так само, як і при роботі.

NOTE

Після перезапуску або ввімкнення живлення, параметр «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) залишається на останньому значенні, яке було перед перезапуском, але налаштування примусового запуску контактних входів і виходів повертаються у звичайний стан.

5.12.3 Контактні виходи з примусовим увімкненням

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ТЕСТУВАННЯ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ З ПРИМУСОВИМ УВІМКНЕННЯМ



Діапазон: Нормальний, під напругою, знеструмлений, заморожений

Діапазон: Нормальний, під напругою, знеструмлений, заморожений

Діапазон: Нормальний, під напругою, знеструмлений, заморо

5

Функція примусового ввімкнення контактних виходів забезпечує метод перевірки роботи всіх контактних виходів. У режимі тестування виходи контактів реле можна попередньо запрограмувати на реагування такими способами:

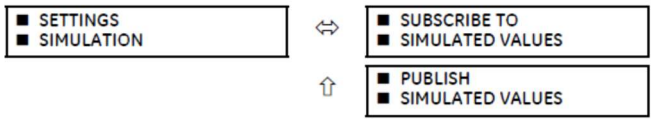
- Якщо налаштувати на значення «Normal» (Нормальний), контактний вихід залишається повністю робочим. Він працює, коли його операндом керування є логіка 1 і скидається, коли його операндом керування є логіка 0.
- Якщо встановлено значення «Energized» (Під напругою), вихід замикається й залишається замкненим, поки операнд, вибраний параметром «CONTACT I/O FORCING», увімкнено незалежно від стану операнда, налаштованого на керування вихідним контактом. Якщо вибраний операнд вимкнено, вихід поводиться так само, як і при роботі.
- Якщо встановлено значення «De-energized» (Знеструмлений), вихід розмикається й залишається розімкненим, поки операнд, вибраний параметром «CONTACT I/O FORCING», увімкнено незалежно від стану операнда, налаштованого на керування вихідним контактом. Якщо вибраний операнд вимкнено, вихід поводиться так само, як і при роботі.
- Якщо встановлено значення «Freeze» (Заморозити), вихід зберігає свою позицію в той момент, коли параметр «IED MODE» мав значення «Test» (Тест), а операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING», був увімкнений, незалежно від подальших змін у стані операнда, налаштованого на керування вихідним контактом. Якщо вибраний операнд вимкнено, вихід поводиться так само, як і при роботі.

NOTE

Після перезапуску або ввімкнення живлення, параметр «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) залишається на останньому значенні, яке було перед перезапуском, але налаштування примусового запуску контактних входів і виходів повертаються у звичайний стан.

5.13 Моделювання

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДЕЛЮВАННЯ



Див. нижче
Див. стор. 5-345

5.13.1 Підписка на змодельовані значення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДЕЛЮВАННЯ ⇨ ПІДПИСКА НА ЗМОДЕЛЬОВАНІ ЗНАЧЕННЯ

■ SUBSCRIBE TO ■ SIMULATED VALUES	⇔ SIMULATION MODE: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩ SIM MODE INPUT: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ SIM CTRL VIA MMS: On	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ INITIATE TEST MODE ON SIM: Test-Blocked	Діапазон: Вимкнено, Тест, Тест-Заблоковано
	⇧ SIMULATION MODE STATUS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

SOFTWARE OPTION

Пристрій F35 забезпечений додатковим модулем зв'язку IEC 61850, який включає моделювання. Опція вказується під час замовлення. Поле читається «Недоступно», якщо модуль IEC 61850 відсутній.

7.7 пристрою серії UR, коли для параметра «UR TEST MODE FUNCTION» установлено значення «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) чи «Test» (Тест), біт моделювання в заголовку всіх переданих повідомлень GOOSE установлено на значення «TRUE», так що UR виконує роль пристрою моделювання на етапах тестування й введення в експлуатацію. У реле заданий атрибут даних «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.stVal = TRUE), тому якщо повідомлення GOOSE надходять з установленим прапорцем «моделювання», вони використовуються замість звичайних повідомлень. Значення атрибутів якості, що передаються через служби GOOSE, установлюються на «valid» (дійсне) + «test» (тест).

У пристрої UR 7.7 і пізніших версій режим тестування та режим моделювання GOOSE ізольовані. Біт моделювання в переданих повідомленнях GOOSE та атрибут реле «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.stVal) керуються за допомогою нових налаштувань шини Modbus і запитів керування MMS. Вони більше не залежать від параметрів «UR TEST MODE FUNCTION» чи «IED MODE».

Параметри також відображаються в програмному забезпеченні, коли пристрій F35 налаштований на IEC 61850 видання 2. При використанні IEC 61850 видання 1 параметри доступні лише для читання.

SIMULATION MODE — Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), атрибут реле «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.StVal) має значення «False», а повідомлення GOOSE/SV, отримані з прапорцем/бітом моделювання, ігноруються.

Якщо встановлено значення «Enabled» (Увімкнено), атрибут реле «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.StVal) має значення «True», тому, якщо повідомлення GOOSE/SV надходять із встановленим прапорцем/бітом моделювання, вони використовуються замість звичайних повідомлень.

Повідомлення вибіркових значень (SV) містять біт моделювання в полі «Reserved 1» (Зарезервовано).

SIM MODE INPUT — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic. Якщо налаштовано, вмикається режим моделювання реле, і, якщо повідомлення (GOOSE або SV) приймаються з бітом моделювання «true», замість фактичних повідомлень використовуються повідомлення з пристроїв моделювання. Щоб увімкнути режим моделювання, можна призначити будь-який операнд FlexLogic, тобто керування виконується за допомогою будь-яких віддалених входів, логічних виходів, передньої панелі (програмованих користувачем кнопок) тощо.

SIM CTRL VIA MMS — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic для модуля «IEC 61850 client (клієнт)», щоб керувати режимом моделювання.

Якщо встановлено значення «Вимкнено», вибір режиму моделювання за допомогою модуля «IEC 61850 client (клієнт)» вимикається, а запит керування на «LPHD.Sim.ctlVal» повертає негативну відповідь.

Якщо встановлено значення «Увімкнено», приймається вибір режиму моделювання за допомогою модуля «IEC 61850 client (клієнт)».

Цей параметр можна налаштувати з передньої панелі, за допомогою програмного забезпечення налаштування EnerVista, операнда FlexLogic і команди керування IEC61850 «LPHD.Sim.ctlVal».

INITIATE TEST MODE ON SIM — Цей параметр запускає вибраний режим тестування, коли ввімкнено режим моделювання.

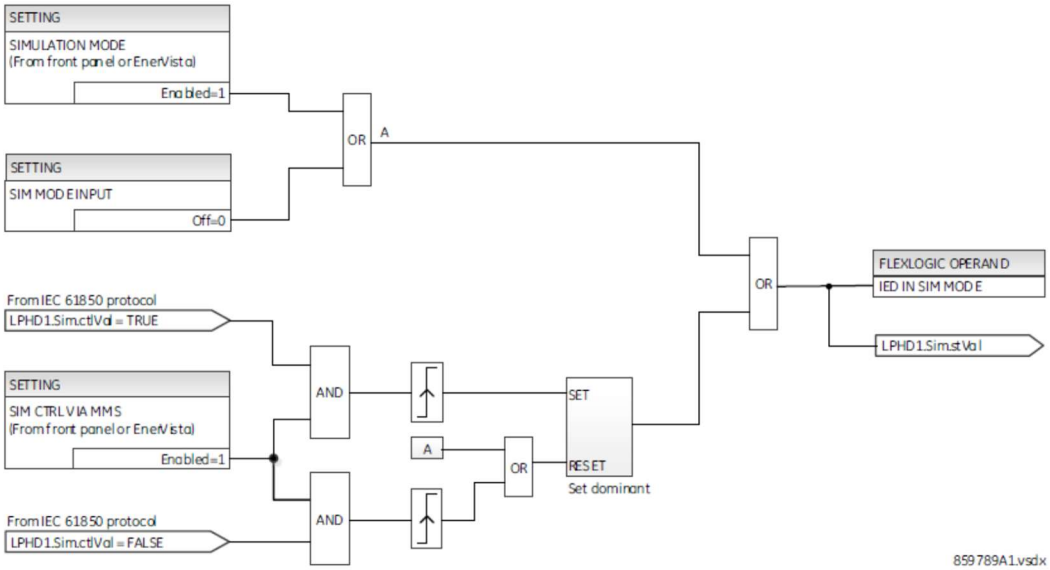
Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), будь-яка команда (з модуля «IEC 61850 client (клієнт)», передньої панелі або за допомогою операнда Flex) налаштування режиму моделювання вмикає цей режим незалежно від поточного режиму IED.

Якщо встановлено значення «Test» (Тест) або «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано), будь-яка команда налаштування режиму моделювання вибирає відповідний режим тестування, якщо реле ще не перебуває в режимі «Test» чи «Test-Blocked». Якщо реле вже перебуває в режимі «Test» чи «Test-Blocked» за допомогою будь-якої команди користувача (з модуля «IEC 61850 client (клієнт)», передньої панелі або за допомогою операнда Flex), відповідний пріоритет, визначений під час процесу обробки режиму тестування, вибирає остаточний режим тестування.

Таким чином, увімкнення режиму «Test» чи «Test-Blocked» через налаштування «IED MODE» (за допомогою передньої панелі або ПЗ EnerVista), через команду модуля «IEC 61850 client (клієнт)» на «LLN0.Mod.ctlVal» або через налаштування «TEST MODE INPUT» і «TEST-BLK MODE INPUT» (операнди FlexLogic) не впливає на режим моделювання. Однак увімкнення режиму моделювання з використанням налаштування «SIMULATION MODE» (РЕЖИМ МОДЕЛЮВАННЯ) (з передньої панелі або із ПЗ EnerVista), команди модуля «IEC 61850 client (клієнт)» на «LPHD.Sim.ctlVal» або налаштування «SIM MODE INPUT» (операнд FlexLogic) вмикає вибраний режим тестування за допомогою параметра «INITIATE TEST MODE ON SIM». Користувач може самостійно вимкнути режим «Test» чи «Test-Blocked» будь-яким зазначеним типом команди, але режим моделювання реле продовжується й приймає змодельовані значення замість фактичних значень, поки не буде вимкнено режим моделювання.

SIMULATION MODE STATUS — Це фактичне значення, яке вказує на поточний режим моделювання реле.

Рисунок 5-179: Логічна схема режиму моделювання



5.13.2 Публікування змодельованих значень

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДЕЛЮВАННЯ⇨⇓ ПУБЛІКУВАННЯ ЗМОДЕЛЬОВАНИХ ЗНАЧЕНЬ

■ PUBLISH ■ SIMULATED VALUES	⇔	TxGOOSE SIM MODE: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩	SIM Q.VALIDITY: NONE	Діапазон: ЖОДНЕ, ДОБРА, НЕПРИЙНЯТНА, СУМНІВНА
	⇧	SIM Q.TEST: NONE	Діапазон: ЖОДНЕ, TRUE, FALSE

TxGOOSE SIM MODE — Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), біти моделювання у всіх переданих повідомленнях GOOSE мають значення «FALSE». Якщо встановлено значення «Enabled», біти моделювання у всіх переданих повідомленнях GOOSE мають значення «TRUE».
Цей параметр можна змінити за допомогою передньої панелі, програмного забезпечення налаштування EnerVista, команди керування модуля «IEC 61850 client (клієнт)» на «<MasterLD>/ LPHD1.TxGoSim».
SIM Q.VALIDITY — Цей параметр моделює біти дійсності значень атрибутів якості, включених у всі передані повідомлення GOOSE. Якщо налаштовано значення «NONE» (ЖОДЕН), біти «q.Validity» встановлюються на основі значення поведінки логічного вузла. Якщо встановлено будь-яке інше значення, біти «q.Validity» атрибутів якості, що входять до всіх переданих повідомлень GOOSE, налаштовуються на вибране значення. Цей параметр використовується, коли для параметра «TxGOOSE SIM MODE» встановлено значення «Enabled» (Увімкнено). Його можна змінити за допомогою передньої панелі та програмного забезпечення налаштування EnerVista.

SIM Q.TEST — Цей параметр моделює біт «Тест» значень атрибутів якості, включених у всі передані повідомлення GOOSE. Якщо налаштовано значення «NONE» (ЖОДЕН), біт «q.Test» встановлюється на основі параметрів реле «TEST MODE FUNCTION / IED MODE». Якщо встановлено будь-яке інше значення, біт «q.Test» атрибутів якості, що входять до всіх переданих повідомлень GOOSE, налаштовується на вибране значення.

Цей параметр використовується, коли для параметра «TxGOOSE SIM MODE» встановлено значення «Enabled» (Увімкнено). Його можна змінити за допомогою передньої панелі та програмного забезпечення налаштування EnerVista.

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 6: Фактичні значення

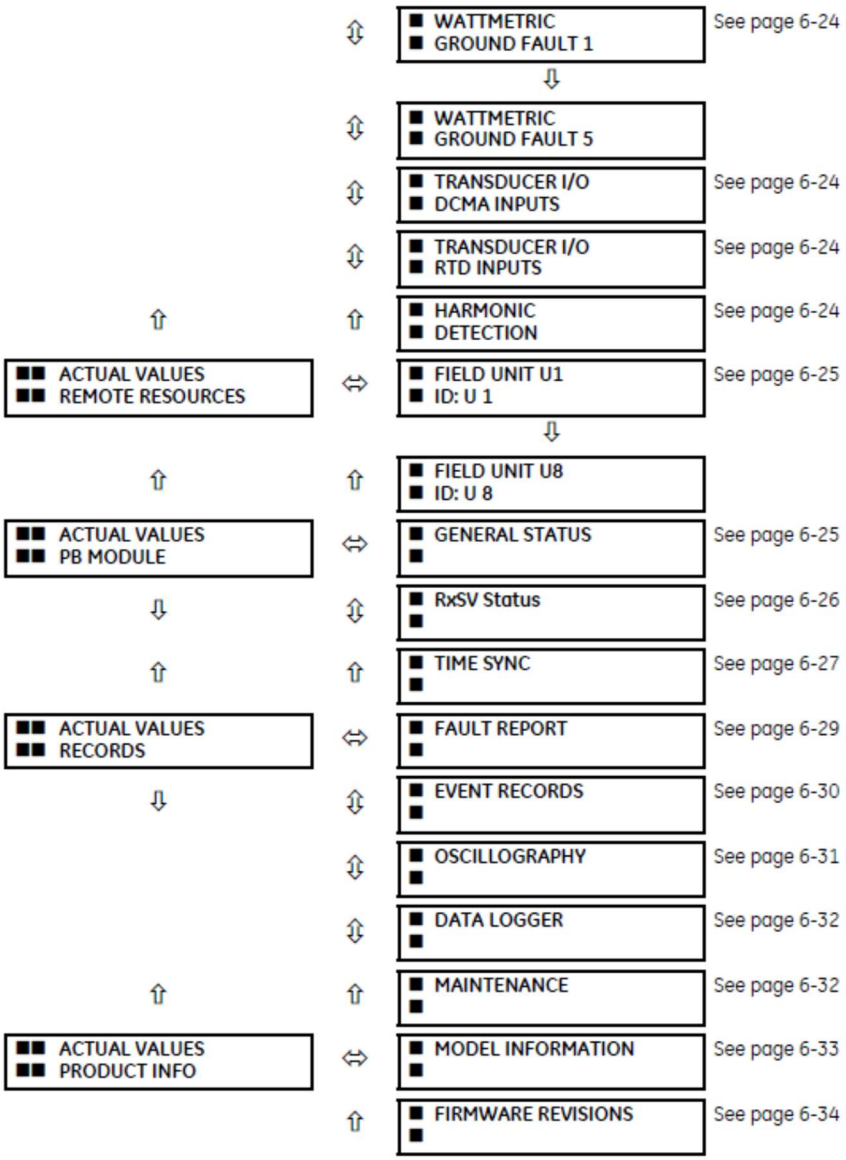
У цій главі наведено огляд даних на передній панелі, у програмному забезпечення та/або у веб-браузері.

6.1 Меню фактичних значень

ACTUAL VALUES FRONT PANEL		Access in EnerVista See page 6-3	Доступ в EnerVista Див. стор. 6-3
ACTUAL VALUES STATUS	IED	See page 6-5	Див. стор. 6-5
	CONTACT INPUTS	See page 6-5	Див. стор. 6-5
	VIRTUAL INPUTS	See page 6-5	Див. стор. 6-5
	RxGOOSE BOOLEANS	See page 6-5	Див. стор. 6-5
	RxGOOSE DPS	See page 6-6	Див. стор. 6-6
	TELEPROTECTION INPUTS	See page 6-6	Див. стор. 6-6
	CONTACT OUTPUTS	See page 6-6	Див. стор. 6-6
	VIRTUAL OUTPUTS	See page 6-7	Див. стор. 6-7
	AUTORECLOSE	See page 6-7	Див. стор. 6-7
	RxGOOSE STATUS	See page 6-7	Див. стор. 6-7
	RxGOOSE STATISTICS	See page 6-7	Див. стор. 6-7

ACTUAL VALUES METERING	DIGITAL COUNTERS	See page 6-8	Див. стор. 6-8
	SELECTOR SWITCHES	See page 6-8	Див. стор. 6-8
	FLEX STATES	See page 6-8	Див. стор. 6-8
	ETHERNET	See page 6-8	Див. стор. 6-8
	REAL TIME CLOCK SYNCHRONIZING	See page 6-9	Див. стор. 6-9
	DIRECT INPUTS	See page 6-10	Див. стор. 6-10
	DIRECT DEVICES STATUS	See page 6-10	Див. стор. 6-10
	EGD PROTOCOL STATUS	See page 6-10	Див. стор. 6-10
	TELEPROT CH TESTS	See page 6-11	Див. стор. 6-10
	INCIPIENT FAULT	See page 6-11	Див. стор. 6-11
	COMM STATUS REMAINING CONNECT	See page 6-12	Див. стор. 6-11
	PRP STATUS	See page 6-12	Див. стор. 6-12
	TxGOOSE STATUS	See page 6-13	Див. стор. 6-12
	PROTOCOL	See page 6-13	Див. стор. 6-13
	SOURCE SRC 1	See page 6-17	Див. стор. 6-13
	SOURCE SRC 2		Див. стор. 6-17
	SOURCE SRC 3		
	SOURCE SRC 4		
	SOURCE SRC 5		
	SOURCE SRC 6		
	TRACKING FREQUENCY	See page 6-23	Див. стор. 6-5
	FLEXELEMENTS	See page 6-23	Див. стор. 6-5
	RxGOOSE Analogs	See page 6-23	Див. стор. 6-5

6



У повідомленнях про статус «On» (Увімк.) означає логічну схему 1, а «Off» (Вимк.) – логічну схему 0.

6.2 Передньої панелі

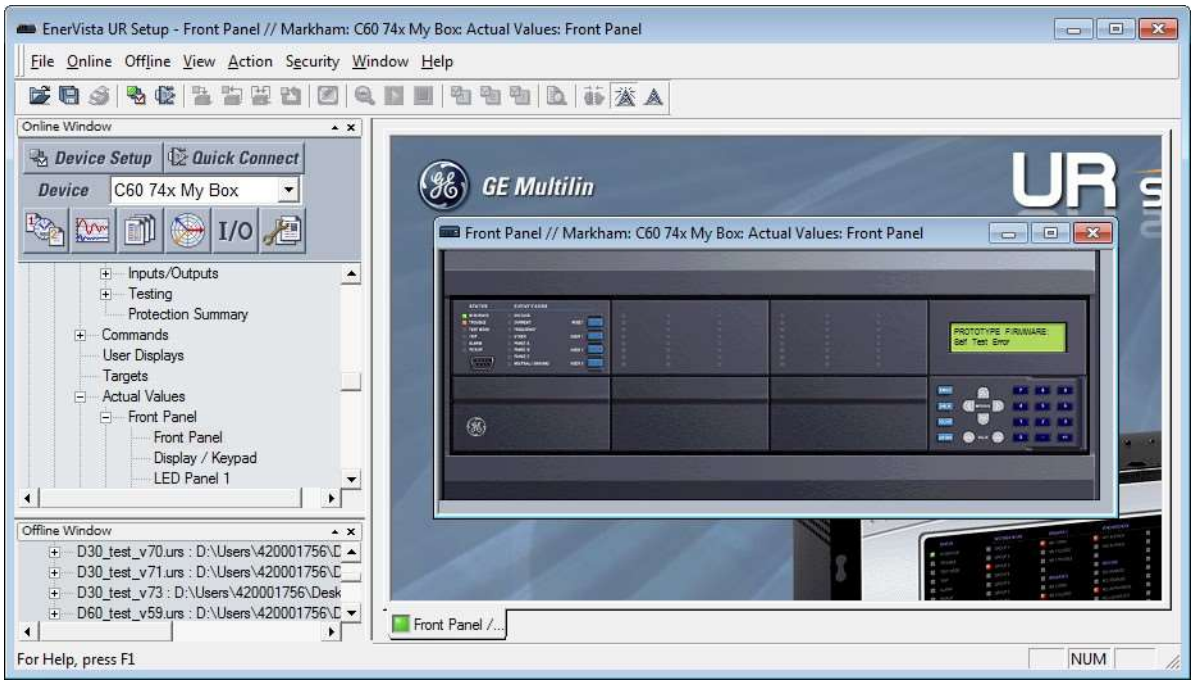
6.2.1 Розширені й основні передні панелі

Передню панель можна переглядати й використовувати в програмному забезпеченні EnerVista, наприклад, для перегляду повідомлення про помилку, що відображається на передній панелі. У цьому інтерфейсі не можна змінювати налаштування.

Щоб переглянути передню панель у програмному забезпеченні EnerVista:

1. Натисніть «Actual Values > Front Panel» (Фактичні значення >Передня панель).
2. Натисніть кнопку або область на РК-дисплеї, щоб збільшити.

Рисунок 6-1: Використання передньої панелі в цьому програмному забезпеченні (показано C60)



6.2.2 Графічна передня панель

SOFTWARE OPTION

Графічнапередня панель – це опція апаратного забезпечення.

6

Можна підтверджувати й скидати сигнали тривоги сигналізатора, а також переглядати LED-індикатори й кнопки. Щоб переглянути сигнали тривоги для графічної передньої панелі в EnerVista:

1. Виберіть «Actual Values > Graphical Panel > Annunciator Panel» (Фактичні значення > Графічна панель > Панель сигналізатора). З'явиться список сигналів тривоги, які можна віддалено підтвердити або скинути.
2. Натисніть для сигналу тривоги кнопку «Acknowledge» (Підтвердити) або «Reset» (Скинути).

Рисунок 6-2: Сигнали тривоги сигналізатора, показані в програмному забезпеченні

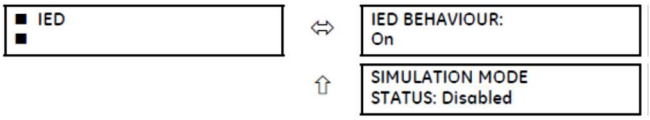
Щоб переглянути LED-індикатори й кнопки на графічній передній панелі в EnerVista:

1. Виберіть «**Actual Values > Graphical Panel > LEDs» (Фактичні значення > Графічна панель > LED-індикатори) або «Pushbuttons» (Кнопки)**. З'явиться вікно.

6.3 Статус

6.3.1 IED

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС
⇨⇓ IED



Діапазон: Увімкнено, Тест, Тест-Заблоковано

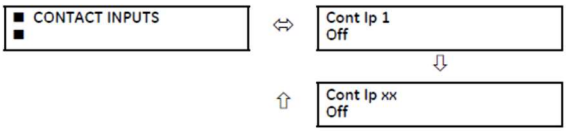
Діапазон: Вимкнено, увімкнено Відображення за допомогою IEC 61850

ПОВЕДІНКА IED — Відображення НАЛАШТУВАНЬ ⇨⇓ ТЕСТУВАННЯ ⇨⇓ КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED ⇨⇓ значення РЕЖИМУ IED.

СТАТУС РЕЖИМУ МОДЕЛЮВАННЯ – Відображення НАЛАШТУВАНЬ ⇨⇓ МОДЕЛЮВАННЯ ⇨ ПІДПИСАТИСЯ НА ЗМОДЕЛЬОВАНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ значення РЕЖИМУ МОДЕЛЮВАННЯ, тобто ввімкнено чи вимкнено режим моделювання на пристрої.

6.3.2 Контактні входи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨ КОНТАКТНІ ВХОДИ



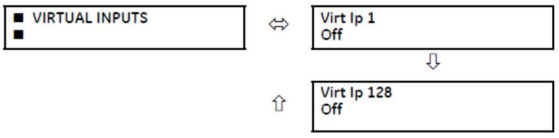
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний статус контактних входів. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор контактного входу. Наприклад, «Cont Ip 1» означає контактний вхід із точки зору покажчика назва – масив за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан контактного входу.

6.3.3 Віртуальні входи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВХОДИ



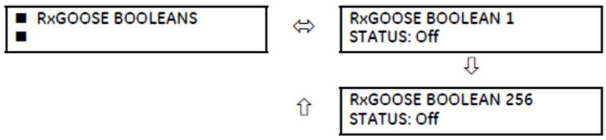
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний статус 128 віртуальних входів. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор віртуального входу. Наприклад, «Virt Ip 1» означає віртуальний вхід із точки зору назви за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан віртуального входу.

6.3.4 Входи логічних даних RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ЛОГІЧНІ ЗНАЧЕННЯ RxGOOSE



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

SOFTWARE OPTION

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

6.3.5 Входи RxGOOSE DPS

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ RxGOOSE DPS

SOFTWARE OPTION

■ RxGOOSE DPS ■	⇔	RxGOOSE DPS 1 Status: intermediate	Діапазон: Увім., вимк., проміжне значення, несправність
	⇧	RxGOOSE DPS 16 Status: intermediate	Діапазон: Увім., вимк., проміжне значення, несправність

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

6.3.6 Входи телемеханічного захисту

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ВХОДИ РЕЛЕЙНОГО ТЕЛЕМЕХАНІЧНОГО ЗАХИСТУ

■ TELEPROTECTION ■ INPUTS	⇔	TELEPROTECTION INPUT 1-1: Off	Діапазон: Увімк., вимк.
	⇧	TELEPROTECTION INPUT 1-16: Off	Діапазон: Увімк., вимк.
	⇧	TELEPROTECTION INPUT 2-1: Off	Діапазон: Увімк., вимк.
	⇧	TELEPROTECTION INPUT 2-16: Off	Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний стан входів релейного телемеханічного захисту з каналів зв'язку 1 і 2. Відображений стан стосується відповідного віддаленого виходу, якщо для каналу не вказано помилку.

6.3.7 Контактні виходи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ

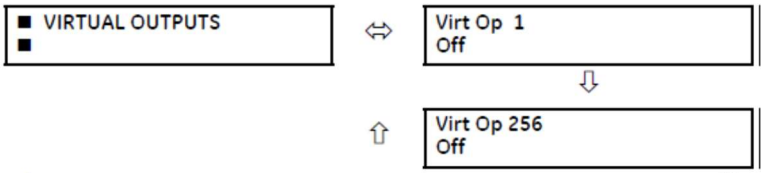
■ CONTACT OUTPUTS ■	⇔	Cont Op 1 Off	Діапазон: Увім., вимк., VOff, VOn, IOn, IOff
	⇧	Cont Op xx Off	Діапазон: Увім., вимк., VOff, VOn, IOn, IOff

Тут показано поточний стан контактних виходів. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор контактного виходу. Наприклад, «Cont Op 1» означає контактний вихід із точки зору покажчика назва – масив за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан контактного виходу.

Для контактних виходів Form-A стан детекторів напруги й струму відображається як вимк., VOff, IOff, увімк., IOn і VOn. Для контактних виходів Form-C стан відображається як вимк. чи увімк.

6.3.8 Віртуальні виходи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВИХОДИ



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний стан кожного віртуального виходу. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор віртуального виходу. Наприклад, «Virt Op 1» означає віртуальний вихід із точки зору покажчика назва – масив за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан віртуального виходу, підрахований рівнянням FlexLogic для цього виходу.

6.3.9 Автоматичне повторне вмикання

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ ⇨ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ 1(6)

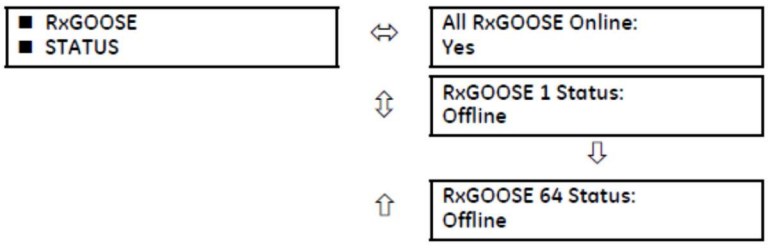
Діапазон: 0, 1, 2, 3, 4

У цьому меню відображається кількість спроб повторного вмикання.

6.3.10 Сатус RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС RxGOOSE

Діапазон: Так, Ні



Діапазон: онлайн, офлайн

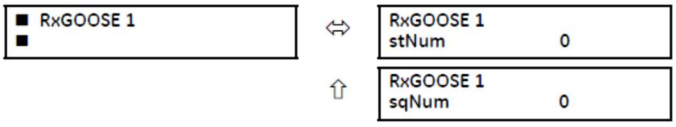
Діапазон: онлайн, офлайн

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

Фактичне значення «All RxGOOSE Online» (Усі RxGOOSE онлайн) не враховує RxGOOSE, які не налаштовано або які не використовуються жодним входом RxGOOSE.

6.3.11 Статистика RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТИСТИКА RxGOOSE ⇨⇓ RxGOOSE 1(64)



Діапазон: 0 4,294,967,295
Діапазон: 0 до 4,294,967,295

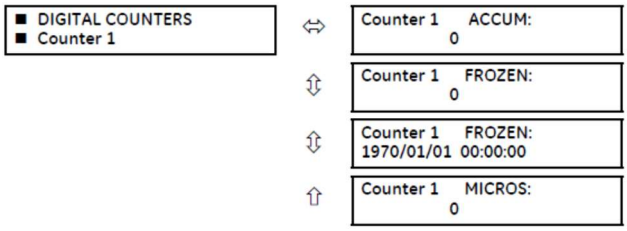
Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

stNum – номер стану. Найновіше значення, отримане в полі stNum повідомлення GOOSE. Видавець збільшує stNum щоразу, коли стан принаймні одного учасника повідомлення GOOSE надсилається з оновленим значенням.

sqNum — порядковий номер. Найновіше значення, отримане в полі sqNum повідомлення GOOSE. Видавець установлює sqNum на нульове значення щоразу,коли стан принаймні одного учасника повідомлення GOOSE надсилається з новим значенням, і збільшує його, коли повідомлення GOOSE надсилається повторно без зміни значення учасника.

6.3.12 Цифрові лічильники

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ЦИФРОВІ ЛІЧИЛЬНИКИ ⇨ Лічильник ЦИФРОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ 1(8)



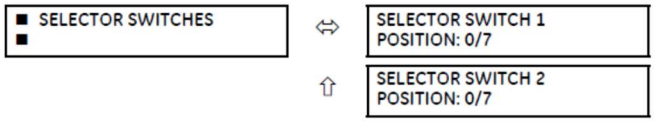
Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

Тут показано поточний статус восьми цифрових лічильників. Статус кожного лічильника, разом із назвою лічильника, визначеною користувачем, включає накопичені й зафіксовані числові показники (також відображається мітка одиниць вимірювання). Крім того, включено дату й часову мітку зафіксованого числового показника. Значення COUNTER 1 MICROS означає частку часової мітки в мікросекундах.

6.3.13 Селекторні перемикачі

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СЕЛЕКТОРНІ ПЕРЕМИКАЧІ



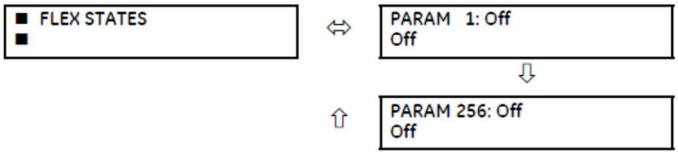
Діапазон: Поточна позиція / 7

Діапазон: Поточна позиція / 7

На дисплеї відображається як поточне положення, так і повний діапазон. Лише поточна позиція (ціле число від 0 до 7) є фактичним значенням.

6.3.14 СтаниFlexStates

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАНИ FLEX STATES



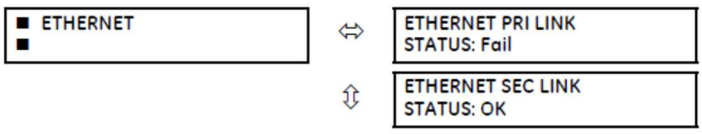
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Доступні 256 біт FlexStateтм. Значення в другому рядку вказує стан заданого біта FlexState.

6.3.15 Ethernet

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ETHERNET



Діапазон: Несправність, OK

Діапазон: Несправність, OK

⇧ ETHERNET TER LINK STATUS: Fail

Діапазон: Несправність, OK

Ці значення вказують статус першого, другого й третього портів Ethernet.

6.3.16 Синхронізація годинника реального часу

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СИНХРОНІЗАЦІЯ ГОДИННИКА РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

■ REAL TIME CLOCK ■ SYNCHRONIZING	⇔	RTC SYNC SOURCE: None	Діапазон: Немає, годинник PTP порт 1(3), IRIG-B, інше, годинник модуля шини обробки, SNTP1, SNTP2
	⇩	GRANDMASTER ID: 0000000000000000	Діапазон: будь-яке 8-октетне значення
	⇩	ACCURACY: 999999999 ns	Діапазон: Від 0 до 999,999,999 нс
	⇩	PORT 1 PTP STATE: No Signal	Діапазон: Вимкнено, немає сигналу, калібрування, синхронізовано (немає Pdelay), синхронізовано
	⇩	PORT 2 PTP STATE: No Signal	Діапазон: Вимкнено, немає сигналу, калібрування, синхронізовано (немає Pdelay), синхронізовано
	⇩	PORT 3 PTP STATE: No Signal	Діапазон: Вимкнено, немає сигналу, калібрування, синхронізовано (немає Pdelay), синхронізовано
	⇧	PTP - IRIG-B DELTA: 500000000 ns	Діапазон: -500,000,000 до +500,000,000 ns

SOFTWARE OPTION

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEEE 1588.

RTC SYNC SOURCE – Джерело синхронізації часу, яке зараз використовує реле. Можливі джерела включають: від годинника PTP порту 1 до годинника PTP порту 3. Значення «Other» (Інше) означає менш точне джерело (IEC 103, IEC 104, Modbus, DNP). Фактичне значення відображається, коли реле включає опцію програмного забезпечення IEEE 1588.

GRANDMASTER ID – Ідентифікаційний код ведучого годинника, який отримується від поточного ведучого годинника PTP (за наявності). Якщо реле не використовує ведучий годинник PTP, це фактичне значення дорівнює нулю. Ідентифікаційний код ведучого годинника вказується PTP, щоб він був унікальним на глобальному рівні, тому можна завжди зрозуміти, який годинник є ведучим у системі з кількома годинниками, що здатні бути ведучими.

ACCURACY – Приблизна помилка максимального часу зараз в RTC, що враховує інформацію про якість, вбудовану в отриманий сигнал часу. Значення 999,999,999 указує, що величина приблизної помилки становить щонайменше 1 секунду або помилку неможливо приблизно обчислити.

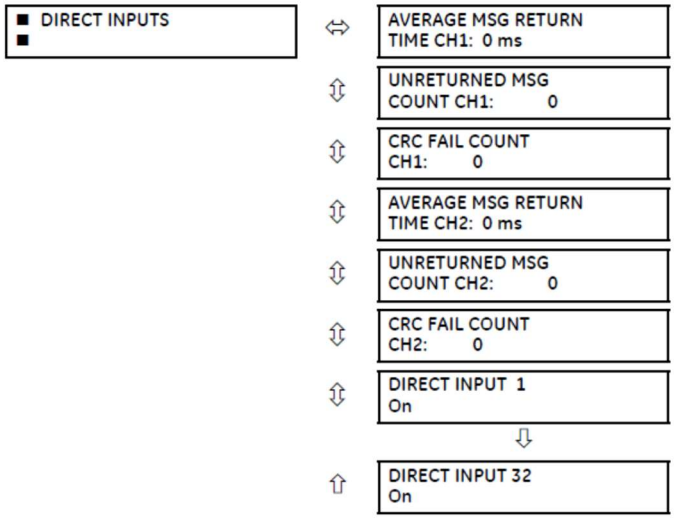
PORT 1…3 PTP STATE — Поточний стан годинника PTP порту. Стан годинника PTP:

- «Disabled» (Вимкнено), якщо вимкнено налаштування роботи порту
- «No Signal» (Немає сигналу), якщо ввімкнено, але для активного ведучого годинника не знайдено й не вибрано сигналу
- «Calibrating» (Калібрування), якщо вибрано активний ведучий годинник, але наразі з’єднання не встановлено
- «Synch’d (No Pdelay)» (Синхронізовано (немає Pdelay)), якщо порт синхронізовано, але механізм однорангової затримки не працює
- «Synchronized» (Синхронізовано), якщо синхронізовано

PTP - IRIG-B DELTA — Різниця в часі, виміряна в наносекундах, між дробовою часткою часу в секундах, що отримується через PTP, і тією, що використовується через IRIG-B. Позитивне значення вказує, що час за PTP швидкий порівняно з часом за IRIG- B.

6.3.17 Прямі входи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ПРЯМІ ВХОДИ



AVERAGE MSG RETURN TIME – це час, потрібний повідомленням прямого виходу для повернення до відправника в кільцевій конфігурації входу/виходу (для некільцевих конфігурацій це значення не застосовується). Це ковзне середнє значення, розраховане для останніх десяти повідомлень. Для двоканальних комунікаційних модулів існує два часові показники повернення.

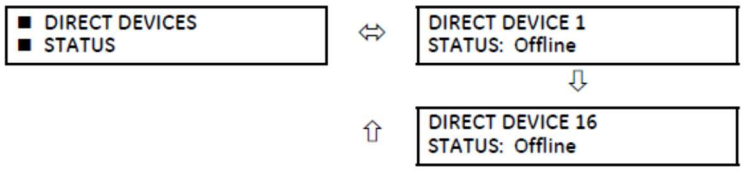
Значення UNRETURNED MSG COUNT (по одному на кожний канал зв'язку) рахують повідомлення прямого виходу, які не проходять кільце комунікації. Значення CRC FAIL COUNT (по одному на кожний канал зв'язку) рахують повідомлення прямого виходу, які було отримані, але не пройшли перевірку CRC. Високі значення для будь-якого з цих показників можуть свідчити про проблему з проводкою, каналом зв'язку, одним чи кількома реле. Значення UNRETURNED MSG COUNT і CRC FAIL COUNT можна очистити за допомогою команди CLEAR DIRECT I/O COUNTERS (ОЧИСТИТИ ЛІЧИЛЬНИКИ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ).

Значення від DIRECT INPUT 1(ПРЯМИЙ ВХІД 1) до DIRECT INPUT (ПРЯМИЙ ВХІД) указують стан кожного прямого входу.

6

6.3.18 Статус пристроїв з прямим входом

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС ПРИСТРОЇВ ІЗ ПРЯМИМ ВХОДОМ



Діапазон: Офлайн, онлайн

Діапазон: Офлайн, онлайн

Ці фактичні значення вказують стан пристроїв із прямим входом від 1 до 16.

6.3.19 Статус протоколу EGD

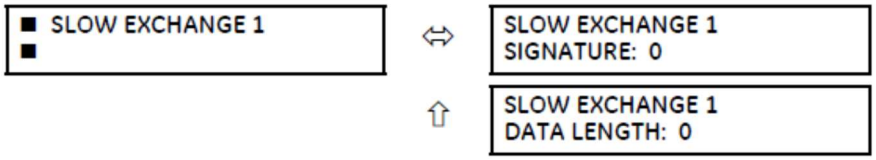
6.3.19.1 Швидкий обмін

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС ПРОТОКОЛУ EGD ⇨ СТАТУС ПОСТАЧАЛЬНИКА ⇨ ШВИДКИЙ ОБМІН 1

Ці значення надають інформацію про налагодження мережі Ethernet Global Data (EGD). Відображаються підпис і розмір пакета EGD для швидкого обміну через EGD.

6.3.19.2 Повільний обмін

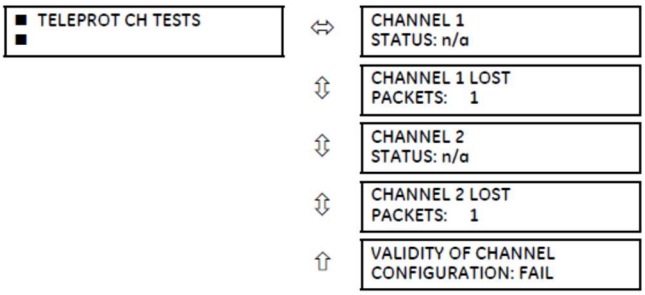
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС ПРОТОКОЛУ EGD ⇨ СТАТУС ПОСТАЧАЛЬНИКА ⇨ ПОВІЛЬНИЙ ОБМІН 1(2)



Ці значення надають інформацію про налагодження мережі EGD. Відображаються підпис і розмір пакета EGD для повільних обмінів через EGD.

6.3.20 Тести каналів релейного телемеханічного захисту

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ТЕСТИ КАНАЛІВ РЕЛЕЙНОГО ТЕЛЕМЕХАНІЧНОГО ЗАХИСТУ



Діапазон: н/д, НЕСПРАВНІСТЬ, ОК

Діапазон: від 1 до 65535 з кроком 1

Діапазон: н/д, НЕСПРАВНІСТЬ, ОК

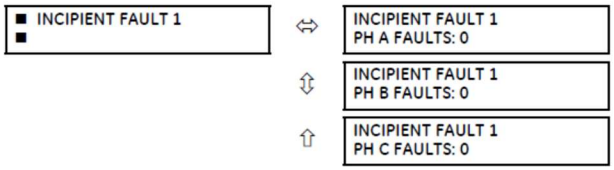
Діапазон: Від 1 до 65 535 із кроком

Діапазон: н/д, НЕСПРАВНІСТЬ, ОК

Тут показується інформацію про статус для двох каналів.
CHANNEL 1 STATUS (СТАТУС КАНАЛУ 1) – Представляє статус приймача кожного каналу. Якщо значення «OK», телемеханічний захист увімкнено й відбувається отримання даних із віддаленого термінала; якщо значення «FAIL» (НЕСПРАВНІСТЬ), телемеханічний захист увімкнено, але дані з віддаленого термінала не надходять. Якщо «n/a» (н/д), це означає, що телемеханічний захист вимкнено.
CHANNEL 1 LOST PACKETS (ВТРАЧЕНІ ПАКЕТИ КАНАЛУ 1)– Дані передаються до віддалених терміналів у пакетах даних зі швидкістю двох пакетів на цикл. Кількість втрачених пакетів – це пакети даних, загублені під час передавання; цей показник можна скинути до 0 в меню **«COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ)**.
VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION (ДІЙСНІСТЬ КОНФІГУРАЦІЇ КАНАЛІВ) – Це значення показує поточний стан перевірки ідентифікації каналу зв'язку, тобто його дійсність. Якщо ідентифікатор віддаленого реле не відповідає запрограмованому в локальному реле, з'явиться повідомлення «FAIL» (НЕСПРАВНІСТЬ). Значення «N/A» (Н/Д) відображається, якщо для ідентифікатора локального реле задано значення за замовчуванням 0, у разі несправності каналу, а також якщо не ввімкнені входи/виходи релейного телемеханічного захисту.

6.3.21 Детектор початкових несправностей

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ ⇨ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ 1(6)



Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Тут відображається кількість виявлених початкових несправностей для кожного елемента з початковою несправністю для кожної фази. Ці значення можна скинути до нульових за допомогою команди «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS ⇨⇓ CLEAR INCIPENT FAULT COUNTERS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЛІЧИЛЬНИКИ ПОЧАТКОВИХ НЕСПРАВНОСТЕЙ)**.

6.3.22 Статус залишкового підключення

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС ЗАЛИШКОВОГО ПІДКЛЮЧЕННЯ

■ COMM STATUS ■ REMAINING CONNECT	MMS TCP (max 5) 5	Діапазон: 0 до 5
	Modbus TCP (max 4) 4	Діапазон: 0 до 4
	DNP TCP (max 2) 2	Діапазон: 0 до 2
	IEC-104 TCP (max 2) 2	Діапазон: 0 до 2
	SFTP (max 4) 4	Діапазон: 0 до 4

Ці значення вказують залишкову кількість підключень через TCP, які досі доступні для кожного протоколу. Відображуване значення залежить від параметрів, які застосовуються до вашого пристрою. Щоразу коли використовується підключення, залишкова кількість підключень зменшується. Коли підключення звільняється, залишкова кількість підключень збільшується. Якщо не здійснено підключень через конкретний протокол, кількість дорівнює максимальному числу, доступному для цього протоколу.

Наприклад, максимальна кількість підключень через Modbus TCP становить 4. Щойно буде відкрито сеанс EnerVista на комп'ютері, підключеному до UR через Ethernet, статус Modbus TCP покаже 3. Коли програму EnerVista буде закрито, статус Modbus TCP покаже 4.

Для графічної передньої панелі залишкові підключення враховують лише підключення через TCP.

MMS TCP – Кількість залишкових підключень IEC 61850.

6.3.23 Протокол паралельного резервування (PRP)

6

Протокол паралельного резервування (PRP) визначає протокол резервування для високої доступності в мережах автоматизації підстанцій.

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС PRP

■ PRP STATUS ■	Total Rx Port A: 0	Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено
	Total Rx Port B: 0	Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено
	Mismatches Port A: 0	Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено
	Mismatches Port B: 0	Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено
	Total Errors: 0	Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено

SOFTWARE OPTION

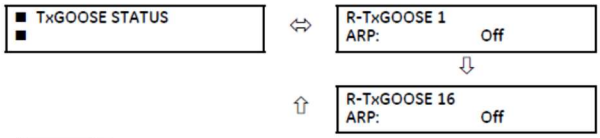
Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення PRP.

Total Received Port A (Усього отриманих для порту A) – це лічильник загальної кількості отриманих повідомлень (від DANP або SAN) на порт A. **Total Received Port B** (Усього отриманих для порту B) – це лічильник загальної кількості отриманих повідомлень (від DANP або SAN) на порт B. **Total Errors** (Усього помилок) – це лічильник загальної кількості повідомлень, отриманих із помилкою (код неробочого порту, закоротка довжина фрейму).
Mismatches Port A (Невідповідність на порті A) – це лічильник загальної кількості повідомлень, отриманих із помилкою на порт A (фрейм PRP, але порт, через який його отримано, і ідентифікатор мережі LAN у фреймі не збігаються).

Mismatches Port B (Невідповідність на порті B) – це лічильник загальної кількості повідомлень, отриманих із помилкою на порт B (фрейм PRP, але порт, через який його отримано, і ідентифікатор мережі LAN у фреймі не збігаються).

6.3.24 Статус TxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ СТАТУС ⇨⇓ СТАТУС TxGOOSE



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

SOFTWARE OPTION Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

Цей статус застосовується для прийому R-GOOSE, якщо налаштовано режими прийому SSM або ASM. Не застосовується для GOOSE або R-GOOSE у режимі одноадресного прийому.

ARP – Одноадресний режим передачі R-GOOSE вимагає протоколу визначення адрес (Address Resolution Protocol, ARP) для перетворення адреси шару мережі на адресу шару MAC. Статус ARP «On» (Увімк.) для R-TxGOOSE## указує, що відповіді ARP приймаються, а цільову MAC-адресу для передач R-GOOSE отримано. Цей статус залишається «Off» (Вимк.), якщо TxGOOSE## не налаштовано для R-GOOSE. Він також залишається «Off» (Вимк.), якщо параметр DST IP для R-TxGOOSE1 задано як багатоадресна адреса. Якщо для параметра DST IP для R-TxGOOSE1 налаштовано одноадресну адресу й цей статус указує «Off» (Вимк.), передачу TxGOOSE## буде вимкнено, і, відповідно, потрібно буде провести діагностику мережі передачі даних.

Цей статус застосовується тільки для передачі R-GOOSE із параметром DST IP для R-TxGOOSE1, налаштованим на одноадресну IP-адресу. Він не застосовується для GOOSE або для R-GOOSE, коли параметр DST IP для R-TxGOOSE1 установлено як багатоадресний.

6.3.25 Протокол

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ПРОТОКОЛ

Діапазон: Випуск 1, випуск 2

SOFTWARE OPTION Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

Відображає випуск IEC 61850, який наразі використовується, що визначено в меню «**Settings > Product Setup > Communications > Protocol > IEC61850 SCL Edition» (Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > Протокол > Випуск IEC61850 SCL)**. Це значення відображається лише на передній панелі.

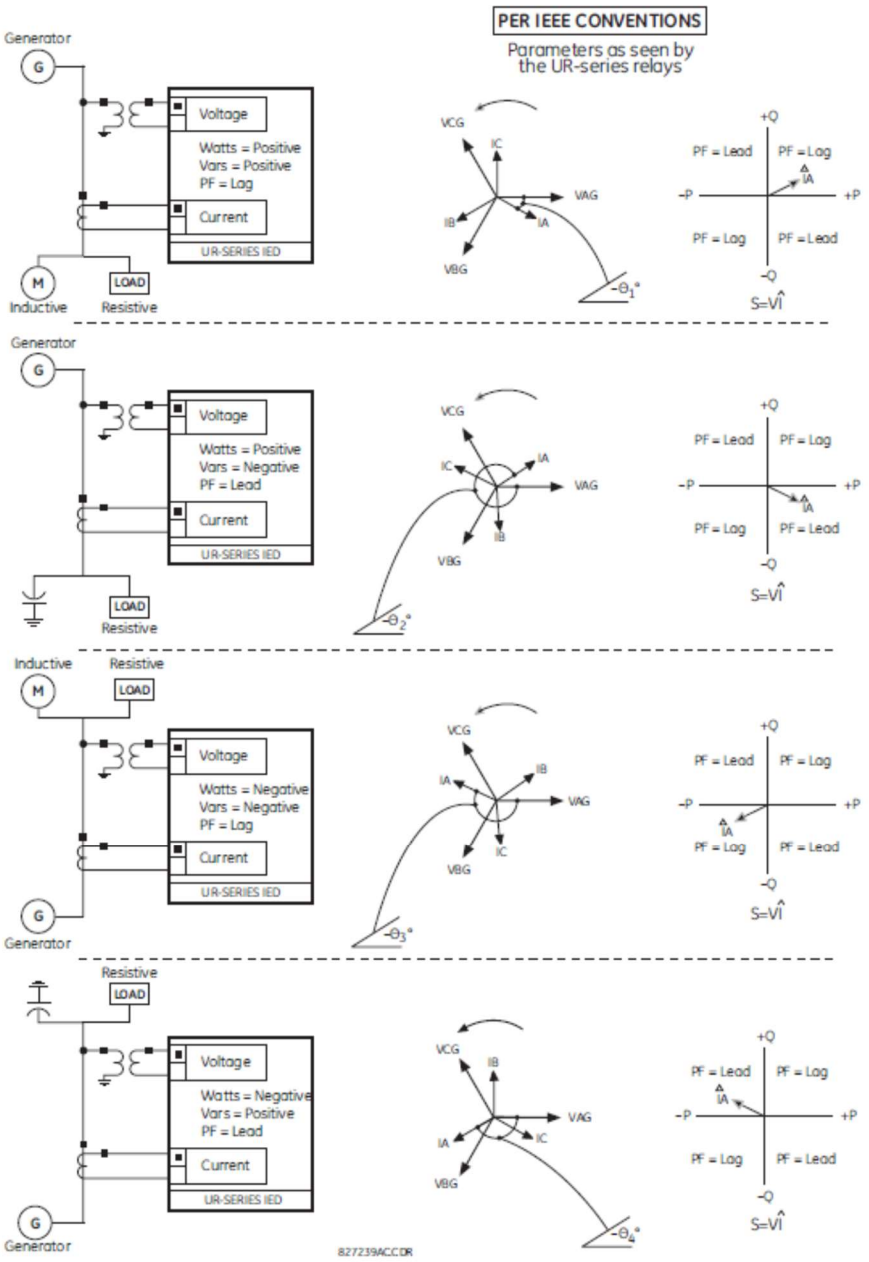
6.4 Вимірювання

6.4.1 Правила вимірювання

6.4.1.1 Правило UR для вимірювання потужності й енергії

На цьому рисунку показані правила, прийняті для використання в UR-пристроях.

Рисунок 6-3: Напрямок потоку значень знакового типу для ват і вар



6.4.1.2 Правило UR для вимірювання фазових кутів

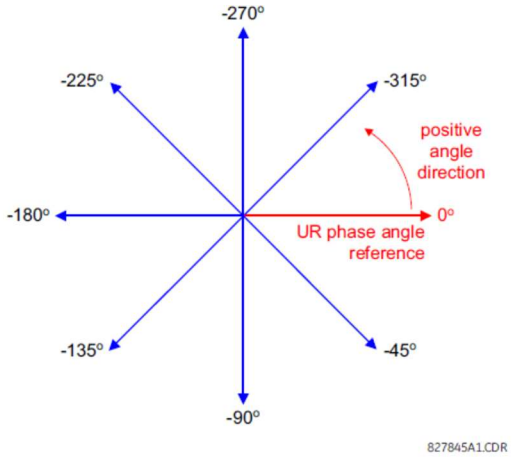
Усі фазори, розраховані UR та використовувані для функцій захисту, контролю й вимірювання, є фазорами, що повертаються й завжди підтримують правильні фазові кути відносно один одного.

З метою відображення й осцилографії всі кути фазора в певному реле застосовуються до каналу зі змінним струмом, попередньо вибраного в меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ⇨⇓ ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ Й ФАЗИ**» Це налаштування визначає джерело конкретного сигналу змінного струму, яке потрібно використовувати як еталон.

Спершу реле визначає, чи вказано будь-який блок «Phase VT» (Фазний ТН) як джерело. Якщо так, B-A каналу напруги такого блока використовується як еталон кута. Якщо ж ні, то реле визначає, чи вказано блок «Aux VT» (Трансформатор допоміжної напруги); якщо вказано, то канал додаткової напруги такого блока використовується як еталон кута. Якщо не виконано жодну з цих двох умов, тоді існує ще два кроки в цій ієрархічній процедурі, щоб визначити еталонний сигнал: блок «Phase CT» (Фазний ТС) і блок «Ground CT» (Заземлювальний ТС).

Якщо сигнал змінного струму, попередньо вибраний у реле під час налаштування, не піддається вимірюванню, тоді фазові кути не є еталонними. Фазові кути призначаються позитивними в напрямку обмотки, але представлені як негативні в напрямку ізоляції для точнішої відповідності правилам вимірювання системи живлення. На рисунку це проілюстровано.

Рисунок 6-4: Правило вимірювання фазового кута UR



6.4.1.3 Правило UR для вимірювання симетричних компонентів

UR обчислюють симетричні компоненти напруги для напруги фаза-нейтраль фази A системи живлення, а також симетричні компоненти струмів для струму фази A системи живлення. На основі визначення вище зв'язки фазових кутів між симетричними струмами й напругою лишаються незмінними незалежно від підключення вимірювальних трансформаторів. Це важливо для налаштування елементів спрямованого захисту, які використовують симетричні напруги.

З метою відображення й осцилографії фазові кути симетричних компонентів посилаються на загальноприйнятий еталон, як описано в попередньому підрозділі.

Вимірювальні трансформатори, з'єднані «зіркою»

- Чергування фаз ABC:

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

$$V_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

- Чергування фаз ACB:

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

$$V_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

Вищенаведені рівняння застосовуються також для струмів.

Вимірювальні трансформатори, з’єднані «трикутник»

- Чергування фаз ABC:

$$V_0 = N/A$$

$$V_1 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

$$V_2 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

- Чергування фаз ACB:

$$V_0 = N/A$$

$$V_1 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

$$V_2 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

Напруга нульової послідовності не вимірюється за умови з’єднання вимірювальних трансформаторів за схемою «трикутник» і за замовчуванням має нульове значення. У таблиці нижче показано приклад обчислень симетричних компонентів для чергування фаз ABC.

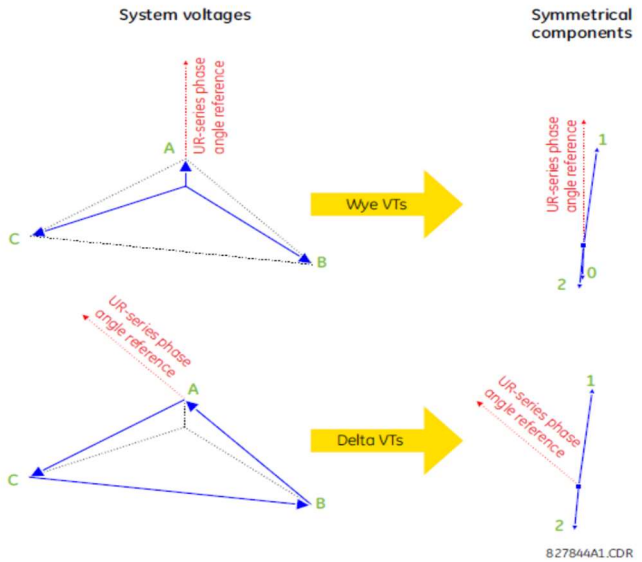
Таблиця 6-1: Приклад обчислень симетричних компонентів

НАПРУГИ СИСТЕМИ, сек. В *						З’єдн. ТН	ВХОДИ РЕЛЕ, сек. V			СИМ. КОМП., сек. V		
VAG	VBG	VCG	VAB	VBC	VCA		F5ac	F6ac	F7ac	V0	V1	V2
13.9 <0°	76.2 <-125°	79.7 <-250°	84.9 <-313°	138.3 <-97°	85.4 <-241°	З’єдн. «зіркою»	13.9 <0°	76.2 <-125°	79.7 <-250°	19.5 <-192°	56.5 <-7°	23.3 <-187°
НЕВІДОМО (тільки *V*1 і *V*2 можна визначити)			84.9 <0°	138.3 <-144°	85.4 <-288°	З’єдн. «трикутник»	84.9 <0°	138.3 <-144°	85.4 <-288°	N/A	56.5 <-54°	23.3 <-234°

* Напруги системи живлення залежать від фази (для простоти, вони, відповідно, посилаються на VAG та VAB). Проте це відносно. Важливо пам’ятати, що дисплеї пристрою F35 мають еталонні значення, указані в меню **«НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ⇨⇓ ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ Й ФАЗИ».**

Наведений вище приклад проілюстровано на цьому рисунку.

Рисунок 6-5: Правило вимірювання для симетричних компонентів



6.4.2 Джерела

6.4.2.1 Меню

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓
ДЖЕРЕЛО SRC 1

			Див. нижче
■ SOURCE SRC 1 ■	⇔	■ PHASE CURRENT ■ SRC 1	Див. стор. 6-18
	⇕	■ GROUND CURRENT ■ SRC 1	Див. стор. 6-18
	⇕	■ PHASE VOLTAGE ■ SRC 1	Див. стор. 6-19
	⇕	■ AUXILIARY VOLTAGE ■ SRC 1	Див. стор. 6-19
	⇕	■ POWER ■ SRC 1	Див. стор. 6-20
	⇕	■ ENERGY ■ SRC 1	Див. стор. 6-20
	⇕	■ DEMAND ■ SRC 1	Див. стор. 6-21
	⇕	■ FREQUENCY ■ SRC 1	Див. стор. 6-22
	⇕	■ CURRENT HARMONICS ■ SRC 1	Див. стор. 6-22
	⇑	■ VOLTAGE HARMONICS ■ SRC 1	

У цьому меню відображаються виміряні значення, доступні для кожного джерела.

Виміряні значення, представлені для кожного джерела, залежать від призначень перетворювачів фазової та допоміжної напруги, а також перетворювачів фазового струму й струму заземлення для цього конкретного джерела. Наприклад, якщо цьому джерелу не призначено перетворювач фазової напруги, тоді будь-які значення напруги, енергії та живлення будуть недоступні.

6.4.2.2 Вимірювання фазного струму

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ФАЗНИЙ СТРУМ

■ PHASE CURRENT ■ SRC 1	⇔	SRC 1 RMS Ia: 0.000 b: 0.000 c: 0.000 kA
	⇕	SRC 1 RMS Ia: 0.000 kA
	⇕	SRC 1 RMS Ib: 0.000 kA
	⇕	SRC 1 RMS Ic: 0.000 kA
	⇕	SRC 1 RMS In: 0.000 kA
	⇕	SRC 1 PHASOR Ia: 0.000 kA 0.0°
	⇕	SRC 1 PHASOR Ib: 0.000 kA 0.0°
	⇕	SRC 1 PHASOR Ic: 0.000 kA 0.0°

```
⇕ SRC 1 PHASOR In:
  0.000 kA    0.0°
⇕ SRC 1 ZERO SEQ I0:
  0.000 kA    0.0°
⇕ SRC 1 POS SEQ I1:
  0.000 kA    0.0°
⇕ SRC 1 NEG SEQ I2:
  0.000 kA    0.0°
```

У цьому меню відображаються виміряні значення фазного струму. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.3 Вимірювання струму заземлення

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ

```
■ GROUND CURRENT
■ SRC 1
⇔ SRC 1 RMS Ig:
  0.0 A
⇕ SRC 1 PHASOR Ig:
  0.0 A    0.0°
⇕ SRC 1 PHASOR Igd:
  0.000 kA    0.0°
```

У цьому меню відображаються виміряні значення напруги заземлення. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.4 Вимірювання фазової напруги

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ФАЗНА НАПРУГА

```
■ PHASE VOLTAGE
■ SRC 1
⇔ SRC 1 RMS Vag:
  0.0 V
⇕ SRC 1 RMS Vbg:
  0.0 V
⇕ SRC 1 RMS Vcg:
  0.0 V
⇕ SRC 1 PHASOR Vag:
  0.0 V    0.0°
⇕ SRC 1 PHASOR Vbg:
  0.0 V    0.0°
⇕ SRC 1 PHASOR Vcg:
  0.0 V    0.0°
⇕ SRC 1 RMS Vab:
  0.0 V
⇕ SRC 1 RMS Vbc:
  0.0 V
⇕ SRC 1 RMS Vca:
  0.0 V
⇕ SRC 1 PHASOR Vab:
  0.0 V    0.0°
⇕ SRC 1 PHASOR Vbc:
  0.0 V    0.0°
```

```
⇕  SRC 1  PHASOR Vca:
     0.0 V     0.0°
⇕  SRC 1  ZERO SEQ V0:
     0.0 V     0.0°
⇕  SRC 1  POS SEQ V1:
     0.0 V     0.0°
⇧  SRC 1  NEG SEQ V2:
     0.0 V     0.0°
```

У цьому меню відображаються виміряні значення фазної напруги. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.5 Вимірювання допоміжної напруги

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ДОПОМІЖНА НАПРУГА

```
■ AUXILIARY VOLTAGE
■ SRC 1
⇔  SRC 1  RMS Vx:
     0.00 V
⇧  SRC 1  PHASOR Vx:
     0.00 V     0.0°
```

У цьому меню відображаються виміряні значення допоміжної напруги. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.6 Вимірювання потужності

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ПОТУЖНІСТЬ

```
■ POWER
■ SRC 1
⇔  SRC 1  REAL POWER
   3ϕ:   0.0  kW
⇕  SRC 1  REAL POWER
   ϕa:   0.0  kW
⇕  SRC 1  REAL POWER
   ϕb:   0.0  kW
⇕  SRC 1  REAL POWER
   ϕc:   0.0  kW
⇕  SRC 1  REACTIVE PWR
   3ϕ:   0.0  kvar
⇕  SRC 1  REACTIVE PWR
   ϕa:   0.0  kvar
⇕  SRC 1  REACTIVE PWR
   ϕb:   0.0  kvar
⇕  SRC 1  REACTIVE PWR
   ϕc:   0.0  kvar
⇕  SRC 1  APPARENT PWR
   3ϕ:   0.0  kVA
⇕  SRC 1  APPARENT PWR
   ϕa:   0.0  kVA
⇕  SRC 1  APPARENT PWR
   ϕb:   0.0  kVA
⇕  SRC 1  APPARENT PWR
   ϕc:   0.0  kVA
```

```
⇕  SRC 1  POWER FACTOR
   3ϕ:    1.000

⇕  SRC 1  POWER FACTOR
   ϕa:    1.000

⇕  SRC 1  POWER FACTOR
   ϕb:    1.000

⇑  SRC 1  POWER FACTOR
   ϕc:    1.000
```

У цьому меню відображаються виміряні значення фактичної, реактивної та повної потужності, а також коефіцієнт потужності. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).
Коли перетворювачі налаштовані в з'єднанні «зіркою», пристрій F35 обчислює потужність у кожній фазі, і трифазна потужність вимірюється як

$$S = V_A \times \hat{I}_A + V_B \times \hat{I}_B + V_C \times \hat{I}_C$$

Рівн. 6-1

Коли перетворювачі налаштовані в з'єднанні «трикутник», пристрій F35 не обчислює потужність у кожній фазі, і трифазна потужність вимірюється як

$$S = V_{AB} \times \hat{I}_A + V_{CB} \times \hat{I}_C$$

Рівн. 6-2

де
S – повна потужність
V_A, V_B, V_C, I_A, I_B, I_C – фазори з фазною напругою та фазним струмом
V_{AB} та V_{CB} – фазори міжфазної напруги
Î є спряженою величиною I

6.4.2.7 Вимірювання енергії

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ЕНЕРГІЯ

```
■ ENERGY
■ SRC 1

⇔  SRC 1  POS WATTHOUR:
   0.000  MWh

⇕  SRC 1  NEG WATTHOUR:
   0.000  Wh

⇕  SRC 1  POS VARHOUR:
   0.000  varh

⇑  SRC 1  NEG VARHOUR:
   0.000  kvarh
```

У цьому меню відображаються виміряні значення для фактичної та реактивної енергії. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)). Оскільки значення енергії накопичуються, запишіть їх, а потім негайно скиньте, перш ніж змінювати характеристики перетворювача струму або перетворювача напруги.

6.4.2.8 Вимірювання споживання

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ СПОЖИВАННЯ

```
■ DEMAND
■ SRC 1

⇔  SRC 1  DMD IA:
   0.000  kA

⇕  SRC 1  DMD IA MAX:
   0.000  kA

⇕  SRC 1  DMD IA DATE:
   2019/07/31 16:30:07

⇕  SRC 1  DMD IB:
   0.000  kA
```

```
SRC 1  DMD IB MAX:
 0.000  kA

SRC 1  DMD IB DATE:
2019/07/31 16:30:07

SRC 1  DMD IC:
 0.000  kA

SRC 1  DMD IC MAX:
 0.000  kA

SRC 1  DMD IC DATE:
2019/07/31 16:30:07

SRC 1  DMD W:
   0.0  kW

SRC 1  DMD W MAX:
0.000  kW

SRC 1  DMD W DATE:
2001/07/31 16:30:07

SRC 1  DMD VAR:
   0.0  kvar

SRC 1  DMD VAR MAX:
0.0  kvar

SRC 1  DMD VAR DATE:
2019/07/31 16:30:07

SRC 1  DMD VA:
   0.0  kVA

SRC 1  DMD VA MAX:
0.0 kVA

SRC 1  DMD VA DATE:
2019/07/31 16:30:07
```

У цьому меню відображаються виміряні значення для споживання струму й потужності. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)). Реле вимірює (лише абсолютні значення) споживання джерела на кожній фазі й середнє споживання для трьох фаз для фактичної, реактивної та повної потужності. Ці параметри можна відстежувати, щоб скоротити штрафи постачальника за споживання або з метою вимірювання статистики. Обчислення споживання ґрунтуються на типі вимірювання, вибраному в меню «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ DEMAND**» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ СПОЖИВАННЯ). Для кожного обсягу реле показує споживання протягом останнього інтервалу часу споживання, максимальне споживання з останнього скидання максимального споживання, а також час і дату цього значення максимального споживання. Обсяги максимального споживання можна скинути до нуля за допомогою команди «**CLEAR RECORDS ⇨⇓ CLEAR DEMAND RECORDS**» (ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ СПОЖИВАННЯ).

6.4.2.9 Вимірювання частоти

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨⇓ ЧАСТОТА

```
■ FREQUENCY
■ SRC 1
```

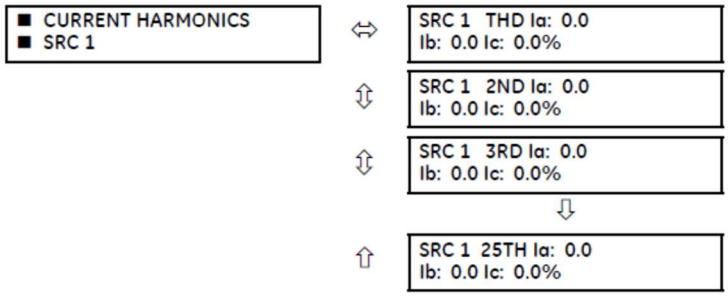
⇔

```
SRC 1  FREQUENCY:
 0.000 Hz
```

У цьому меню відображаються виміряні значення частоти. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).
SOURCE FREQUENCY (ЧАСТОТА ДЖЕРЕЛА) вимірюється виявленням переходу сигналу змінного струму через нульовий рівень, застосованим на рівні програмного забезпечення. Сигнал є або перетворенням Кларка трифазної напруги чи струму, допоміжною напругою або струмом заземлення відповідно до конфігурації джерела (див. параметри «**SYSTEM SETUP ⇨⇓ POWER SYSTEM**» (**НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ**)). Сигнал, що використовується для частотного аналізу, пропускається через фільтр нижніх частот. Остаточне вимірювання частоти проходить через перевірочний фільтр, який усуває помилкові показання, спричинені спотвореннями сигналів та імпульсними перешкодами.

6.4.2.10 Вимірювання гармонік струму та коефіцієнта нелінійних спотворень

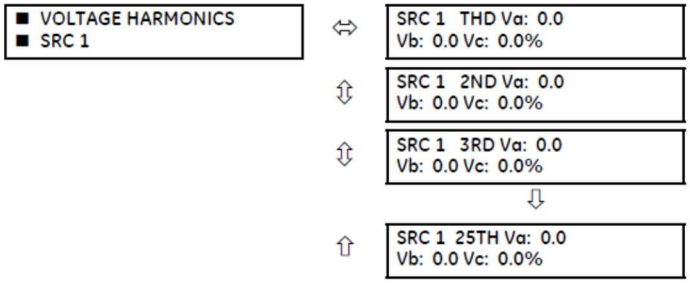
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ГАРМОНІКИ СТРУМУ



У цьому меню відображаються виміряні значення гармонік струму. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)). Гармоніки струму вимірюються для кожного джерела, щоб отримати коефіцієнт нелінійних спотворень (THD), і від 2-ї до 25-ї гармоніки на фазу.

6.4.2.11 Вимірювання гармонік напруги та коефіцієнта нелінійних спотворень

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ГАРМОНІКИ НАПРУГИ



У цьому меню відображаються виміряні значення гармонік напруги. Текст «SRC 1» замінюється запрограмованою назвою для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

Для отримання гармонік напруги від 2-ї до 25-ї кожна гармоніка обчислюється на основі фази, де:

«N = 64» – це число зразків на цикл
«$\omega_0 = 2\pi f$» – це кутова частота на основі частоти системи (50 або 60 Гц)
«k = 1, 2,..., N – 1» – це індекс за один цикл для швидкого перетворення Фур'є (FFT)
«m» – останній номер зразка для ковзного вікна
«h = 1, 2,..., 25» – номер гармоніки

Віконне перетворення Фур'є застосовується до нефільтрованого сигналу:

$$F_{real}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_k (f(m-k)\cdot\cos(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{imag}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_k (f(m-k)\cdot\sin(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{ampl}(m,h) = \sqrt{F_{real}(m,h)^2 + F_{imag}(m,h)^2}$$

івн. 6-3

Гармоніки – це відсоток основного сигналу, отриманий як відношення амплітуди гармоніки до основної амплітуди, помножене на 100%. Коефіцієнт нелінійних спотворень (THD) – це відношення загального вмісту гармоніки до основного:

$$THD = \sqrt{F_2^2 + F_3^2 + \ldots + F_{25}^2}$$

Рівн. 6-4

NOTE

Гармоніки напруги розраховуються лише для перетворювачів фазової напруги, з'єднаних «зіркою». Переконайтеся, що в меню «**SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇓ VOLTAGE BANK F5 ⇨⇓ PHASE VT XX CONNECTION» (НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ F5 ⇨⇓ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ФАЗНОЇ НАПРУГИ ЗІ З'ЄДНАННЯМ XX)** установлено значення «зірка», щоб вимірювати гармоніки напруги.

6.4.3 Відстеження частоти

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ ВІДСТЕЖЕННЯ ЧАСТОТИ

Тут відображається відстежування частоти. Частота відстежується на основі вибраного еталонного джерела з налаштуванням «**FREQUENCY AND PHASE REFERENCE**» (ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ Й ФАЗИ) у меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА**». Детальніше описано в розділі «Система живлення» глави 5.

6.4.4 FlexElements

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ FLEXELEMENTS ⇨⇓ FLEXELEMENT 1(16)

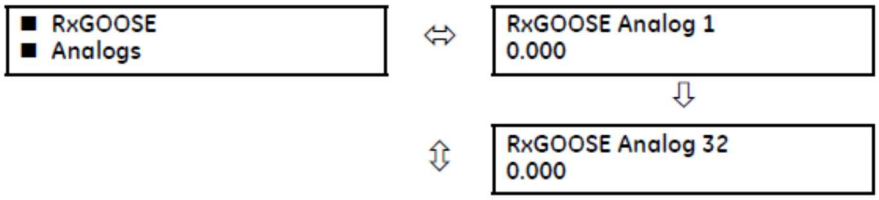
Робочий сигнал для FlexElements відображається в значеннях на одиницю вимірювання на основі таких визначень основних одиниць.

Таблиця 6-2: Основні одиниці FlexElement

Основна одиниця	Опис
СТВОРЕННЯ ДУГИ ЗМІННОГО СТРУМУ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Acc Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 2000 кА2 ▫ цикл
СТВОРЕННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 1 кА2 ▫ цикл
DCmA (мА пост. струму)	БАЗА = максимальне значення параметра «DCMA INPUT MAX» для двох перетворювачів, налаштованих на входах + IN та -IN.
ЛОКАЛІЗАЦІЯ НЕСПРАВНОСТІ	БАЗА = Довжина рядка, як зазначено у звіті про несправності
ЧАСТОТА	fOCH = 1 Гц
ФАЗОВИЙ КУТ	▫БАЗА = 360 градусів (див. правило еталонного кута UR)
КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ	PFBASE = 1.00
Терморезистори	БАЗА = 100°C
СТРУМ ДЖЕРЕЛА	IOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та -IN
ЕНЕРГІЯ ДЖЕРЕЛА (Позитивні та негативні ват-години, позитивні та негативні реактивні вольт-ампер-години)	Е-БАЗА = 10000 МВт або МВА·год відповідно
ПОТУЖНІСТЬ ДЖЕРЕЛА	Росн. = максимальне значення Vосн. ▫ Iосн. для входів +IN та -IN
КНС І ГАРМОНІКА ДЖЕРЕЛА	БАЗА = 1%
НАПРУГА ДЖЕРЕЛА	VOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та -IN

6.4.5 Аналогові значення RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ Аналогові значення RxGOOSE



⇧ RxGOOSE An1 ExpnSt:
Off

SOFTWARE OPTION

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

У цьому меню відображаються аналогові значення RxGOOSE. Аналогові значення RxGOOSE отримані в повідомленнях IEC 61850 GOOSE, надісланих з інших пристроїв.

6.4.6 Ватметричне замикання на землю

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ ВАТМЕТРИЧНЕ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ 1(5)

■ WATTMETRIC
■ GROUND FAULT 1

⇔

WATT GND FLT 1:
0.000 W

У цьому меню відображаються робочі значення потужності елемента ватметричної спрямованості нульової послідовності.

6.4.7 Входи/виходи перетворювача

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ DCMA ВХОДІВ/ВИХОДІВ ПЕРЕТВОРЮВАЧА⇨ ВХІД DCMA xx

■ DCMA INPUT xx
■

⇔

DCMA INPUT xx
0.000 mA

Фактичні значення для кожного вхідного каналу DCmA, який увімкнено, відображаються з рядком угорі, що містить запрограмований ідентифікатор каналу, і рядком унизу зі значенням, після якого вказані запрограмовані одиниці вимірювання.

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ RTD ВХОДІВ/ВИХОДІВ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨ ВХІД RTD xx

6

■ RTD INPUT xx
■

⇔

RTD INPUT xx
-50 °C

Фактичні значення для кожного вхідного каналу RTD, який увімкнено, відображаються з рядком угорі, що містить запрограмований ідентифікатор каналу, і рядком унизу зі значенням.

6.4.8 Виявлення гармонік

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК ⇨⇓ ДЕТЕКТОР ГАРМОНІК 1(6)

■ HARMONIC DET 1
■

⇔ HARMONIC DET 1
IA: 0.0%

⇧⇩ HARMONIC DET 1
IB: 0.0%

⇧⇩ HARMONIC DET 1
IC: 0.0%

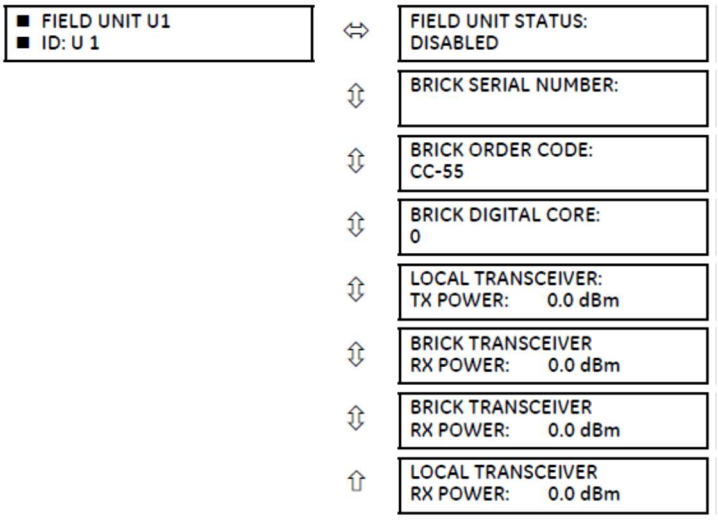
⇧⇩ HARMONIC DET 1
IAVG: 0.0%

⇧ HARMONIC DET 1
IG: 0.0%

6.5 Віддалені ресурси

6.5.1 Польовий блок

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВІДДАЛЕНІ РЕСУРСИ ⇨⇓
ПОЛЬОВИЙ БЛОК U1(U8)



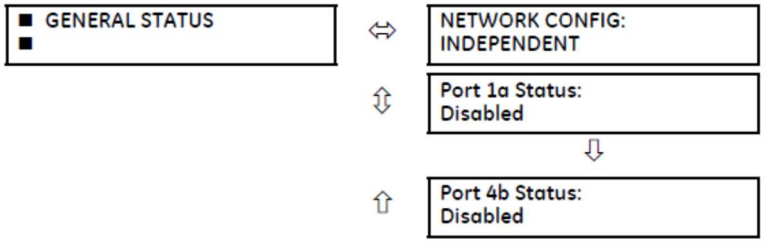
Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Це меню відображається, коли використовується модуль шини обробки даних для блока HardFiber.

6.6 Модуль шини обробки даних

6.6.1 Загальний статус

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ ЗАГАЛЬНИЙ СТАТУС



Діапазон: НЕЗАЛЕЖНА, PRP, HSR, Подвійне HSR

Діапазон: Вимкнено, увімкнено, активний

Діапазон: Вимкнено, увімкнено, активний

SOFTWARE OPTION

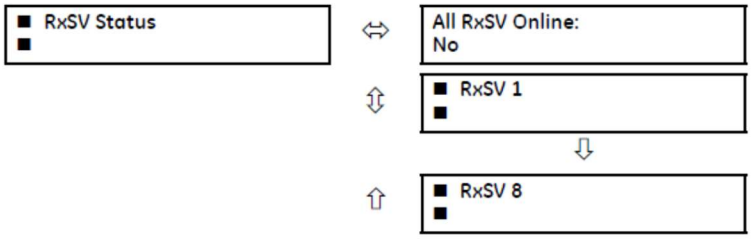
Ці меню відображаються, коли продукт включає модуль шини обробки даних із кодом замовлення 85, 86 або 87. Фактичні значення відображаються на передній панелі та в програмному забезпеченні. Додаткові значення відображаються у веб-браузері; введіть IP-адресу реле та відкрийте меню «Process Card» (Картка обробки).

З'являться порти, що застосовуються для модуля шини обробки даних. У прикладі показано всі вісім портів.

Ця інформація також відображається у веб-браузері в меню «**Process Card** > Process Card Port Information» (Картка обробки > Інформація про порт картки обробки)

6.6.2 Статус RxSV

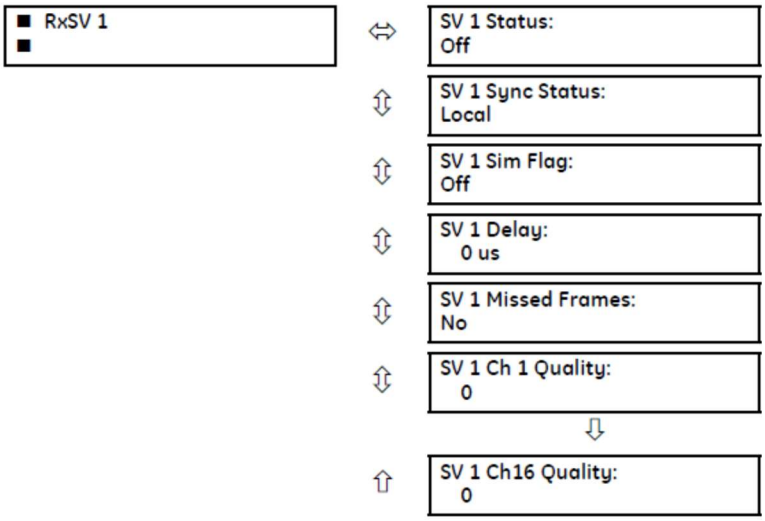
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇓ Статус RxSV



Діапазон: Так, Ні

Див. нижче

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇓ Статус RxSV ⇨ RxSV1(8)



Діапазон: Вимк., Увімк., не налаштовано

Діапазон: Локальний, глобальний, без синхронізації

Діапазон: Вимк., Увімк.

Діапазон: us

Діапазон: Так, Ні

Діапазон: 0000000000000

6

Додаткові фактичні значення для вибіркових значень відображаються у веб-браузері. Введіть IP-адресу реле та перейдіть у меню «**Process Card Menu > Process Card Diagnostics» (Картка обробки > Діагностика картки обробки)**, для якого пояснюються поля нижче.
Усі діагностичні дані вибіркових значень є мінливими, і вони очищуються при циклічній зміні живлення.
Sample Value processing delay...Min Delay (Затримка обробки вибіркових значень… Мінімальна затримка) – Мінімальний час затримки в отриманих вибіркових значеннях. Поріг точності цієї діагностики – у межах 1/8 циклу системи живлення.
Sample Value processing delay...Max Delay (Затримка обробки вибіркових значень… Максимальна затримка) – Максимальний час затримки в отриманих вибіркових значеннях. Поріг точності цієї діагностики – у межах 1/8 циклу системи живлення.
Sample Value processing delay...Avg Delay (Затримка обробки вибіркових значень… Середня затримка) – Середній час затримки в отриманих вибіркових значеннях. Затримка до 1,5 мілісекунди (1500 мкс) є нормою. Поріг точності цієї діагностики – у межах 1/8 циклу системи живлення.
SV Delay Alarm Counter (Лічильник сигналів тривоги про затримку вибіркових **значень**) – Кількість випадків, коли вибіркові значення з налаштованого потоку затримуються більше, ніж указано в меню «**Settings > Process Bus Module > General > SV Delay Alarm**» (**Налаштування > Модуль шини обробки даних > Загальні > Сигнал тривоги про затримку вибіркових значень**). Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.
Sample Estimation Counter (Лічильник оцінки значень вибірки) – Кількість випадків, коли реле використовувало внутрішній алгоритм оцінки, щоб замінити відсутнє вибіркове значення. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.
Stream Status (Статус потоку) – Статус налаштованого потоку вибіркових значень. Якщо в меню «Settings > Process Bus Module > SV Stream Config > SV **Stream» (Налаштування > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку вибіркових значень > Потік вибіркових значень) вибрано «Disabled» (Вимкнено), тоді значення відображатиметься як «Disabled» (Вимкнено).** Якщо налаштування має значення IEC 61850-9-2LE або IEC 61869-9, а отримані вибіркові значення прийняті реле, тоді це значення відображатиметься як «Online» (Онлайн). Якщо отримані вибіркові значення відхилено або значення вибірки втрачено (фрейми не отримано), стан потоку змінюється на «Offline» (Офлайн).
Latest Unacceptable Quality (Неприпустима якість востаннє) – Мітка часу останнього вибіркового значення з неприйнятною якістю для будь-якого елемента даних у наборі даних. Ця мітка часу має 1/8 порогу точності циклу системи живлення.
Latest Sim Bit Change (Остання зміна біта моделювання) – Мітка часу останньої зміни статусу біта моделювання отриманих повідомлень RxSV#. Ця мітка часу має 1/8 порогу точності циклу системи живлення.

SmpSync Latest Update Time (Час останнього оновлення **SmpSync**) – Мітка часу останнього значення вибірки, для якого атрибут SmpSync відрізнявся від попередніх вибірок. Це значення визначає, коли змінилося джерело часу, відповідно до якого синхронізується цей потік вибіркових значень. Ця мітка часу має 1/8 порогу точності циклу системи живлення.

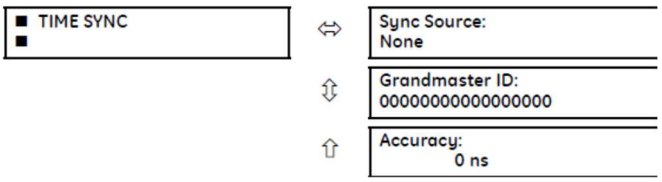
SmpSync Changes in Past 24hrs (Зміни SmpSync за останні 24 год) – Кількість випадків, коли атрибут SmpSync у повідомленнях вибіркових значень з цього потоку змінився за останні 24 години. Цей лічильник оновлюється щогодини. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295. Точність цього показника становить 1,5 години протягом 24-годинного періоду.

Sample Estimate Fail-Last 10s (Помилки оцінки вибірки за останні 10 с) – Кількість випадків, коли принаймні три з п'яти послідовних вибірок були втрачені за останні 10 секунд. Цей лічильник оновлюється щосекунди. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.

Sample Value Trouble Counter (Лічильник проблем з вибірковими значеннями) – Кількість випадків, коли модуль шини обробки даних виявив незначну помилку самоперевірки проблем із потоком вибіркових значень. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.

6.6.3 Синхронізація годинника

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇓ СИНХРОНІЗАЦІЯ ЧАСУ



Діапазон: Тактова частота ЦП, годинник PTP модуля шини обробки даних, внутрішній годинник модуля шини обробки даних, немає

Діапазон: будь-яке 8-октетне значення

Діапазон: Від 0 до 999,999,999 нс

Додаткові фактичні значення часу доступні в розділі «Actual Values > Status > Real Time Clock Synchronizing» (Фактичні значення > Статус > Синхронізація годинника реального часу).

Sync Source (Джерело синхронізації) – Це джерело синхронізації часу, яке зараз використовує модуль шини обробки даних UR. Цей показник відображає значення «CPU Clock» (Тактова частота ЦП), коли сигнал, що дорівнює 1 імпульсу на секунду (PPS), від основного ЦП керує годинником модуля шини обробки даних Він відображає значення «None» (Немає), коли годинник модуля шини обробки даних працює некеровано. Він відображає значення «SV Sync Stream» (Потік синхронізації вибіркових значень), коли годинник модуля шини обробки даних синхронізується з налаштованим еталонним потоком. Він відображає значення «PBM Clock» (Годинник модуля шини обробки даних), коли годинник модуля шини обробки даних синхронізується з ведучим годинником PTP. Саме джерело синхронізації часу встановлюється за допомогою меню **«SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ REAL TIME CLOCK (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ)** і «SETTINGS ⇨⇓ PROCESS BUS MODULE ⇨ PBM PTP ⇨ PTP FUNCTION» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ⇨ ФУНКЦІЯ PTP). Якщо останнє налаштування не встановлено, тоді джерело синхронізації відображає значення «None» (Немає), навіть якщо налаштовано параметр REAL TIME CLOCK (ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ).

Grandmaster ID (Ідентифікатор ведучого годинника) – Це ведучий годинник (grandmasterIdentity) поточної мережі PTP, якщо такий є. Коли модуль шини обробки даних UR не використовує ведучий годинник PTP, це фактичне значення має ідентифікатор реле, і реле виконує функцію ведучого годинника в мережі. Ідентифікаційний код указується PTP, щоб він був унікальним на глобальному рівні, тому можна завжди зрозуміти, який годинник є ведучим у системі з кількома годинниками, що здатні бути ведучими.

Accuracy (Точність) – Це приблизна похибка часу на основі інформації про точність годинника, вбудованої в отриманий сигнал часу. Це фактичне значення вказує точність ведучого годинника. Інформація про нумерацію точності годинника, отримана від ведучого годинника, переводиться в наносекунди, як зазначено в таблиці нижче. Значення 999,999,999 указує, що величина приблизної помилки становить щонайменше 1 секунду або помилку неможливо приблизно обчислити. Значення 999 999 999 використовується, якщо точність годинника, отримана від ведучого годинника, перебуває в таких діапазонах: 00 – 1F і 2F – FF. Якщо реле є ведучим годинником, фактичне значення вказує приблизну точність локального годинника, і саме ця інформація вбудована в передані повідомлення PTP. Докладнішу інформацію див. в defaultDS.clockQuality.clockAccuracy.

Таблиця 6-3: Точність годинника

Значення (шістнадцяткове)	Технічні характеристики
00-1F	Зарезервовано
20	Точність часу – до 25 нс
21	Точність часу – до 100 нс
22	Точність часу – до 250 нс
23	Точність часу – до 25 µс
24	Точність часу – до 2,5 µс
25	Точність часу – до 10 µс
26	Точність часу – до 25 µс

Значення (шістнадцяткове)	Технічні характеристики
27	Точність часу – до 100 µс
28	Точність часу – до 250 µс
29	Точність часу – до 1 мс
2A	Точність часу – до 2,5 мс
2B	Точність часу – до 10 мс
2C	Точність часу – до 25 мс
2D	Точність часу – до 100 мс
2E	Точність часу – до 250 мс
2F	Точність часу – до 1 с
30	Точність часу – до 10 с
31	Точність часу – понад 10 с
32-7F	Зарезервовано
80-FD	Для використання змінними профілями PTP
FE	Невідомо
FF	Зарезервовано

6.6.4 PRP

Фактичні значення для протоколу паралельного резервування (PRP) відображаються у веб-браузері. Введіть IP-адресу реле та перейдіть у меню «**Process Card Menu > Process Card PRP Statistics» (Картка обробки > Статистика PRP для картки обробки)**, яке відображається, тільки якщо використовується протокол PRP.

PRP Status (Статус PRP) – PRP ввімкнено, якщо в меню «**Settings > Process Bus Module > General > Network Config**» (**Налаштування > Модуль шини обробки даних > Загальні > Конфігурація мережі**) установлено «PRP»; в іншому разі цей протокол вимкнено.

Total Rx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт A, наприклад порт 1a.

Total Rx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.

Total Tx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, надісланих через порт A, наприклад порт 1a.

Total Tx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.

Mismatches Port A – Лічильник, що вказує кількість помилкових фреймів, отриманих через порт A, наприклад порт 1a.

Mismatches Port B – Лічильник, що вказує кількість помилкових фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.

Duplicates Removed Port A – Кількість дублікатів фреймів PRP, отриманих від порту A та відхилених, наприклад порт 1a.

Duplicates Removed Port B – Кількість дублікатів фреймів PRP, отриманих від порту B та відхилених, наприклад порт 1b.

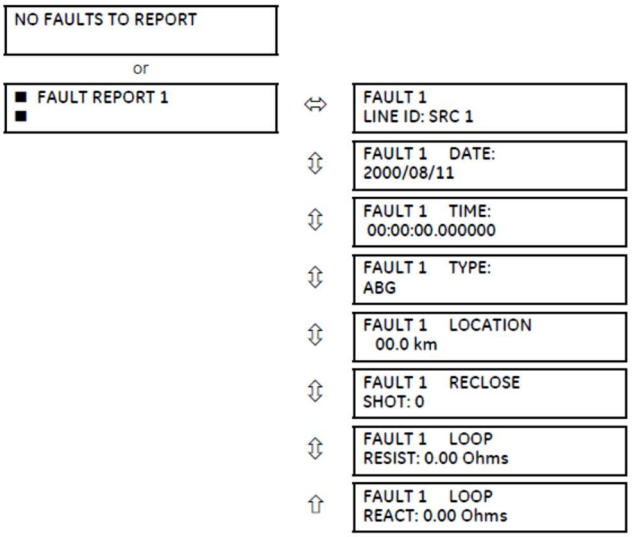
6.6.5 HSR

Фактичні значення для протоколу високонадійного однорідного резервування (HSR) відображаються у веб-браузері. Введіть IP-адресу реле та перейдіть у меню «**Process Card Menu > Process Card HSR Statistics» (Картка обробки > Статистика HSR для картки обробки)**, яке відображається, тільки якщо використовується протокол HSR.
HSR1 Status – Статус першого кільця (увімкнено або вимкнено). Увімкнено, коли для резервування встановлено значення HSR або Dual-HSR.
HSR2 Status – Статус другого кільця (увімкнено або вимкнено). Увімкнено, коли для резервування встановлено значення HSR або Dual-HSR.
Total Rx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт A, наприклад порт 1a.
Total Rx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.
Total Tx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, надісланих через порт A, наприклад порт 1a.
Total Tx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.
Duplicates Removed Port A – Кількість дублікатів фреймів HSR, отриманих від порту A та відхилених, наприклад порт 1a.
Duplicates Removed Port B – Кількість дублікатів фреймів HSR, отриманих від порту B та відхилених, наприклад порт 1b.

6.7 Записи

6.7.1 Звіти про несправності

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨ ЗВІТИ ПРО НЕСПРАВНОСТІ ⇨ ЗВІТ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1(15)



Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: РРРР/ММ/ДД

Діапазон: ГГ:ХХ:СС.сссссс

Діапазон: недоступний, якщо вихідні перетворювачі напруги не мають конфігурації з'єднання «трикутник»

Діапазон: недоступний, якщо вихідні перетворювачі напруги не мають конфігурації з'єднання «трикутник»

Діапазон: де застосовно

Діапазон: Від 0 до 327,67 Ом

Діапазон: Від -327,67 до 327,67 Ом

Можна зберігати останні 15 звітів про несправності. У цьому меню відображається найновіший розрахунок місця несправності (за необхідності), а також мітки дати та часу події, яка спричинила розрахунок. Див. меню «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ FAULT** REPORTS» (**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓** ЗВІТИ ПРО НЕСПРАВНОСТІ), щоб призначити джерело й активувати розрахунок несправностей. Див. меню «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ)**, щоб уручну очистити звіти про несправності. У меню «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ CLEAR RELAY RECORDS» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ РЕЛЕ)** можна налаштувати автоматичне очищення звітів про несправності.

Налаштування «FAULT 1 LOOP RESISTANCE» (ОПІР НЕСПРАВНОГО ЛАНЦЮГА 1) і «REACTANCE» (РЕАКТИВНИЙ ОПІР) виражені у вторинних омах, що розраховується за наведеним нижче рівнянням.

$$Z_{loop} = V_{loop} / I_{loop}$$ Рівн. 6-5

У таблиці визначені напруга й струм ланцюга.

Таблиця 6-4: Кількісні значення, що використовуються для розрахунку імпедансів несправного ланцюга

Тип несправності	Vланцюга	Iланцюга
AG	VA	IA + (Z0/Z1-1)*I0 + Z0M/Z1*IG/3
BG	VB	IB + (Z0/Z1-1)*I0 + Z0M/Z1*IG/3
CG	VC	IC + (Z0/Z1-1)*I0 + Z0M/Z1*IG/3
AB, ABG	VA – VB	IA - IB
BC, BCG	VB – VC	IB - IC
CA, CAG	VC – VA	IC - IA
ABC	Середнє значення імпедансів ланцюга AB, BC та CA	

Де VA, VB, VC – це фазори фазної напруги у вторинних вольтах; IA, IB, IC – фазори струму у вторинних амперах, I0 – фазори струму нульової послідовності у вторинних амперах; а IG - струм заземлення від паралельної лінії, масштабованої до фази вихідного перетворювача фазового струму, у вторинних амперах. Z0/Z1 – це відношення імпедансу нульової послідовності до повного імпедансу прямої послідовності, а Z0M/Z1 – це відношення взаємного імпедансу нульової послідовності до повного імпедансу прямої послідовності.

NOTE

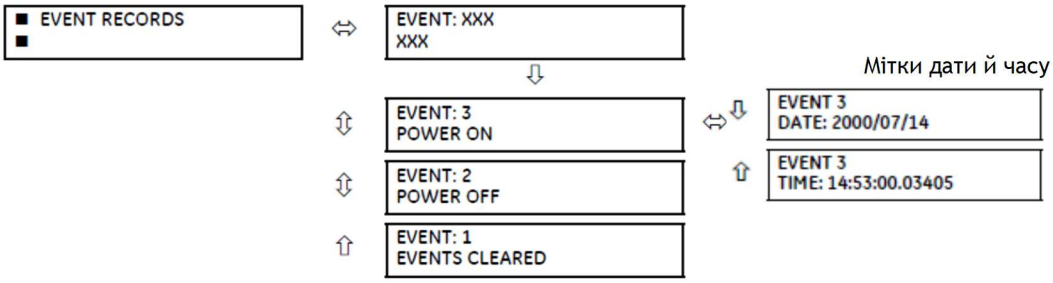
Трансформатори напруги джерела звіту про несправність 1 (**FAULT REPORT 1 SOURCE**) мають бути з'єднані «зіркою», або потрібно правильно налаштувати параметр «**VT SUBSTITUTION**» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ) для трансформатора зі з'єднанням «трикутник», щоб відобразити імпеданс ланцюга й помилковий опір для однофазних коротких замикань на землю.

Для застосування частково паралельних контурів та в разі однофазних коротких замикань на землю повідомлені помилковий опір та імпеданс несправного ланцюга можуть бути неточними, навіть якщо застосовується метод компенсації.

6.7.2 Реєстратор подій

6.7.2.1 Покращені та стандартні записи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ ЗАПИСИ ПОДІЙ



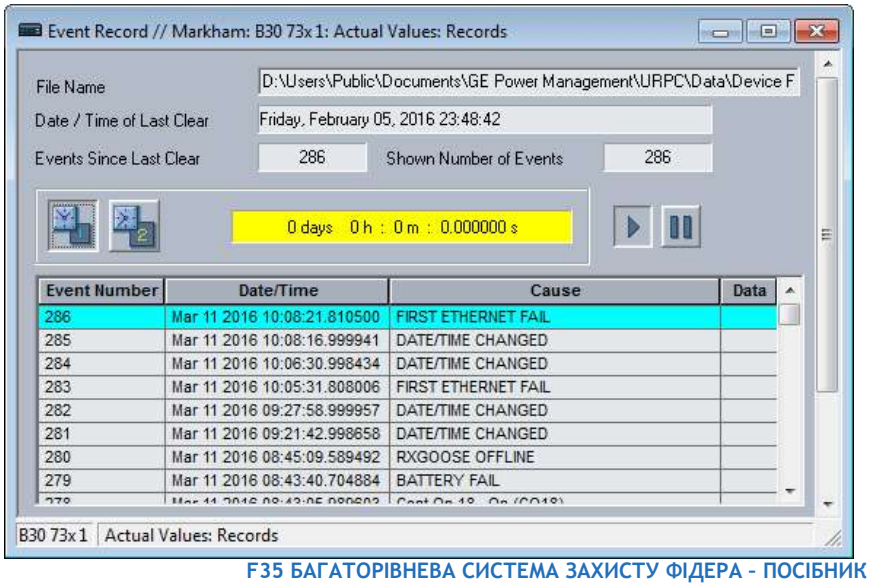
Меню записів подій відображає контекстуальні дані, пов'язані з останніми 1024 подіями, перерахованими в хронологічному порядку від найновішої до найдавнішої Коли всі 1024 записи подій заповнені, найдавніший запис видаляється під час додавання нового запису. Кожен запис події показує ідентифікатор події/номер послідовності, причину та мітку дати/часу, пов'язану з тригером події. Інформацію щодо очищення записів подій можна знайти в меню «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS**» (**КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ**).

Лише основні, а не всі операнди результатів обчислення генерують події. Елементи, які затверджують результат обчислення на фазу, наприклад, лише реєструють результат обчислення робочої фази, а не затверджують загальну подію трифазного операнда.

Див. також інформацію про системний журнал (syslog) у попередній главі.

Записи подій можна переглянути в програмному забезпеченні та у веб-браузері. На рисунку показані записи подій у програмному забезпеченні.

Рисунок 6-6: Огляд записів подій у програмному забезпеченні EnerVista



Щоб переглянути події у веб-браузері:

1. Введіть IP-адресу пристрою.

Щоб завантажити форму сигналу осцилографії:

1. Натисніть піктограму «**Осцилографія**» в стовпці «**Дані**» (не показана на рисунку).

6.7.2.2 Графічна передня панель

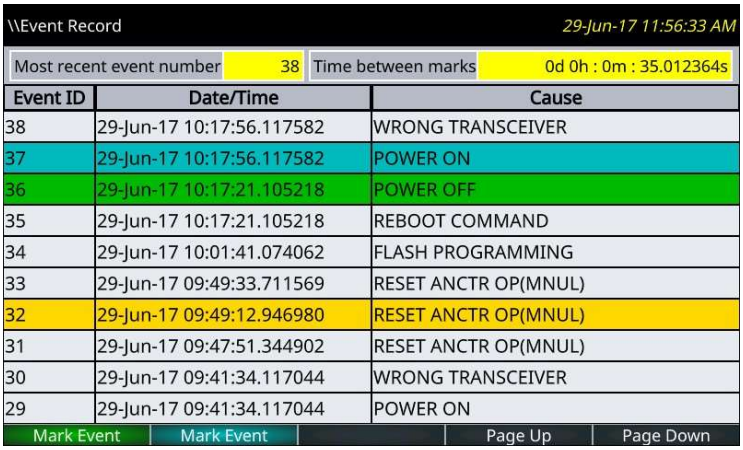
Щоб відобразити сторінку записів подій, натисніть кнопку «**Home**» (Головна сторінка), а потім кнопку вкладки «**Event Record**» **(Запис події).** Найновіша подія завжди вгорі.

Кнопки «Up» (Угору) і «Down» (Униз) переміщають засіб вибору події вгору та вниз. Коли засіб вибору перебуває внизу дисплея, кнопка «Down» (Униз) також прокручує сторінку, і, так само, коли активний засіб вибору перебуває у верхній частині дисплея, кнопка «Up» (Угору) прокручує сторінку.

Вибрана подія виділена жовтим і стає активною, коли ви натискаєте кнопку «Up» (Угору) або «Down» (Униз).

Є два маркери подій: один – зелений, інший – блакитний. Щоб позначити якусь подію, за допомогою кнопок «Up» (Угору) і «Down» (Униз) виберіть її (виділіть жовтим кольором), а потім натисніть зелену або блакитну кнопку вкладки «Mark Event» (Позначити подію). Через колір маркера не видно засіб вибору, поки ви не почнете його рухати. Поле уверхній частині сторінки показує інтервал між двома маркерами.

Рисунок 6-7: Запис події



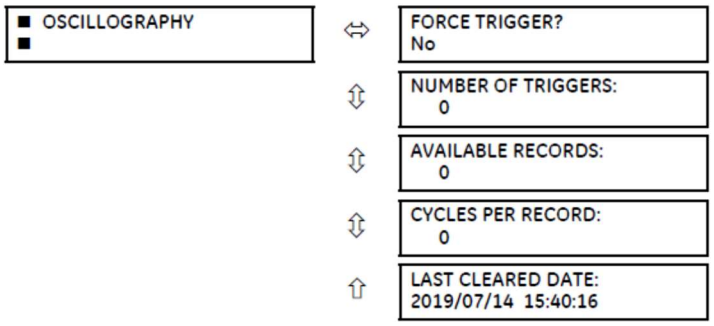
Event ID	Date/Time	Cause
38	29-Jun-17 10:17:56.117582	WRONG TRANSCEIVER
37	29-Jun-17 10:17:56.117582	POWER ON
36	29-Jun-17 10:17:21.105218	POWER OFF
35	29-Jun-17 10:17:21.105218	REBOOT COMMAND
34	29-Jun-17 10:01:41.074062	FLASH PROGRAMMING
33	29-Jun-17 09:49:33.711569	RESET ANCTR OP(MNUL)
32	29-Jun-17 09:49:12.946980	RESET ANCTR OP(MNUL)
31	29-Jun-17 09:47:51.344902	RESET ANCTR OP(MNUL)
30	29-Jun-17 09:41:34.117044	WRONG TRANSCEIVER
29	29-Jun-17 09:41:34.117044	POWER ON

6.7.3 Осцилографія

6.7.3.1 Розширені й основні передні панелі

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОСЦИЛОГРАФІЯ

Діапазон: Ні, Так



У цьому меню користувач може переглядати кількість залучених тригерів і кількість доступних ліній осцилографії. Значення кількості циклів на запис обчислюється з урахуванням фіксованого обсягу сховища даних для осцилографії. Детальніше див. в розділі «Осцилографія» глави 5.

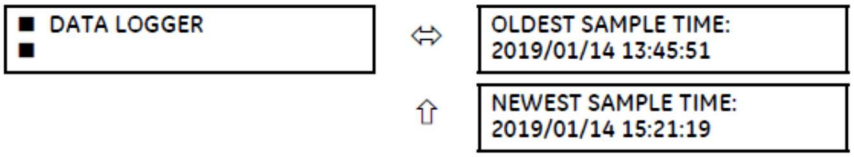
Тригер можна активувати примусово в будь-який час, установивши «Yes» (Так) для команди «FORCE TRIGGER?» (АКТИВУВАТИ ТРИГЕР ПРИМУСОВО?). Інформацію щодо очищення записів осцилографії можна знайти в меню «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS**» (**КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ**).

Щоб переглянути форму сигналу:

2. У програмному забезпеченні EnerVista виберіть «**Actual Values > Records > Oscillography**» (**Фактичні значення > Записи > Осцилографія**).
3. У вікні, що відкриється, виберіть номер запису. Найбільший номер запису – це найновіший запис (номер найновішого запису).
4. Натисніть кнопку «**Read**» **(Прочитати)**, щоб отримати форму сигналу. Коли вони доступні, форми сигналів відображаються графічно, а в іншому випадку з'являються повідомлення про помилки.
5. У вікні форми сигналу, яке відкриється, ви можете зберегти файл, наприклад із розширенням CFG.

6.7.4 Реєстратор даних

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ РЕЄСТРАТОР ДАНИХ



«OLDEST SAMPLE TIME» (ЧАС НАЙДАВНІШОЇ ВИБІРКИ) – це час, коли були зроблені найдавніші доступні вибірки. Він статичний, поки журнал не заповниться, після чого він починає рахуватися з визначеною частотою вибірки.

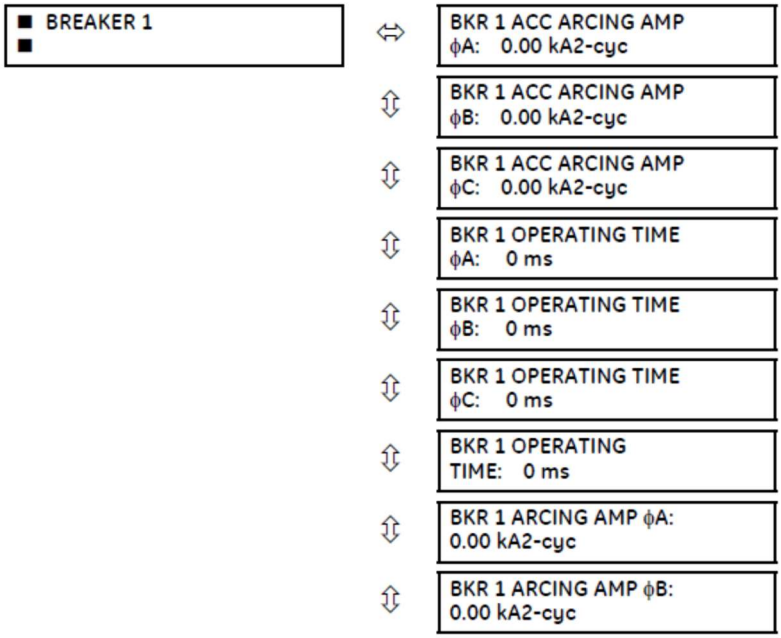
«NEWEST SAMPLE TIME» (ЧАС НАЙНОВІШОЇ ВИБІРКИ) – це час, коли були зроблені найновіші вибірки. Він рахується з визначеною частотою вибірки. Якщо визначено канали реєстратора даних, тоді обидва значення будуть статичними.

Інформацію щодо очищення записів реєстратора даних можна знайти в меню «COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ).

6

6.7.5 Технічне обслуговування вимикача

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ⇨ ВИМИКАЧ 1(6)



⇕	BKR 1 ARCING AMP ϕC: 0.00 kA2-cyc
⇕	BKR 1 AMP MAX ϕA: 0.00 kA
⇕	BKR 1 AMP MAX ϕB: 0.00 kA
⇧	BKR 1 AMP MAX ϕC: 0.00 kA

Усі вимикачі мають ідентичне меню.

Значення **BKR 1 ACC ARCING AMP** – в одиницях kA^2-циклів. **Інформацію щодо очищення записів про струм дуги вимикача можна знайти в меню «COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ).**

Налаштування «**BREAKER OPERATING TIME» (РОБОЧИЙ ЧАС ВИМИКАЧА) визначається** як найповільніший робочий час полюсів вимикача, для яких було ініційовано відкриття. Усі значення зберігаються в енергонезалежній пам'яті протягом циклу живлення.

6.8 Інформація про продукт

6.8.1 Інформація про модель

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОДУКТ ⇨ ІНФОРМАЦІЯ ПРО МОДЕЛЬ

■ MODEL INFORMATION ■	⇔	ORDER CODE LINE 1: F35-A00-AAA-A0A-A0A-	Діапазон: стандартний формат коду замовлення GE
	⇕	ORDER CODE LINE 2: A0A-A0A-A0A	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕	ORDER CODE LINE 3:	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕	ORDER CODE LINE 4:	Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕	SERIAL NUMBER:	Діапазон: стандартний формат серійного номера GE
	⇕	ETHERNET MAC ADDRESS 000000000000	Діапазон: стандартний формат MAC-адреси Ethernet
	⇕	MANUFACTURING DATE:	Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС
	⇕	OPERATING TIME: 0:00:00	Діапазон: ГГ:ХХ:СС
	⇕	PMU FEATURE ACTIVE: No	Діапазон: Так, Ні
	⇕	CT/ VT ADVANCED DIAG ACTIVE: No	Діапазон: Так, Ні
	⇕	LAST SETTING CHANGE: 2019/01/01 23:11:19	Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС
	⇧	PBM MAC ADDRESS: 664422113344	Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС

Тут вказані код замовлення, серійний номер, MAC-адреса Ethernet, дата та час виготовлення й робочий час. Задня панель пристрою містить аналогічну інформацію. Інформація доступна лише для читання в програмному забезпеченні; її можна змінювати на передній панелі. Наприклад, код замовлення можна виправити за допомогою передньої панелі.

ETHERNET MAC ADDRESS (MAC-АДРЕСА **ETHERNET**) – Пристрої UR з прошивкою 7.0x і вище мають три порти Ethernet, які можна використовувати в трьох мережах. MAC-адреса відображається для порту 1. MAC-адреса для порту 2 – на одну вища. MAC-адреса для порту 2 – на одну вища за порт 2. У резервному режимі MAC-адреси для портів 2 та 3 збігаються з портом 2.

PBM MAC ADDRESS – MAC-адреса для модуля шини обробки даних.

6.8.2 Версії вбудованого програмного забезпечення

6.8.2.1 Розширені й основні передні панелі

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОДУКТ ⇨
ВЕРСІЇ ВБУДОВАНОГО ПЗ

■ FIRMWARE REVISIONS ■	⇔	F35 REVISION: 7.9x
	⇕	MODIFICATION FILE NUMBER: 0
	⇕	BOOT PROGRAM REVISION: 7.02
	⇕	FRONT PANEL PROGRAM REVISION: 2.01
	⇕	COMPILE DATE: 2019/09/15 04:55:16
	⇕	BOOT DATE: 2017/09/15 16:41:32
	⇕	PROCESS BUS BOOT REVISION: 0.00
	⇕	PB BOOT DATE: 2018/09/15 04:55:16
	⇕	PROCESS BUS REVISION: 7.9x
	⇕	PROCESS BUS DATE: 2018/09/15 04:55:16
	⇕	PB CVSOC FPGA REVISION: 0.00
	⇕	PB CVFPGA FPGA REVISION: 0.00
	⇕	PB CVFPGA SIGN: 33272
	⇕	FPGA PROGRAM REVISION: 02.02
	⇑	FPGA DATE: 2016/09/15 16:41:32

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії прошивки програми.

Діапазон: Від 0 до 65535 (ідентифікатор файлу MOD)
Для кожної стандартної версії вбудованого ПЗ значення є 0.

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії прошивки програми початкового завантаження.

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії прошивки програми передньої панелі.

Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:XX:СС
Дата та час створення вбудованого ПЗ продукту.

Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:XX:СС
Дата та час створення програми початкового завантаження.

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:XX:СС

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:XX:СС

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон:

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії для FPGA.

Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:XX:СС
Дата та час створення FPGA.

Дані наведено лише для ознайомлення. Номер файлу модифікацій 0 означає, що наразі жодних модифікацій не встановлено. PB і шина обробки даних означають модуль шини обробки даних.

6.8.2.2 Графічна передня панель

На графічній передній панелі (GFP) у програмному забезпеченні відображаються такі додаткові елементи.

	⇕	GFP PROGRAM REVISION: 7.80

Діапазон: 0,00 до 655,35

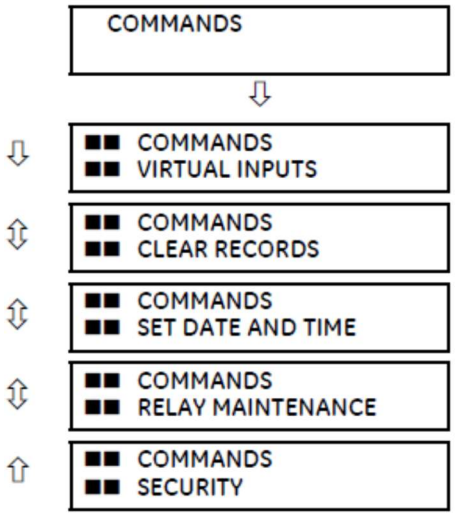
⇕	GFP COMPILE DATE: 2018/09/15 04:55:16	Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС
⇕	GFP BOOT PROGRAM REVISION: 655.35	Діапазон: 0,00 до 655,35
⇕	GFP BOOT COMP. DATE: 2016/09/15 04:55:16	Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС

Багаторівнева система захисту фідера F35

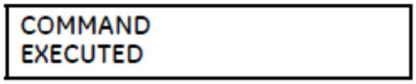
Глава 7: Команди й цілі

У цій главі описані меню «Commands» (Команди) і «Targets» (Цілі), а також самоперевірки/повідомлення про помилки. Команди, пов'язані з протоколом IEC 61850, описані в розділі «IEC 61850» глави «Налаштування». Журнали/повідомлення про помилки для IEC 61850 описані в посібнику з підключення сімейства UR.

7.1 Меню команд



Меню команд містить указівки з використання реле, призначені для персоналу з експлуатації. Усі команди можна захистити від несанкціонованого доступу за допомогою пароля команди; детальніше див. в розділі «Безпека» глави 5. Після успішного введення команди відображається таке миттєве повідомлення.



7.1.1 Віртуальні входи

КОМАНДИ ⇨ ВІРТУАЛЬНІ ВХОДИ

■■ COMMANDS ■■ VIRTUAL INPUTS	⇔ Virt Ip 1 Off	
	⇧ Virt Ip 2 Off	Діапазон: Вимк., Увімк.
	⇩	Діапазон: Вимк., Увімк.
	⇧ Virt Ip 128 Off	Діапазон: Вимк., Увімк.

Тут можна змінити стани до 128 віртуальних входів. Перший рядок дисплея вказує ідентифікатор віртуального входу. Другий рядок указує на поточний або вибраний статус віртуального входу. Цей статус має стан «вимкнено» (логіка 0) або «увімкнено» (логіка 1).

7.1.2 Очищення записів

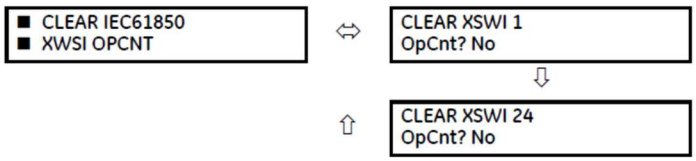
КОМАНДИ ⇨ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ

■■ COMMANDS ■■ CLEAR RECORDS	⇔ CLEAR FAULT REPORTS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR EVENT RECORDS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR OSCILLOGRAPHY? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR DATA LOGGER? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR BREAKER 1 ARCING AMPS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR BREAKER 2 ARCING AMPS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR DEMAND RECORDS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR ENERGY? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR UNAUTHORIZED ACCESS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR DIRECT I/O COUNTERS? No	Діапазон: Ні, Так Діє лише для блоків із модулем прямого входу/виходу.
	⇧ CLEAR TELEPROTECT COUNTERS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR INCIPIENT FAULT COUNTERS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ ■ CLEAR IEC61850 ■ XWSI OPCNT	Див. нижче
	⇧ ■ CLEAR IEC61850 ■ XCBR OPCNT	Див. нижче
	⇧ CLEAR SV DIAGNOSTICS? No	Діапазон: Ні, Так
	⇧ CLEAR ALL RELAY RECORDS? No	Діапазон: Ні, Так

Це меню містить команди для очищення історичних даних, таких як записи подій. Щоб очистити дані, потрібно змінити налаштування команди на «Дані очищаються», змінивши параметр команди на «Так» і натиснувши клавішу ENTER». Після очищення даних налаштування команди автоматично повертається до значення «No» (Ні).

CLEAR PBM DIAGNOSTICS (ОЧИСТИТИ ДІАГНОСТИКУ МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ) – Очищує інформацію про діагностику значення вибірки для модуля шини обробки даних, який не є HardFiber. Уся інша інформація діагностики модуля шини обробки даних скидається після циклу живлення реле, наприклад HSR та PTP.

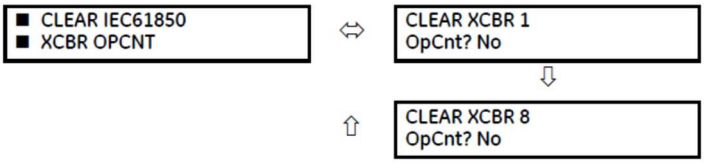
КОМАНДИ ⇨ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ IEC61850 XWSI OPCNT



Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Ні, Так

КОМАНДИ ⇨ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ IEC61850 XCBR OPCNT



Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Ні, Так

Команди «Clear XSWI» (Очистити XSWI) очищають лічильники операцій відключення для кожної фази та трифазного лічильника. Аналогічно команди «Clear XCBR» (Очистити XCBR) очищають лічильники операцій автоматичного вимикача для кожної фази та трифазного лічильника.

7.1.3 Налаштування дати та часу

КОМАНДИ ⇨⇓ НАЛАШТУВАТИ ДАТУ ТА ЧАС

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Дату та час можна ввести на клавіатурі передньої панелі. Для налаштування часу використовується 24-годинний формат. Потрібно обов'язково вказати повну дату, щоб дозволити виконання цієї команди. Нові час і дата набувають чинності після натискання клавіші ENTER.

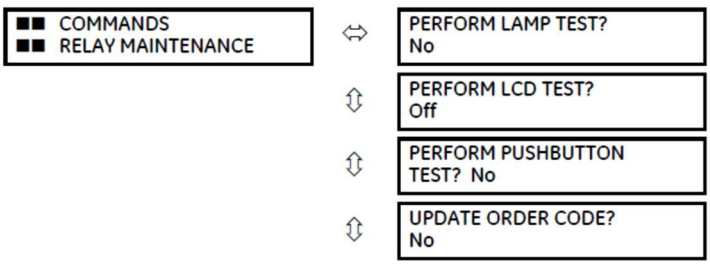
Годинник також можна синхронізувати з часом на локальному комп'ютері, щоб він був однаковим на кількох пристроях UR. Використовуйте запис «Synchronize Devices» (Синхронізувати пристрої) в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) програмного забезпечення EnerVista. (Натисніть кнопку вгорі вікна, що відкриється.)

Коли реле синхронізується із зовнішнім джерелом часу, таким як PTP, IRIG-B або SNTP, час, введений або синхронізований уручну, перезаписується.

Часова шкала введеного часу – це локальний час, який ураховує перехід на літній час, де та коли він застосовується.

7.1.4 Технічне обслуговування реле

КОМАНДИ ⇨⇓ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ РЕЛЕ



Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Вимк., червоний, зелений, синій, білий текстовий шаблон, чорний текстовий шаблон, шаблон телевізійного тесту

Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Ні, Так

⇕	REBOOT RELAY? No	Діапазон: Ні, Так
⇕	SERVICE COMMAND 0	Діапазон: 0, 101, 20511
⇧	SAVE VOLATILE DATA? No	Діапазон: Ні, Так

Це меню містить команди для обслуговування реле. Щоб активувати команди для перевірки ламп і коду замовлення, змініть налаштування команди на «Yes» (Так) і натисніть клавішу ENTER. Потім налаштування команди автоматично повертається до «No» (Ні). Сервісна команда активується введенням цифрового коду та натисканням клавіші ENTER.
Не всі команди відображаються в програмному забезпеченні; за потреби використовуйте передню панель.
PERFORM LAMP TEST (ВИКОНАТИ ПЕРЕВІРКУ ЛАМП) – На короткий час вмикає всі світлодіоди на передній панелі та відображає пікселі.
PERFORM LCD TEST (ВИКОНАТИ ПЕРЕВІРКУ РК-ДИСПЛЕЯ) – Ця команда виявляє застряглі (мертві) пікселі на екрані дисплея на графічній передній панелі. Команда «RED/GREEN/BLUE» (ЧЕРВОНИЙ/ЗЕЛЕНИЙ/СИНІЙ) використовується для відображення суцільного кольору тла на весь екран. «WHITE & TEXT PATTERN» (БІЛИЙ ТЕКСТОВИЙ ШАБЛОН) показує біле тло й чорний текст. «BLACK & TEXT PATTERN» (ЧОРНИЙ ТЕКСТОВИЙ ШАБЛОН) показує чорне тло й білий текст. «TV TEST PATTERN» (ШАБЛОН ТЕЛЕВІЗІЙНОГО ТЕСТУ) показує стандартний шаблон телевізійного тесту (кольорові смуги SMPTE). Щоб скасувати екран тестування, натисніть будь-яку кнопку; через 30 секунд неактивності він також скасовується.
PERFORM PUSHBUTTON TEST (ВИКОНАТИ ТЕСТ КНОПОК) – Ця команда перевіряє кнопки на графічній передній панелі. Під час тестування натисніть відповідну кнопку, указану в тексті з інструкцією. Повідомлення про помилку видається, якщо очікувана дія не буде виявлена за одну хвилину. Утримуйте кнопку **ESCAPE** протягом п’яти секунд, щоб перервати процедуру тесту. Призначена функція конкретної кнопки ігнорується під час тесту.
UPDATE ORDER CODE (ОНОВИТИ КОД ЗАМОВЛЕННЯ) – Використовуйте цю команду для читання та оновлення коду замовлення, наприклад, коли апаратні модулі були змінені всередині реле. Реле сканує задню панель модулів і оновлює код замовлення відповідно. Після оновлення всі налаштування скидаються до заводських. Коли відбувається оновлення, відображається наведене нижче повідомлення, і реле перезавантажується.

```
UPDATING...
PLEASE WAIT
```

Нічого не відбувається, якщо не було змін апаратних модулів. Якщо оновлення не відбувається, відображається повідомлення «ORDER CODE NOT UPDATED» (КОД ЗАМОВЛЕННЯ НЕ ОНОВЛЕНО).
REBOOT RELAY (ПЕРЕЗАВАНТАЖИТИ РЕЛЕ) – Перезапускає реле, щоб зміни в налаштуваннях конфігурації могли набути чинності. Здебільшого, якщо вносяться зміни до налаштувань конфігурації, ці зміни не набувають чинності, доки реле не буде перезавантажено.

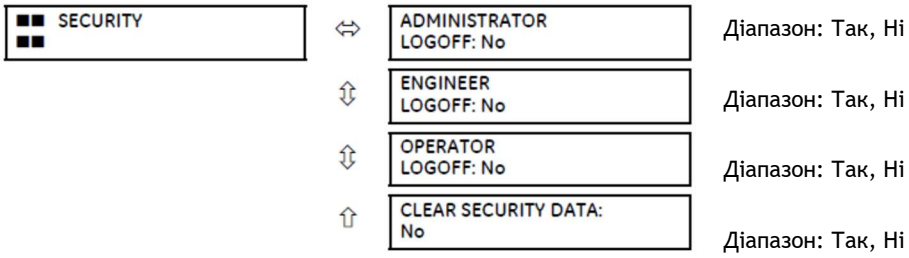
7

NOTE За допомогою опції CyberSentry ролі адміністратора та оператора можуть ініціювати команду «Reboot Relay» (Перезавантажити реле).

SERVICE COMMAND (СЕРВІСНА КОМАНДА) – Виконує певні сервісні дії F35. Наразі доступно дві сервісні дії. Код «20511» повертає всі налаштування до заводських значень за замовчуванням і перезапускає реле (потім ви повторно вводите IP-адресу, перезапускаєте, установлюєте значення «Programmed» (Запрограмовано)). Код «101» використовується для очищення заводської діагностичної інформації, що зберігається в енергонезалежній пам’яті. Якщо вводиться код, відмінний від цих двох, команда ігнорується й жодних дій не виконується. Різні діагностики самоперевірки виконуються у фоновому режимі під час роботи F35, а діагностична інформація час від часу зберігається в енергонезалежній пам’яті на основі результату самоперевірки. Хоча діагностична інформація очищається до того, як F35 відправляється із заводу, користувач може захотіти очистити діагностичну інформацію для себе за певних обставин. Наприклад, ви очищаєте діагностичну інформацію після заміни апаратного забезпечення. Після очищення діагностичної інформації всі змінні самоперевірки скидаються до початкового стану, а діагностика починається з початку.
SAVE VOLATILE DATA (ЗБЕРЕГТИ ЕНЕРГОЗАЛЕЖНІ ДАНІ) – Зберігає ці дані в компактній флеш-пам’яті перед вимкненням системи. Це дає змогу зберігати якомога актуальніші дані, а не покладатися на періодичний таймер для збереження даних.

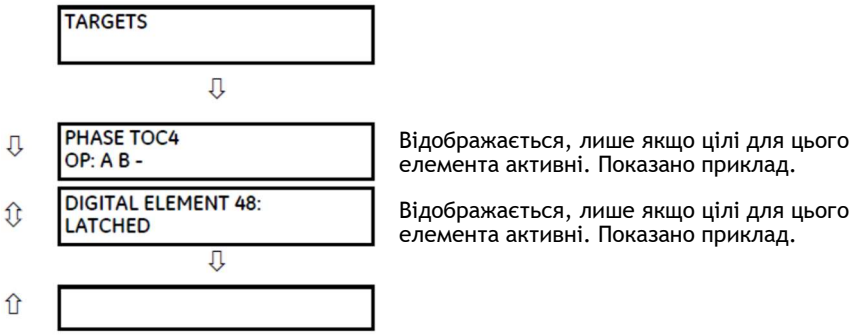
7.1.5 Захист

КОМАНДИ ⇨⇓ ЗАХИСТ



З опцією CyberSentry це налаштування доступне для ввімкнення або вимкнення наведених команд.
ADMINISTRATOR LOGOFF (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ АДМІНІСТРАТОРА) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово завершити сеанс адміністратора.
ENGINEER LOGOFF (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ ІНЖЕНЕРА) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово завершити сеанс інженера.
OPERATOR LOGOFF (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ ОПЕРАТОРА) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово завершити сеанс оператора.
CLEAR SECURITY DATA (ОЧИСТИТИ ДАНІ БЕЗПЕКИ) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово очистити всі журнали безпеки; також ця команда очищає всі операнди, пов’язані із самоперевірками.

7.2 Цілі



Ціль дає змогу програмному забезпеченню EnerVista UR автоматично контролювати та відображати статус будь-яких активних цільових повідомлень усіх пристроїв, вставлених на цьому об’єкті.
Кожен елемент F35 із налаштуванням «TARGET» (ЦІЛЬ) має цільове повідомлення, яке при активації його елемента відображається послідовно з будь-якими іншими наразі активними цільовими повідомленнями в меню «**TARGETS**» (ЦІЛІ). У наведеному прикладі налаштування цілей «Phase TOC4» та «Digital Element 48» активні, а тому їхні цілі відображаються. Стрілка вниз під двома елементами вказує, що за цими двома елементами можуть бути й інші активні елементи.
Для отримання додаткової інформації див. опис цільових повідомлень у наступному розділі, а також розділ «Вступ до елементів» у главі «Налаштування», щоб отримати інструкції щодо налаштування «TARGET» (ЦІЛЬ).
Коли жодна ціль не є активною, на дисплеї відображається «**NO ACTIVE TARGETS**» (НЕМАЄ АКТИВНИХ ЦІЛЕЙ).

7.2.1 Цільові повідомлення

Коли немає активних цілей, перша ціль, яка стає активною, дає дисплею команду негайно за замовчуванням перейти до цього повідомлення. Якщо є активні цілі й користувач здійснює навігацію іншими повідомленнями, а також коли таймер повідомлень за замовчуванням закінчується (тобто клавіатура не використовувалася протягом певного періоду часу), дисплей знову за замовчуванням перейде до цільового повідомлення.

Діапазон змінних для цільових повідомлень описаний нижче. Інформацію про фазу включено, якщо це можливо. Якщо статус цільового повідомлення змінюється, відображається статус із найвищим пріоритетом.

Таблиця 7-1: Статус пріоритетності цільових повідомлень

Пріоритет	Активний статус	Опис
1	OP	елемент працював і досі спрацьовує
2	PKP	елемент спрацював, і його час роботи вийшов
3	LATCHED	елемент працював, але вимкнувся

Якщо виявлено помилку самоперевірки, з'являється повідомлення із зазначенням причини помилки. Наприклад, повідомлення «UNIT NOT PROGRAMMED» (БЛОК НЕ ЗАПРОГРАМОВАНО) указує на те, що мінімальні налаштування реле не запрограмовані.

7.2.2 Самоперевірки реле

7.2.2.1 Опис

Реле виконує низку діагностичних самоперевірок для забезпечення цілісності пристрою. У таблицях далі вказано два типи самоперевірок (значні й другорядні). Коли виникає помилка будь-якого типу, вмикається світлодіодний індикатор несправності й відображається цільове повідомлення. Усі помилки записують подію в реєстратор подій. Помилки блокування можна усунути, натиснувши клавішу RESET (СКИНУТИ), якщо цієї умови більше не існує.

Значні помилки самоперевірки також призводять до такого:

- Реле критичного виходу з ладу на модулі блока живлення знеструмлюється
- Усі інші вихідні реле знеструмлюються й не можуть працювати далі
- Світлодіодний індикатор роботи на передній панелі вимикається
- Реєструється подія «A RELAY OUT OF SERVICE» (РЕЛЕ НЕ ПРАЦЮЄ)

Щоб переглянути повідомлення про помилки в програмному забезпеченні EnerVista:

1. Виберіть **«Actual Values > Records > Event Records» (Фактичні значення > Записи > Записи подій)**.

На передній панелі з'являться повідомлення з двома рядками тексту. Далі є приклад. У таблицях нижче повідомлення групуються з використанням першого рядка тексту. Наприклад, «MAINTENANCE ALERT» (СПОВІЩЕННЯ ПРО ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ), потім рядок для «4L Discrepancy» (Невідповідність 4L), а тоді рядок для «Bad IRIG-B Signal» (Поганий сигнал IRIG-B).

7

```
MAINTENANCE ALERT:
4L Discrepancy
```

```
MAINTENANCE ALERT:
Bad IRIG-B Signal
```

7.2.2.2 Повідомлення про значні помилки самоперевірки

У цьому розділі описані значні помилки самоперевірки.

Таблиця 7-2: Значні помилки самоперевірки

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
DIAGNOSTIC FAILURE___: Self Test Error	Ні	Виявлено збій внутрішнього відновлення	Після відновлення	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup. Зверніться до служби технічної підтримки й надайте деталі коду помилки на дисплеї.

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
EQUIPMENT MISMATCH: *2nd line detail*	Ні	Кількість або тип установлених апаратних модулів не відповідає коду замовлення, що зберігається в F35. Наприклад, коли встановлена базова передня панель, а код замовлення на F35 передбачає графічну передню панель. Або інший приклад: повідомлення «Card F8L Missing» (Відсутня картка F8L) означає, що апаратний модуль 8L відсутній у роз'ємі F усередині пристрою серії UR.	Під час ввімкнення живлення. Після цього задня панель перевіряється на предмет відсутності карток кожні 5 секунд	Перевірте всі модулі на відповідність коду замовлення, переконайтеся, що вони правильно вставлені, і відрегулюйте цикл живлення. Якщо модуль був навмисно доданий або видалений, оновіть код замовлення в розділі «Device Setup» (Налаштування пристрою). Якщо проблема не зникне, зверніться на завод.
FLEXLOGIC ERROR: *2nd line detail*	Ні	Неправильне рівняння FlexLogic	Залежно від подій, виконується, коли вносяться зміни в рівняння FlexLogic	Завершіть усі редагування рівняння та скористайтеся самоперевіркою, щоб усунути всі помилки.
RAM FILESYSTEM FAIL: Self-Test Error	Так	Реле не вдалося створити файлову систему RAM	Під час запуску реле	Зверніться до сервісної служби заводу
SYSTEM FAILURE____: *2nd line detail*	Так	Виявлено несправність системи реле	Безперервна	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup. Зверніться до служби технічної підтримки й надайте деталі коду помилки на дисплеї.
SYSTEM FAILURE: Card F8L	Так	Це свідчить про несправність модуля DSP. Роз'єм і тип DSP зазначені в повідомленні.		Рекомендовано замінити цей модуль DSP. Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE.
TO INSTALL SETTINGS: CHECK LOG AND REBOOT	Так	Деякі налаштування вимагають перезавантаження, наприклад, налаштування DNP, налаштування IEC 104. Після надсилання файлу CID до реле потрібно вручну перезавантажити реле, щоб застосувати ті налаштування, які вимагають перезавантаження	Надсилається новий файл CID, який включає зміни в налаштуваннях, що вимагають перезавантаження	Перезавантажте реле
UNIT NOT PROGRAMMED: Check Settings	Ні	Налаштування за шляхом «PRODUCT SETUP ⇨⇓ INSTALLATION ⇨ RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ УСТАНОВЛЕННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) указують, що F35 не запрограмовано	Під час увімкнення живлення, а також при зміненні налаштування за шляхом «PRODUCT SETUP ⇨⇓ INSTALLATION ⇨ RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ УСТАНОВЛЕННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ)	Запрограмуйте всі налаштування, а потім у меню «PRODUCT SETUP ⇨⇓ INSTALLATION RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ УСТАНОВЛЕННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) виберіть «Programmed» (Запрограмовано)

7.2.2.3 Повідомлення про другорядні помилки самоперевірки

Більшість другорядних помилок самоперевірки можна вимкнути. Див. налаштування в розділі «Самоперевірки, що програмуються користувачем» у главі 5.

Таблиця 7-3: Другорядні помилки самоперевірки

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
DIAGNOSTIC ALARM COP: Self-test Error	Так	Це завчасне попередження про те, що в копроцесорі були виявлені несистемні помилки. Реле залишається робочим, але деякі елементи можуть працювати з невеликою затримкою..	Залежить від модуля або функції	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE
DIAGNOSTIC ALARM DSP: Card F8L	Так	Це завчасне попередження про те, що щось не в порядку з DSP. Роз'єм і тип DSP зазначені в повідомленні.	Під час кожного циклу безпеки	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE
DIAGNOSTICS FAILURE	Так	Це попередження про те, що щось не в порядку з DSP/підсистемою копроцесора. Джерело проблеми невідоме, оскільки є кілька можливих причин..	Під час кожного циклу безпеки	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE
DIRECT DEVICE OFF: COMM Path Incomplete	Ні	Пристрій прямої дії налаштовано, але не підключено	Щосекунди	Перевірте конфігурацію прямих входів і виходів, а також проводку
DOS PARTITION ALARM: SELF-TEST ERROR		У модулі процесора є проблема з пам'яттю Compact Flash	Під час увімкнення живлення реле, а також після цього раз на кожні 24 години	Зверніться на завод
FACTORY MODE ACTIVE	Ні	Активний заводський режим		Це нагадування для керівника (якщо ввімкнено) або адміністратора вимкнути налаштування в розділі «Settings > Product Setup > Security > Supervisory > Factory Service Mode» (Налаштування > Налаштування продукту > Захист > Контроль > Заводський сервісний режим), щойно воно стане непотрібним
LOW ON MEMORY: *with 2nd line detail*	Так	Реле періодично перевіряє обсяг вільної доступної пам'яті RAM і обсяг вільного стека, доступного для кожного завдання, за попередньо визначеними пороговими значеннями. Другий рядок самоперевірки вказує, який із тестів завершився збоєм. Він затверджує самоперевірку, якщо тести мають збої.	Кожні 5 секунд	Зверніться на завод
MAINTENANCE ALERT: 4L Discrepancy Bad IRIG-B Signal	Ні Ні	Виявлено невідповідність між фактичним та бажаним станом виходу зафіксованого контакту встановленого модуля типу 4L Виявлено поганий вхідний сигнал IRIG-B	Після ініціювання зміни стану виходу контакту Відстежується щоразу, коли надходить сигнал IRIG-B	Перевірте стан вихідного контакту й зверніться на завод, якщо проблема не зникне Переконайтеся, що: - кабель IRIG-B правильно підключено; - кабель працює належним чином (перевірте на відсутність фізичних пошкоджень або виконайте перевірку на цілісність); - приймач IRIG-B працює; - рівень вхідного сигналу належний (він може бути нижчий за указаний у технічних характеристиках). Якщо не виявите проблем у пунктах вище, зверніться на завод.

Error	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
Bad PB PTP Signal Bad PTP Signal	Ні	Жоден порт із підтримкою PTP не має гарного входу сигналу PTP	Активується, коли немає прийому належного сигналу	Переконайтеся, що: - Кабелі Ethernet правильно підключені. - Принаймні один годинник PTP, що здатний бути ведучим, працює. - Якщо ввімкнено суворий профіль живлення (PP), уся мережа відповідає профілю живлення. - Мережа доставляє повідомлення PTP до реле.
Direct Ring Break	Ні	Налаштування прямого входу та виходу налаштовані для кільця, але з'єднання не є кільцевим	Щосекунди	Перевірте конфігурацію прямих входів і виходів, а також проводку
FIRST ETHERNET FAIL SECOND ETHERNET FAIL THIRD ETHERNET FAIL	Так	Виявлення втрати каналу зв'язку на порту Ethernet. Втрата каналу зв'язку відбувається через від'єднання кабелю або відключення порту комутатора.	Щосекунди	Перевірте підключення
Front Panel Trouble	Ні	Графічна передня панель не відповідає більше ніж 5 секунд. Реле все одно захищає, і на основний ЦП ця самоперевірка не впливає.	Щоразу коли встановлюється зв'язок між графічною передньою панеллю та модулем ЦП в реле	Зверніться на завод
GFP Version Mismatch	Ні	Версія вбудованого ПЗ графічної передньої панелі не синхронізована з версією модуля ЦП в реле	Після сканування кожного налаштовуваного набору даних GOOSE	Виконайте оновлення вбудованого ПЗ пристрою UR за допомогою графічної передньої панелі, підключеної до модуля ЦП в реле. Це можна зробити за допомогою будь-якого інтерфейсу зв'язку (Ethernet або USB). Завдяки цьому синхронізується версія вбудованого ПЗ графічної передньої панелі з вбудованим ПЗ реле. Якщо виникла проблема, зверніться на завод.
Oscillatory GOOSE	Ні	Елемент даних у налаштовуваному наборі даних GOOSE осцилюється	Кожні 5 секунд. Повідомлення про помилку відображається через 60 секунд, якщо проблема не зникає.	Оцініть усю логічну схему, що стосується цього елемента
Replace Battery	Так	Акумулятор розряджений або не працює. Він живить годинник реального часу. Це повідомлення відображається як «Battery Fail» (Несправність акумулятора) у записах подій. Коли рівень заряду акумулятора досягає критичного рівня, це повідомлення постійно відображається на передній панелі, і навігація клавішами на передній панелі неможлива.		Замініть акумулятор, як описано в главі «Технічне обслуговування». Щоб мінімізувати збої роботи до заміни акумулятора, тимчасово вимкніть функцію повідомлення про несправність акумулятора в меню «Settings > Product Setup > User-Programmable Self Tests» (Налаштування > Налаштування продукту > Самоперевірки, що програмуються користувачем).
SFP MODULE # FAIL	Ні	Це повідомлення самоперевірки генерується несправним портом компактного змінного трансивера (SFP) або від'єднанням цього SFP.		Веб-сторінка «Інформація про трансивер SFP», описана в попередньому рядку, також застосовується до цієї самоперевірки. Повідомлення «SFP Module Fail» (Несправність модуля SFP) має вищий пріоритет і притримує цільове повідомлення «Ethernet Fail» (Помилка Ethernet). Налаштування «SFP MODULE FAIL FUNCTION» (ПОМИЛКА РОБОТИ МОДУЛЯ SFP) вмикає/вимикає цю самоперевірку. Ціль для цієї самоперевірки ґрунтується на пріоритетах, причому третя ціль є найвищим пріоритетом. Наприклад, якщо всі три модулі SFP виходять із ладу, тоді активується третя ціль SFP. Якщо несправність третього модуля SFP усунуто, тоді активується друга ціль SFP.

Error	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
SNTP Failure	Ні	SNTP-сервер не відповідає.	Кожні 10 – 60 секунд	Перевірте правильність підключення кабелів Ethernet. Переконайтеся, що конфігурація SNTP-сервера відповідає фактичним налаштуванням сервера. Перевірте підключення до сервера (пінгуйте IP-адресу сервера). Переконайтеся, що параметри UR для обох SNTP-серверів налаштовані з різними IP-адресами та номерами портів.
PBEthPort-# Offline		Помилка порту Ethernet модуля шини обробки даних. Помилка реєструється, коли ввімкнений порт не працює.	Кожні 5 секунд	Перевірте підключення до мережевого комутатора/об'єднувального блока та мережевого комутатора
PB SFP Module # Fail		Порт компактного змінного трансивера (SFP) на задній панелі модуля шини обробки даних не працює або не під'єднаний	Кожні 5 секунд	Підключіть або замініть на SFP такого самого типу
PROTOTYPE FIRMWARE: Self Test Error		Відображається, поки збірка має позначку «версія-кандидат» або «золота»	З'являється під час запуску, а потім відображається безперервно	Оновіть прошивку до однієї з цих збірок
RRTD COMM FAIL: Self Test Error	Ні	Зв'язок із віддаленим пристроєм RTD (RRTD) або GPM-F не вдалося встановити довше ніж 10 секунд	Запускається, лише якщо для «Com2 Usage» (Використання Com2) установлено значення «RRTD» або «RRTD & GPM-F». Перевіряється кожні 5 секунд.	Перевірте налаштування порту COM2, перевірте кабелі RS485
RxGOOSE FAIL: Missing messages	Ні	Щонайменше одне повідомлення RxGOOSE не отримується	Самоперевірка активується, коли повідомлення не надходить протягом очікуваного часового інтервалу, тобто порогового часу попереднього повідомлення. Цей час може бути від мілісекунд до хвилин.	Перевірте налаштування GOOSE
RxGOOSE OFFLINE: COMM Path Incomplete	Ні	Щонайменше одне повідомлення RxGOOSE не відповідає	Залежно від подій. Перевірка проводиться, коли пристрій, запрограмований на отримання повідомлень GOOSE, перестає їх отримувати Може бути від 1 до 60 секунд залежно від пакетів GOOSE.	Перевірте налаштування GOOSE
SETTINGS SAVE ERROR: Contact Factory	Так	Реле не вдалося зберегти налаштування у флеш-пам'ять	Коли змінюється налаштування	Зверніться на завод

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
STORAGE MEDIA ALARM: Self Test Error	Ні	Модуль ЦП не може зчитувати з картки Compact Flash (CF) всередині модуля або записувати на неї. Картка CF зберігає певні енергонезалежні дані, як-от записи подій, записи осцилографії та реєстратора даних, значення звіту про несправності та фактичні значення енергонезалежності. Налаштування не зберігаються на картці CF, тому ця самоперевірка на них не впливає.	Під час ввімкнення живлення. Потім щоразу, коли ЦП отримує доступ до картки CF для читання або записування	Зверніться на завод
SV# STREAM TROUBLE	Так	Затверджується, коли виявлено помилки «3 out of 5 lost» (втрачено 3 з 5) 1. 2. Протягом ~2 циклів живлення не було отримано жодних значень вибірки 3. Невідповідність режиму тестування або біта моделювання між потоками UR та приєднаними потоками SV 4. Блоки злиття, приєднані пристроєм UR, не синхронізуються з тим самим ведучим годинником, і бездіяльність складає ~2 цикли живлення 5. Вибіркові значення, приєднані реле, не синхронізуються відповідно до налаштування «SmpSynch Check» (Перевірка SmpSynch), визначеного в реле 6. Якість отриманих вибіркових значень є неприйнятною (або якість неприйнятна, або сумнівна з повідомленням «Quality Check=Reject Questionable)	Під час кожного циклу безпеки	Перевірка: 1. З'єднання між блоком злиття (MU) і реле 2. Чи конфігурація потоку вибіркових значень в реле відповідає потоку, наприклад, перевірте поля svID та confRev 3. Перевірте сторінку «Actual Values > PB Module > RXSV status> rxsv1(16)» (Фактичні значення > Модуль шини обробки даних > Статус RXSV > rxsv1(16)) у програмному забезпеченні EnerVista, щоб переконатися, що прийнятними є статус синхронізації, якість і затримки отриманих вибіркових значень, і в разі проблем усунути їх відповідно. 4. Переконайтеся, що всі блоки злиття, приєднані пристроєм UR, синхронізовані відповідно до налаштування «SmpSynch Check» (Перевірка SmpSynch)
SYSTEM EXCEPTION: Press RESET key	Так	Аномальний перезапуск із модулів, що виймаються або вставляються, коли пристрій F35 увімкнено, коли відбувається нестандартне живлення постійного струму або в результаті несправності внутрішнього реле.	Залежно від подій	Зверніться на завод
TEMP MONITOR: OVER TEMPERATURE	Так	Температура навколишнього середовища перевищує максимальну робочу температуру (+80°C)	Кожну годину	Вилучіть F35 з експлуатації та встановіть у місці, яке відповідає стандартам робочої температури
UNIT NOT CALIBRATED: *with 2nd line DSP slot number detail*	Так	Модуль DSP (процесор цифрової обробки сигналів) не відкалібровано, або дані калібрування виходять за межі діапазону	Під час запуску реле	Відповідний модуль DSP потрібно замінити; зверніться до сервісної служби заводу
VOLTAGE MONITOR: *with 2nd line detail* Power Supply 12V Low Power Supply 12V High Power Supply 5V Low Power Supply 5V High	Так	Реле виявило проблему з внутрішніми шинами, яка тримає понад 25 секунд	Кожні 5 секунд	Зверніться до служби підтримки GE

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
WRONG TRANSCEIVER: Self Test Error	Так	Тип SFP не відповідає типу ЦП. SFP – це срібний пристрій, який під'єднується до задньої частини модуля ЦП. ЦП типу T = усі порти підтримують лише оптоволоконні SFP ЦП типу U = ремонтному порту потрібен SFP RJ45, а іншим двом портам – оптоволоконні SFP ЦП типу V = усі порти підтримують лише SFP RJ45 Наслідки використання неправильного SFP можуть варіюватися від пошкодження F35 до відсутності інформації про живлення F35 на веб-сторінці (введіть IP-адресу у веб-браузері, потім натисніть SFP Transceiver Information (Інформація про трансивер SFP) – відображається лише тип SFP, а не дані про живлення).		Надано веб-сторінку «SFP Transceiver Information» (Інформація про трансивер SFP). На цій сторінці відображається тип SFP. Ці дані слід співвіднести з типом ЦП, щоб дізнатися причину проблеми.

7.2.2.4 Повідомлення про значні помилки самоперевірки HardFiber

Окрім самоперевірок, які забезпечують стандартні пристрої серії UR, UR також мають самоперевірки HardFiber. Вони перелічені нижче. Будь-який аномальний стан діагностики, про який свідчать світлодіоди або реле критичного виходу з ладу, також призводить до повідомлення про самоперевірку, тому усунення несправностей описано далі. Для інших реле, як-от B95Plus, див. посібник із використання відповідного продукту.

Таблиця 7-4: Значні помилки самоперевірки HardFiber

Помилка	Опис	Важливість	Дія
EQUIPMENT MISMATCH	Кількість або тип установлених апаратних модулів не відповідає коду замовлення, що зберігається в ЦП. Стандартну самоперевірку «UR-series Equipment Mismatch» (невідповідність обладнання серії UR) розширено, щоб охопити можливу наявність картки обробки.	Захист недоступний, і для всіх контактних і спільних виходів скасовано затвердження.	Перевірте всі модулі на відповідність коду замовлення. Переконайтеся, що вони вставлені правильно, і ввімкніть живлення органів керування. Якщо модуль навмисно додано або видалено, використовуйте команду «Update Order Code» (Оновити код замовлення), щоб повідомити реле про те, що поточна конфігурація модуля правильна.
MODULE FAILURE	Виявлено апаратну помилку модуля пристрою серії UR	Захист недоступний, і для всіх контактних і спільних виходів скасовано затвердження.	Зверніться на завод і надайте код несправності, зазначений на дисплеї. Текст у повідомленні вказує на несправний модуль (наприклад, H81). У разі помилки роботи з карткою обробки самоперевірка несправності модуля замикається (блокується) до моменту, доки пристрій серії UR не буде перезапущено.
PROCESS BUS FAILURE	Критично важливі дані недоступні через шину обробки. Обсяг змінного струму вважається критичним, якщо джерела блока змінного струму й налаштування перехресної перевірки відрізняються від значення «None» (Немає). Ця самоперевірка також ініціюється виявленням невідповідності входу змінного струму. Див. опис у налаштуваннях перехресної перевірки в посібнику HardFiber, щоб дізнатися докладніше. Крім того, ця самоперевірка може бути ініційована логікою, яку задає користувач, у відповідь на втрату критичного входу/виходу або інших даних; це відбувається за допомогою налаштування самоперевірки «Process Bus Failure Operand» (Операнд несправності шини обробки даних), що програмується користувачем. Це налаштування можна знайти в меню «Settings > Product Setup > User-Programmable Self Test» (Налаштування > Налаштування пристрою > Самоперевірка, що програмується користувачем).	Захист недоступний, і для всіх контактних і спільних виходів скасовано затвердження.	Спочатку виправте помилки самоперевірки на наявність проблем шини обробки даних і блока входів/виходів. Перевірте фактичне значення операнда, на яке посилається налаштування «Process Bus Failure Operand» (Операнд несправності шини обробки даних), і якщо значення «On» (Увімк.), визначте причину та усуньте її. Якщо проблема не зникає з усуненням вищезазначеного, причиною має бути невідповідність входу змінного струму, яка, як правило, є наслідком проблем із вхідними сигналами до блоків входів/виходів, або несправності в апаратному забезпеченні умов на вході блока входів/виходів. Якщо помилка була повідомлена при першому виявлені значущого сигналу, розгляньте попередню причину та перевірте мідні з’єднання ззовні блока входів/виходів. Якщо кілька пристроїв серії UR мають помилки самоперевірки, шукайте загальні причини. Для подальшого виділення помилок невідповідності входу змінного струму переведіть реле в тестовий режим ізоляції, а потім по черзі тимчасово змінюйте налаштування «Crosschecking» (Перехресна перевірка) блока змінного струму на «None» (Немає), доки не зникне несправність шини обробки даних. Після виявлення проблемного блока змінного струму значення кожного з двох блоків входів/виходів можна вивчити окремо, тимчасово зіставляючи кожен із блоком змінного струму того самого походження.

7.2.2.5 Повідомлення про другорядні помилки самоперевірки HardFiber

Таблиця 7-5: Другорядні помилки самоперевірки HardFiber

Помилка	Опис	Важливість	Дія
BRICK TROUBLE	Внутрішня самоперевірка блока входів/виходів виявила проблему всередині цього блока	Ця помилка самоперевірки безпосередньо не перешкоджає захисту. Однак деякі або всі входи/виходи блока, яких вона стосується, можуть бути недоступними пристрою UR.	Перевірте навколишнє середовище блока входів/виходів на предмет занадто високої або низької температури, а також напругу джерела живлення. Якщо температура навколишнього середовища та напруга живлення відповідають технічним характеристикам блока входів/виходів, зверніться на завод. Проблеми, що виникають внаслідок того, що блок входів/виходів не реагує на команду виходу, можна виявити, лише коли команда активна, і тому в цьому випадку ціль блокується. Заблоковану ціль можна розблокувати, натиснувши клавішу скидання на передній панелі, якщо команда завершилася, однак вихід все ще може бути неробочим.
PROCESS BUS TROUBLE	Проблеми зв'язку щонайменше з одним блоком входів/виходів. Текст повідомлення указує польові блоки, яких це стосується. Ця самоперевірка ініціюється низькими рівнями прийнятого сигналу або з боку блока входів/виходів, або з боку картки обробки, а також стійкою відмовою отримати відповіді запитів від належного блока.	Ця помилка самоперевірки безпосередньо не перешкоджає захисту. Однак входи/виходи блока, яких це стосується, можуть бути недоступними для пристрою UR.	Перевірте фактичні значення польового блока. Указанняна невідповідність обладнання означає, що повідомлення отримуються від блока входів/виходів, але існує розбіжність між налаштуваннями та фактичним серійним номером блока, кодом замовлення та/або номером ядра. Переконайтеся, що правильне ядро на правильному блоці входів/виходів підключено до належного порту картки обробки та що налаштування польового блока є правильними. Указання на втрату зв'язку означає, що повідомлення не отримуються. Переконайтеся, що з'єднання правильне, а блок входів/виходів має живлення. Якщо проблема не в цьому, скористайтеся професійним набором для чищення оптоволоконних роз'ємів, щоб очистити обидва кінці всіх оптоволоконних з'єднань від картки обробки до блока входів/виходів, якого стосується помилка. Якщо проблема не зникне після очищення, зверніться по консультацію на завод.
RTD TROUBLE: Self Test Error	Блок входів/виходів повідомляє, що виміряне монтажне з'єднання RTD (терморезистор) не збігається з належним для RTD або повідомлене значення входу постійного струму перебуває поза діапазоном температур RTD: перевищує 250°C (імовірно, обрив ланцюга датчика) чи менше ніж -50°C (імовірно, замикання датчика).	Не заблоковано	Перевірте монтажні налаштування та з'єднання RTD
TDR TROUBLE: Self Test Error	Блок входів/виходів повідомляє, що виміряне монтажне з'єднання перетворювача не збігається з належним для перетворювача, повідомлене значення входу постійного струму перебуває поза встановленим діапазоном вхідного сигналу перетворювача або налаштування мінімального значення дорівнює налаштуванню максимального значення.	Не заблоковано	Перевірте монтажні налаштування та з'єднання перетворювача

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 8: Введення в експлуатацію

У цій главі описано, як перевірити синхронізацію частоти.

8.1 Тестування

8.1.1 Перевірка низькочастотних елементів

Захист від низьких і високих частот вимагає, щоб наслідки під перевірки були малопомітними. Тоді як більшість засобів захисту призначені для виявлення змін від нормального стану до стану несправності, що відбуваються майже миттєво, інертність системи живлення вимагає захисту від коливання частот, адже частота змінюється повільно. Вимірювання частоти за своєю сутністю чутливе до шумового сигналу, що робить досягнення високої точності та високої швидкості складним завданням як для реле, так і для контрольного обладнання.

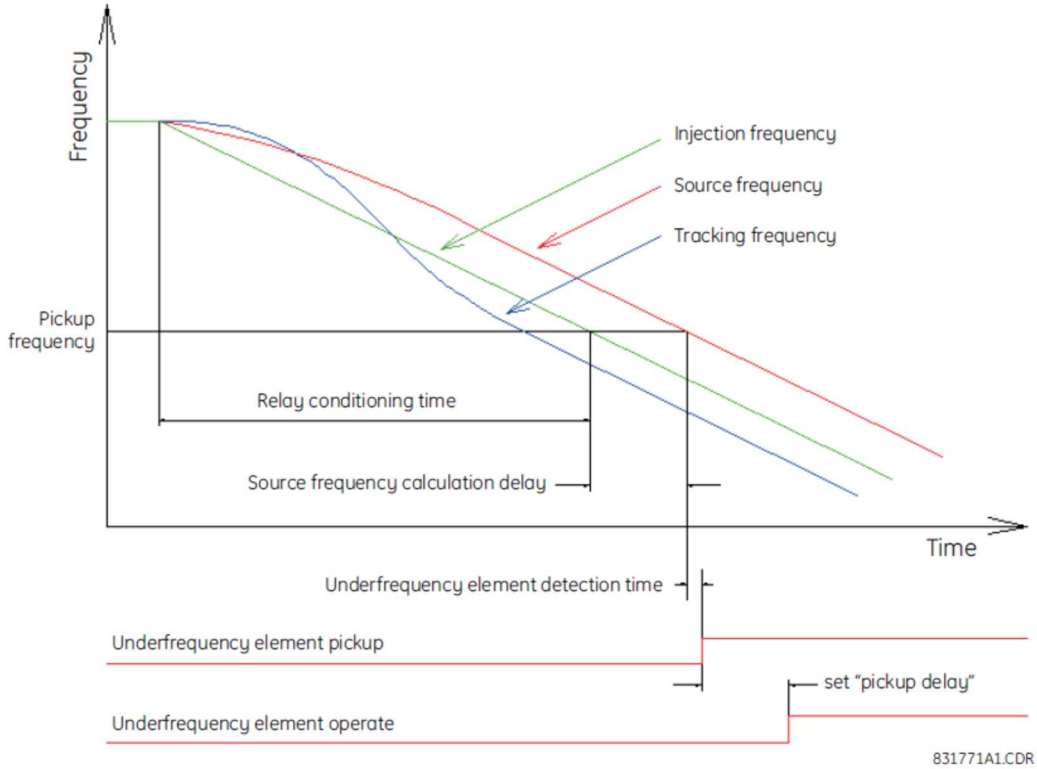
Подача сигналу до конкретного частотного елемента F35 має здійснюватися до його налаштованого джерела та каналів, які це джерело використовує для вимірювання частоти. Для вимірювання частоти джерело використовує першу величину, налаштовану в такому порядку:

1. Фазна напруга
2. Допоміжна напруга
3. Фазний струм
4. Струм заземлення

Наприклад, якщо налаштовано допоміжну напругу та фазні струми, джерело використовує допоміжну напругу, а не фазну напругу або будь-який зі струмів.

Коли використовуються фазні напруги або фазні струми, джерело застосовує фільтр, який відхиляє компонент нульової послідовності. Таким чином, той самий сигнал не має подаватися на всі три фази, інакше поданий сигнал буде повністю відфільтровано. Для низькочастотного елемента, що використовує фазні величини, сигнал фази A має бути вище за значення налаштування «MIN VOLT / AMP».
Тому або подавайте сигнал лише на фазу A, або подавайте збалансований трифазний сигнал.

Рисунок 8-1: Типова синхронізація перевірки низькочастотного елемента



Статична точність частотного порогу визначається повільним регулюванням частоти сигналу, що подається, порівняно із заданим значенням спрацювання. Якщо функція вимірювання частоти F35 використовується для визначення поданої частоти, переконайтеся в точності вимірювання, перевіривши її відповідно до відомого стандарту (наприклад, системи живлення).
Для точного вимірювання часової затримки частотного елемента, потрібно провести тест, що імітує реалістичну динаміку системи живлення. Дозвольте поданій частоті плавно змінюватися в межах заданого порогу, водночас пускова частота лінійної зміни має значно виходити за межі порогового значення, щоб реле «звикло» до цієї тенденції ще до експлуатації. Для типових взаємопов'язаних систем живлення рекомендована швидкість тестового лінійного змінення становить 0,20 Гц/с.
Необхідний час затримки – це інтервал від точки, коли частота перетинає заданий поріг, до точки початку роботи елемента. Деякі тестові набори можуть вимірювати лише час від початку лінійної зміни до роботи елемента, що вимагає віднімання допорогового часу зміни від зчитаного показання. Наприклад, за швидкості лінійного змінення 0,20 Гц/с почніть лінійну зміну в 0,20 Гц до порогового значення й відніміть 1 секунду від показання часу тестового набору, що враховує час від початку лінійної зміни до початку роботи реле.

Зверніть увагу, що записи подій F35 відображають лише компонент «затримка спрацьовування» – визначений таймер часу. Час, затрачений на спрацювання компонента, що реагує на коливання частоти, не враховується.
Осцилографію F35 можна використовувати для вимірювання часу між розрахованою частотою джерела, що перетинає поріг, і початком роботи елемента; однак цей метод не враховує затримку в розрахованій частоті джерела. Особливості захисту алгоритму вимірювання частоти джерела призводять до того, що розрахована частота затримується на 2–4 цикли (або довше, якщо на вході є шумовий сигнал). Крім того, роздільна здатність осцилографії становить 0,004 Гц, що при 0,20 Гц/с відповідає затримці в 20 мс. Не використовуйте частоту відстеження при вимірюванні синхронізації, оскільки її алгоритм передбачає блокування фази, що навмисно встановлює свою частоту високою або низькою, щоб дозволити типовому тактовому сигналу F35 наздогнати або зачекати, якщо це необхідно для синхронізації із системою живлення.

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 9: Принцип роботи

У цій главі викладено розширену інформацію про роботу.

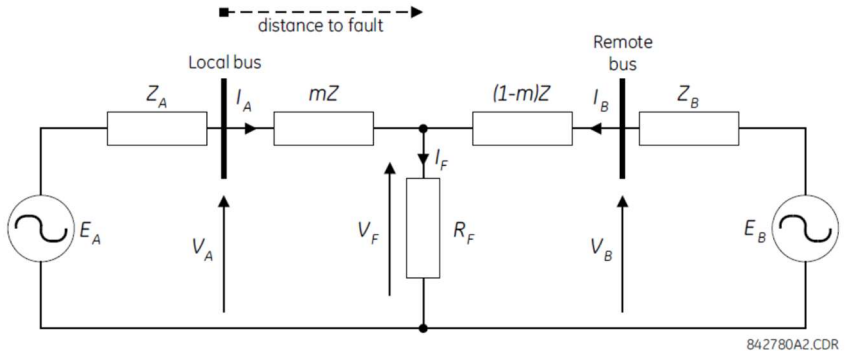
9.1 Засіб для локалізації несправності

9.1.1 Визначення типу несправності

Для обчислення місця несправності потрібно визначити тип несправності. Цей алгоритм використовує кут між зворотною та прямою послідовністю компонентів струмів реле. Для підвищення точності та швидкості роботи використовуються компоненти струмів із коротким замиканням; тобто фазори до короткого замикання віднімаються від фазорів виміряного струму. Окрім зіставлення кутів, виконуються певні додаткові перевірки величин струмів зі зворотною та нульовою послідовністю.

Метод однотактної локалізації несправності передбачає, що компоненти струмів із замиканням, що подаються від локальної (A) і віддаленої (B) систем, є синфазними. На рисунку показана еквівалентна система для локалізації несправності.

Рисунок 9-1: Еквівалентна система для локалізації несправності



Наведені рівняння справедливі для цієї еквівалентної системи.

Рівн. 9-1

$$V_A = m \cdot Z \cdot I_A + R_F \cdot I_F$$

де

m = шукана відстань pu до несправності
Z = повний імпеданс прямої послідовності лінії
IF = струм короткого замикання, що проходить через точку короткого замикання

Несправна мережа під час несправності може бути розкладена на мережу до несправності й мережу з абсолютною несправністю. Тому проміжна частота струму короткого замикання розраховується, як наведено далі, використовуючи правило розподілення струму в мережі з абсолютною несправністю.

$$I_F = \frac{Z_A + Z + Z_B}{(1-m)Z + Z_B} \cdot I_{AF} = \frac{1}{d} \cdot I_{AF}$$ Рівн. 9-2

де

d – коефіцієнт розподілення струму, який є комплексною величиною

Підставивши друге рівняння в перше й помноживши обидві частини на комплексну спряжену величину IAF,

де

* означає комплексну спряжену величину

$$V_A \cdot I^*_{AF} = m \cdot Z \cdot I_A \cdot I^*_{AF} + R_F \cdot \frac{1}{d} \cdot |I_{AF}|^2$$ Рівн. 9-3

Якщо припустити, що система однорідна, d тоді є дійсним числом. Перехідний опір у місці короткого замикання не має уявної частини. Попереднє рівняння, розв'язане для невідомого m, дає такий алгоритм локалізації несправності:
де

$$m = \frac{Im(V_A \cdot I_{AF}^*)}{Im(Z \cdot I_A \cdot I_{AF}^*)}$$ Рівн. 9-4

Im( ) – уявна частина комплексної величини

Залежно від типу несправності відповідні сигнали напруги та струму обираються з фазних величин, перш ніж застосовується попереднє рівняння (верхні індекси позначають фази, нижні індекси – станції).
Для несправностей AG:

$$V_A = V_A^A, \quad I_A = I_A^A + K_0 \cdot I_{0A} + Z_{0M}/Z \cdot I_{0M}, \quad I_{AF} = I_A^A - I_{Apre}^A$$ Eq. 9-5

Для несправностей BG:

$$V_A = V_A^B, \quad I_A = I_A^B + K_0 \cdot I_{0A} + Z_{0M}/Z \cdot I_{0M}, \quad I_{AF} = I_A^B - I_{Apre}^B$$ Eq. 9-6

Для несправностей CG:

$$V_A = V_A^C, \quad I_A = I_A^C + K_0 \cdot I_{0A} + Z_{0M}/Z \text{ Þ } I_{0M}, \quad I_{AF} = I_A^C - I_{Apre}^C$$ Eq. 9-7

Для несправностей AB та ABG:

$$V_A = V_A^A - V_A^B, \quad I_A = I_A^A - I_A^B, \quad I_{AF} = (I_A^A - I_A^B) - (I_{Apre}^A - I_{Apre}^B)$$ Eq. 9-8

Для несправностей BC та BCG:

$$V_A = V_A^B - V_A^C, \quad I_A = I_A^B - I_A^C, \quad I_{AF} = (I_A^B - I_A^C) - (I_{Apre}^B - I_{Apre}^C)$$ Eq. 9-9

Для несправностей CA та CAG:

$$V_A = V_A^C - V_A^A, \quad I_A = I_A^C - I_A^A, \quad I_{AF} = (I_A^C - I_A^A) - (I_{Apre}^C - I_{Apre}^A)$$ Eq. 9-10

де K_0 – це коефіцієнт компенсації нульової послідовності (для перших

шести рівнянь)

Z_{0M} – взаємний імпеданс нульової послідовності

$I_{0M} = I_G/3$, а I_G – це струм заземлення суміжної лінії. Поправка I_{0M} застосовується до всієї паралельної лінії.

Для несправностей ABC аналізуються всі три ланцюга AB, BC та CA, а кінцевий результат вибирається на основі узгодженості результатів.

Елемент обчислює відстань до несправності (з m у милях або кілометрах) і фази, що мають стосунок до несправності.

Реле дає змогу виявляти несправності з трансформаторів напруги, з'єднаних «трикутником». Якщо для налаштування «FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ ДЛЯ ЗВІТУ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1) вибрано «None» (Немає), а ТН з'єднано «зіркою», локалізація несправності виконується на основі фактичної напруги від фази до землі. Якщо ТН з'єднані «трикутником», локалізація несправності призупиняється.

Якщо для налаштування «FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ ДЛЯ ЗВІТУ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1) вибрано «V0», а ТН з'єднані «зіркою», локалізація несправності виконується на основі фактичної напруги від фази до землі. Якщо ТН з'єднані «трикутником», локалізація несправності виконується на основі міжфазної напруги й зовнішньої нейтральної напруги.

$$V_A = \frac{1}{3}(V_N + V_{AB} - V_{CA})$$

$$V_B = \frac{1}{3}(V_N + V_{BC} - V_{AB})$$

$$V_B = \frac{1}{3}(V_N + V_{CA} - V_{BC})$$

Рівн. 9-11

Якщо для налаштування «FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ ДЛЯ ЗВІТУ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1) вибрано «I0», а ТН з'єднані «зіркою», локалізація несправності виконується на основі фактичної напруги від фази до землі. Якщо ТН з'єднані «трикутником», локалізація несправності виконується на основі міжфазної напруги й напруги нульової послідовності, приблизно розрахованої на основі струму нульової послідовності:

$$V_A = \frac{1}{3}(V_{AB} - V_{CA}) - Z_{SYS0} I_0$$

$$V_B = \frac{1}{3}(V_{BC} - V_{AB}) - Z_{SYS0} I_0$$

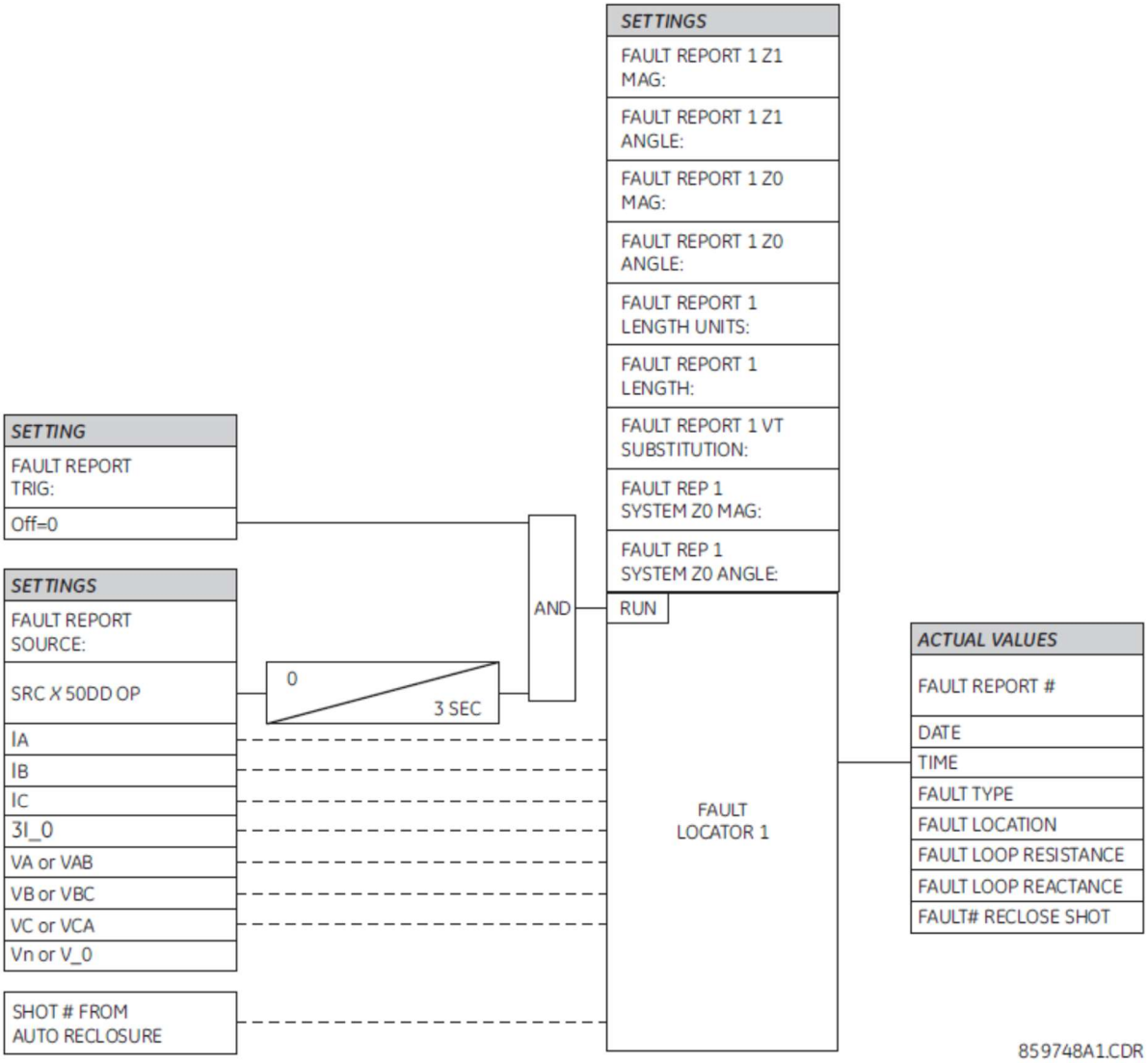
$$V_B = \frac{1}{3}(V_{CA} - V_{BC}) - Z_{SYS0} I_0$$

Рівн. 9-12

де Z_{SYS0} – еквівалентний імпеданс нульової послідовності після реле, введений в меню налаштування звіту про несправність.

9

Рисунок 9-2: Схема локалізації несправності



9

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 10: Технічне обслуговування

У цій главі описано моніторинг, обслуговування, ремонт, зберігання та утилізацію апаратного й програмного забезпечення.

10.1 Моніторинг

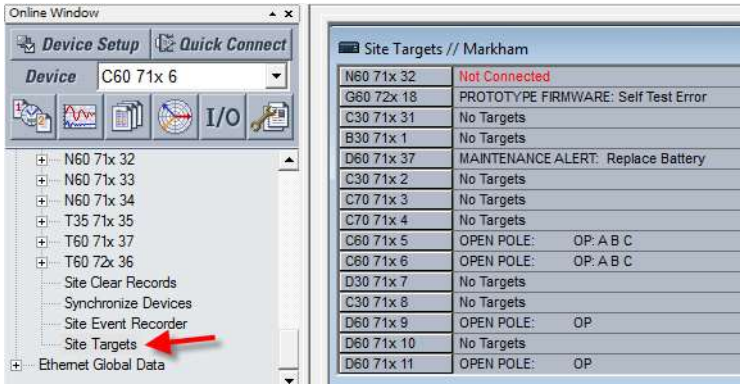
Можна відстежувати пристрої та дані.

10.1.1 Пристрої з цільовими об’єктами

Щоб відкрити огляд пристроїв:

1. Перейдіть до пункту «Site Targets» (Цільові об’єкти) в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) нижче списку пристроїв. На зчитування всіх пристроїв може знадобитися кілька хвилин.
2. Підтвердьте всі повідомлення для недоступних пристроїв. Коли все буде готово, відкриється вікно «Site Targets» (Цільові об’єкти).

Рисунок 10-1: Вікно «Site Targets» (Цільові об’єкти)



10.1.2 Дані, отримані за допомогою Modbus Analyzer

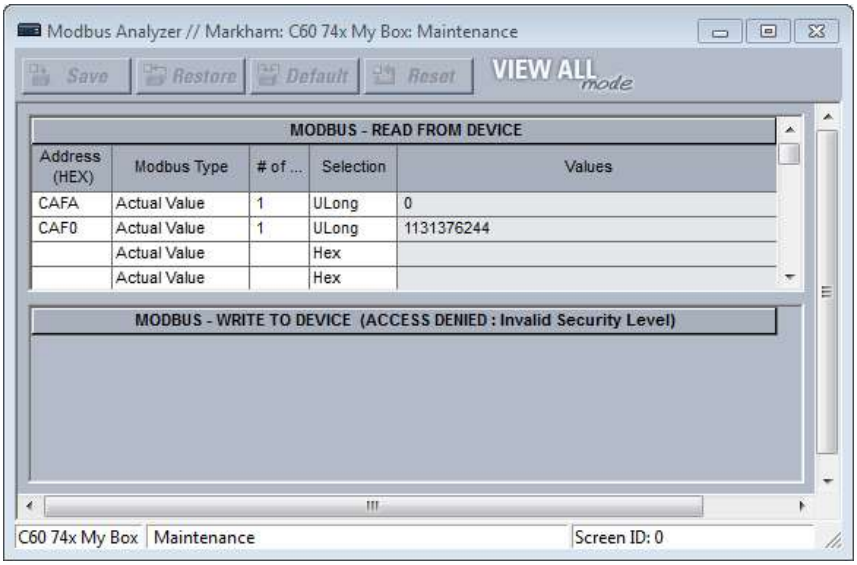
Використовуйте Modbus Analyzer в розділі «Maintenance > Modbus Analyzer» (Технічне обслуговування > Аналізатор Modbus), щоб відстежувати значення пристрою UR. Використовуйте адреси карти розподілення пам’яті Modbus, перелічені в посібнику з підключення сімейства UR, щоб дізнатися про записи.

У верхній частині вікна відображаються значення. Нижня частина вікна призначена для заводського обслуговування.

Перший рядок на рисунку показує, що здійснюється моніторинг роботи виходу контакту 1. Його адреса Modbus – CAFA. Фактичне значення, прочитане з пристрою, дорівнює 0, а це означає, що він вимкнений.

Другий рядок на рисунку показує назву виходу контакту 1. Він має адресу Modbus CAF0, а також значення за замовчуванням для «Cont Op 1». Жодне з налаштувань стовпця «Selection» (Вибір) не надає цього значення, оскільки вони подають інформацію на основі систем нумерації.

Рисунок 10-2: Modbus Analyzer, використаний для відстеження фактичних значень у UR



Address (HEX) (Адреса (HEX)) – Адреса Modbus у шістнадцятковому форматі. Див. карту розподілення пам’яті Modbus у посібнику з підключення сімейства UR або у веб-інтерфейсі (введіть IP-адресу пристрою UR у веб-браузері). Конвертуйте адресу в десятковому формату у карті розподілення пам’яті Modbus на шістнадцятковий формат.

Тип Modbus
Actual Value (Фактичне значення) – Щоб читати дані в пристрої UR
Setting (Налаштування) – Щоб читати налаштування в пристрої UR
Coil (Котушка) – Щоб читати команду в пристрої UR

of (№) – Елемент, вхід або вихід для читання. Приклад: «1» для виходу контакту 1.

Selection (Вибір) (приклади показують різні способи представити 0)
Hex — Десяткова система нумерації на основі 16 можливих значень: від 0 до 9 й від A до F. Приклад: 0x0000.
Char (Символ) – Один символ системи Unicode, як-от C. Наприклад, 0.
Int – 32-розрядне число, від’ємне або додатне. Приклад – 0.
UInt – 32-розрядне ціле число без знака, що означає, що воно не може бути від’ємним, але може бути вдвічі більшим за ціле число зі знаком. Приклад – 0.
Long – 64-розрядне число, від’ємне або додатне. Приклад – 0.
ULong – 64-розрядне число без знака, що означає, що воно не може бути від’ємним, але може бути вдвічі більшим за 64-розрядне число зі знаком. Приклад – 0.
Float (Число з рухомою комою) – Система нумерації без фіксованої кількості цифр до або після десяткової коми. Приклад – 0,000000.
Binary (Бінарне число) – Система нумерації, яка використовує 0 і 1. Приклад: 0000-0000-0000-0000.

Записи не збережуться, якщо закрити вікно.

10.2 Загальне обслуговування

Для F35 потрібне мінімальне технічне обслуговування. Оскільки це реле на основі мікропроцесора, його характеристики з часом не змінюються. Очікуваний термін служби пристроїв UR, виготовлених у червні 2014 року або пізніше, при застосуванні в контрольованому приміщенні та в умовах електромережі, що відповідають технічним характеристикам, становить 20 років.
Хоча F35 виконує постійні самоперевірки, рекомендовано запланувати технічне обслуговування цього пристрою разом із технічним обслуговуванням інших систем. Таке ТО може включати обслуговування в процесі експлуатації, обслуговування у вимкненому стані або позапланове обслуговування.

10.2.1 Обслуговування в процесі експлуатації

1. Візуальна перевірка цілісності аналогових значень, таких як напруга та струм (порівняно з іншими пристроями відповідної системи).
2. Візуальна перевірка активних сигналів тривоги, повідомлень на дисплеї реле та світлодіодних індикацій.
3. Тестування світлодіодних індикаторів
4. Візуальний огляд на наявність пошкоджень, корозії, пилу або ослаблених проводів.
5. Завантаження файлу реєстратора подій із подальшим аналізом подій.

10.2.2 Обслуговування у вимкненому стані

1. Перевірте міцність з’єднань проводів.
2. Перевірка подачі сигналу аналогових значень (струми, напруга, RTD, аналогові входи) і перевірка точності вимірювання. Потрібне відкаліброване тестове обладнання.
3. Перевірка налаштувань елементів захисту (подача сигналу аналогових значень або візуальна перевірка записів файлів налаштувань за графіком налаштувань реле).
4. Перевірка входів і виходів контактів. Ця перевірка може бути проведена шляхом безпосереднього примусового змінення стану або в рамках функціонального тестування системи.
5. Візуальний огляд на наявність пошкоджень, корозії або пилу.
6. Завантаження файлу реєстратора подій із подальшим аналізом подій.
7. Тестування світлодіодних індикаторів і перевірка цілісності кнопок.

NOTICE Щоб уникнути зносу електролітичних конденсаторів, вмикайте пристрої, що зберігаються в знеструмленому стані, один раз на рік безперервно протягом однієї години.

10.2.3 Позапланове обслуговування (переривання роботи системи)

Перегляньте реєстратор подій і осцилографію або звіт про несправності, щоб забезпечити правильну роботу входів, виходів та елементів.

10.3 Отримання файлів

Дані, осцилографія, журнал, події, маршрутизація, ARP та інші файли можуть бути передані за допомогою програмного забезпечення EnerVista на комп’ютер або флеш-накопичувач USB, якщо використовується графічна передня панель. Ці файли можуть попросити працівники служби технічної підтримки.

Щоб отримати файл за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. Якщо ввімкнено опцію CyberSentry, увійдіть у програмне забезпечення EnerVista як адміністратор.
2. У області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) програми EnerVista перейдіть у розділ «**Maintenance > Retrieve File**» (Технічне обслуговування > Отримати файл). Відкриється вікно.
3. Зверніть увагу на папку призначення вгорі, до якої буде збережено файли, і за потреби змініть її. Можна скопіювати шлях або для зручності цього разу відкрити папку.
4. Виберіть файл, який потрібно завантажити з пристрою UR.

5. Натисніть кнопку «**Read File**» (Читати файл). Файл збережено в папці призначення. Вікно EnerVista залишиться відкритим, щоб можна було завантажити додаткові файли.

Щоб отримати файл за допомогою USB-накопичувача:

1. Вставте USB-накопичувач у нижній USB-порт на графічній передній панелі. На передній панелі відкриється сторінка.
2. За допомогою кнопок «Up» (Угору) або «Down» (Униз) на передній панелі виберіть файл.
3. Натисніть кнопку «**COPY**» (КОПІЮВАТИ). Файли буде скопійовано з F35 на USB-накопичувач.

NOTICE Не від'єднуйте USB-накопичувач, поки триває копіювання, щоб не пошкодити його.

4. Коли копіювання завершиться, від'єднайте USB-накопичувач або натисніть кнопку **ESCAPE**, щоб вийти.

10.3.1 Файли подій безпеки CyberSentry

Події безпеки CyberSentry доступні в таких двох файлах: SECURITY_EVENTS.CSV та SETTING_CHANGES.LOG.

10.3.1.1 Файл подій безпеки

На рисунку показано вміст файлу SECURITY_EVENTS.CSV.

Рисунок 10-3: Файл подій безпеки

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	FORMAT	EVENT_INFO_1	Event Number	Data/Time	Username	IP Address	Role	Activity Value	Change Method	
2		EVENT_INFO_1	71	Feb 08 2016 10:07:20.893820	Observer	10.14.127.1	0	14	5	
3		EVENT_INFO_1	72	Feb 08 2016 10:07:20.931321	Observer	10.14.127.1	0	15	5	
4		EVENT_INFO_1	73	Feb 08 2016 10:07:41.314660	Administrator	10.14.127.1	1	14	5	
5		EVENT_INFO_1	74	Feb 08 2016 10:07:54.383404	Administrator	10.14.127.1	1	10	5	
6		EVENT_INFO_1	75	Feb 08 2016 10:07:58.187574	Administrator	10.14.127.1	1	9	5	
7		EVENT_INFO_1	76	Feb 08 2016 10:08:01.991740	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
8		EVENT_INFO_1	77	Feb 08 2016 10:08:42.908413	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
9		EVENT_INFO_1	78	Feb 08 2016 10:08:43.493822	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
10		EVENT_INFO_1	79	Feb 08 2016 10:09:46.908404	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
11		EVENT_INFO_1	80	Feb 08 2016 10:14:44.958406	Keypad	0.0.0.0	3	14	1	

Time (Час) – Місцевий час.
Activity (Активність) – Фактична подія безпеки.
1 = Помилка автентифікації
2 = Заборона доступу користувачем
3 = Оновлення прошивки 4 = Блокування доступу до прошивки
5 = Блокування доступу до налаштувань
6 = Зміна налаштувань; може заповнити весь журнал подій. Підтримується вже наявним файлом SETTINGS_CHANGE.LOG. Ця подія не потрібна.
7 = Команда «Очистити осцилографію»
8 = «Команда «Очистити реєстратор даних»
9 = Команда «Очистити записи запитів»
10 = Команда «Очистити енергоспоживання»
11 = Скинути неавторизований доступ
12 = Очистити лічильники релейного телемеханічного захисту
13 = Очистити всі записи
14 = Вихід ролі
15 = Вхід ролі
16 = Заводський режим увімкнено
17 = Заводський режим вимкнено

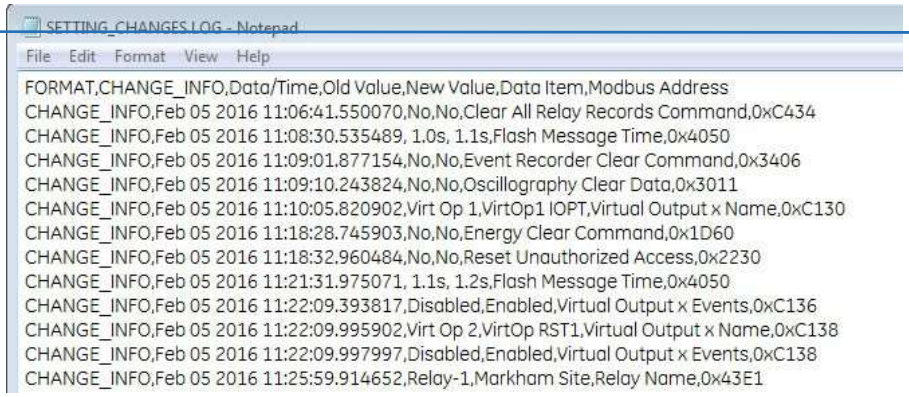
Change Method (Метод змінення) – Відформатуйте код F229 для методу змінення керування налаштуваннями.

0 = Немає
1 = Клавіатура
2 = Передній порт
3 = COM1 (не використовується)
4 = COM2 (RS485)
5 = Ethernet

10.3.1.2 Файл змінення налаштувань

Файл SETTING_CHANGES.LOG зберігає всі зміни в налаштуваннях. Загалом 1024 події зберігаються в циклічному буфері в енергонезалежній пам'яті.

Рисунок 10-4: Файл змінення налаштувань



10.4 Конвертування налаштувань пристрою

Файл із налаштуванням можна оновити або замінити на інші версії прошивки. Наприклад, налаштування версії 7.4 можна оновити до версії 7.6.

Під час переходу налаштування скидаються до заводських за замовчуванням. Для графічної передньої панелі, наприклад, під час оновлення з версії 7.6 до 7.7, однорядкові діаграми та комірки, налаштовані для редактора вимірювань, скидаються до налаштувань за замовчуванням, а інші налаштування графічної передньої панелі зберігаються.

Під час конвертування файлу налаштувань із версії 7.20 або ранішої до версії 7.70 або пізнішої всі налаштування IEC 61850 скидаються до налаштувань за замовчуванням і використовується випуск 2.

Під час конвертування файлу налаштувань із версії 7.30 (включно) до версії 7.70 або пізнішої всі налаштування IEC 61850 конвертуються й використовується випуск 2.

Під час конвертування файлу налаштувань з IEC 61850 випуску 1 до версії 7.80 або пізнішої за використання модуля шини обробки даних, відмінного від HardFiber (код замовлення 85, 86 або 87), конвертування не відбудеться й відобразиться повідомлення про помилку. Модуль шин обробки даних не підтримує випуск 1.

У версії 8.00 та пізніших, коли файл конвертується між кодами замовлення, імена префіксів логічного вузла та номери екземплярів скидаються до значень за замовчуванням, а об'єктні посилання на відповідні набори даних видаляються.

Щоб конвертувати налаштування:

1. Якщо онлайн-пристрою ще немає в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн), натисніть правою кнопкою миші цей пристрій у програмному забезпеченні EnerVista та виберіть опцію «**Add Device to Offline Window**» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Налаштування будуть скопійовані до області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн). Будь-яке повідомлення про відновлення файлу, як правило, означає, що в оригінальному файлі були відсутні налаштування і їх було додано зі значеннями за замовчуванням до нового файлу.
2. Створіть копію файлу налаштувань в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн), натиснувши правою кнопкою миші файл і вибравши «Duplicate Device» (Дублювати пристрій). Буде створено копію файлу, а його назва починатиметься з «Copy of» (Копія). За бажанням перейменуйте файл, натиснувши його правою кнопкою миші та вибравши опцію «**Rename Device**» (Перейменувати пристрій).

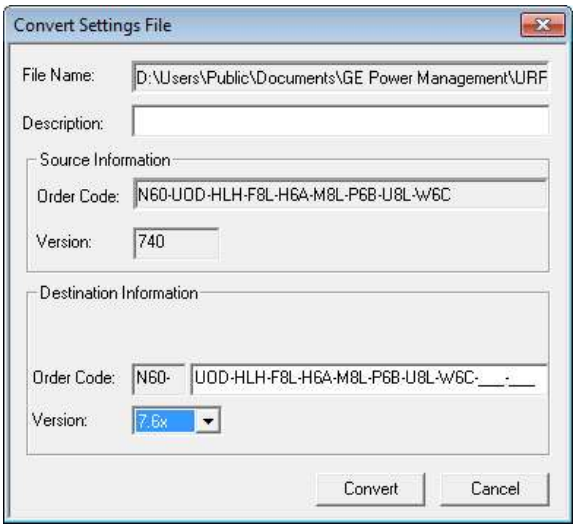
3. Конвертуйте налаштування, натиснувши правою кнопкою миші один із файлів у «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і вибравши опцію «Convert Device Settings» (Конвертувати налаштування пристрою).

   Якщо така опція не відображається, натисніть «**Admin > User Management**» (**Адміністратор >** Керування користувачами) і встановіть прапорець «Update Info» (Оновлювати інформацію) для цього користувача. Зберегти.

   Або, якщо така опція не відображається, натисніть «**Admin > User Management**» (**Адміністратор >** Керування користувачами) і встановіть прапорець «**Enable Security**» (Увімкнути захист). Зберегти. Виберіть «**Admin > User Login» (Адміністратор > Вхід користувача)**. Введіть «Administrator» (Адміністратор) для цього користувача й укажіть пароль. (Якщо ви не знаєте пароль за замовчуванням, зверніться до GE Grid Solutions.)

   Компанія GE рекомендує конвертувати налаштування за кроками вбудованого програмного забезпечення, наприклад, під час переходу від версії 6.0 до 7.4x спершу конвертуйте їх до версії 7.0, а лише тоді – до 7.4. Це дасть змогу виконати вбудовані правила конвертування й зберегти налаштування. Після конвертування налаштувань генерується звіт.

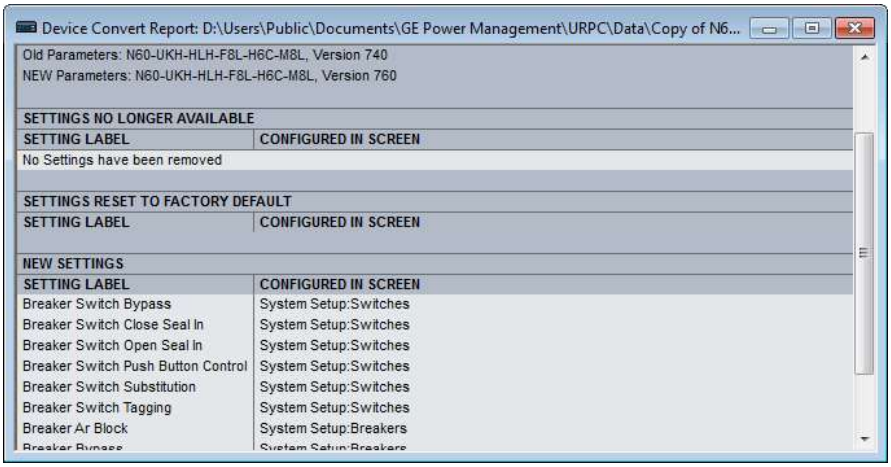
Рисунок 10-5: Оновлення налаштувань



4. Перегляньте звіт конвертування. Значення всіх налаштувань, які були скинуті до налаштувань за замовчуванням під час конвертування, не вказані у звіті конвертування; щоб знайти значення налаштування до конвертування, перевірте файл резервної копії пристрою, створений перед конвертуванням.

   У прикладі, показаному тут, налаштування були скинуті до заводських значень за замовчуванням, а декілька налаштувань є новими у версії прошивки 7.6 у меню «**Settings > System Setup > Switches and Breakers» (**Налашування > Налаштування системи > Комутатори та вимикачі».

Рисунок 10-6: Звіт конвертування



5. Змініть налаштування в новому файлі, наприклад, переглянувши оригінальний файл.
6. Запишіть конвертований файл на пристрій, наприклад, перетягнувши його з «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) до «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
7. Перевірте налаштування та роботу.

10.5 Копіювання параметрів на інший пристрій

Налаштування з одного пристрою F35 можна скопіювати на інший пристрій F35, щоб швидко його ввести в експлуатацію. Коди замовлення та випуск IEC 61850 мають збігатися. Див. розділ «Файл налаштувань» на початку глави «Інтерфейси», щоб переглянути список налаштувань, які не застосовуються.

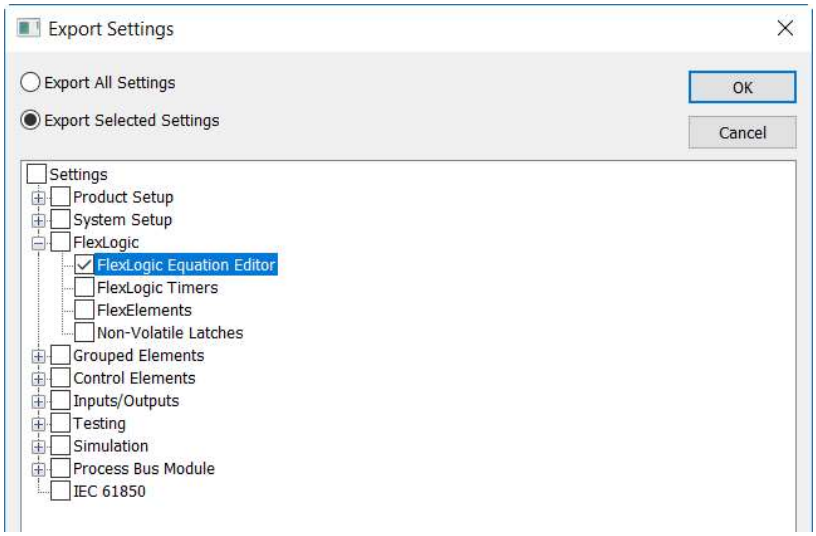
1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Відкриється вікно.
2. Перевірте шлях файлу, введіть назву для нього й натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Наприклад, можна зберегти файл у директорії D:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ і назвати вихідний пристрій F35_Deployment. Підтвердьте цю дію, коли з'явиться відповідний запис. Налаштування будуть збережені у файлах .cid, .icd та .urs, а запис відобразиться в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
3. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть опцію «Duplicate Device» (Дублювати пристрій). Пристрій буде скопійовано з префіксом «Copy of» (Копія). Кілька дублікатів призводять до того, що файли називаються, наприклад, «Copy of Copy of» (Копія копії), чого можна уникнути, видаливши копії папок за шляхом, показаного при наведенні миші.
4. Натисніть правою кнопкою миші скопійований пристрій і перейменуйте його.
5. Натисніть правою кнопкою миші скопійований пристрій і виберіть опцію «Edit Device Properties» (Редагувати властивості пристрою). Внесіть зміни в новий пристрій.
6. Надішліть файл на новий пристрій, перетягнувши його в область «Online Window» (Вікно режиму онлайн). Або натисніть правою кнопкою миші й виберіть опцію «Write Settings to Device» (Записати налаштування на пристрій).
7. Оновіть решту налаштувань, як-от IP-адресу.

10.6 Експортування налаштувань

Усі налаштування або певні їх групи можна експортувати.

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть опцію «Export Settings» (Експортувати налаштування). Відкриється вікно. Якщо ввімкнено опцію «Export All Settings» (Експортувати всі налаштування), окремі групи налаштувань будуть неактивні.

Рисунок 10-7: Експортування налаштувань



2. Щоб експортувати групи налаштувань, увімкніть опцію «Export Selected Settings» (Експортувати вибрані налаштування), а тоді встановіть прапорці для пунктів, які потрібно експортувати. У прикладі показано, що будуть експортовані рівняння FlexLogic.
3. Натисніть кнопку «OK» і вкажіть назву файлу у вікні, що відкриється. Формат – XML. Натисніть кнопку, щоб розпочати експорт, який триває хвилину чи дві.
   Якщо з'явиться запит щодо відновлення файлу, перегляньте звіт. Відображається шлях до файлу; інакше він відповідає файлам URS, CID та ICD пристрою з назвою файлу _Repair_Report.txt, наприклад B30 81x_Repair_Report.txt. У цьому прикладі показано, що було додано деякі налаштування зі значеннями за замовчуванням. У поясненні зазначається, що програмне забезпечення EnerVista було оновлено, але офлайновий файл передує оновленню.

Рисунок 10-8: Звіт про налаштування

```
This device contains a list of settings that were missing in the original file.
The following settings have been added to this setting file and were set to their default values.

INITIATE TEST MODE ON SIM,L=2039,G=1,M=1,I=1
SIM MODE CTRL VIA IEC 61850,L=3869,G=1,M=1,I=1
SIM MODE INPUT,L=3870,G=1,M=1,I=1
```

10.7 Порівняння налаштувань

Налаштування можна порівнювати зі значеннями за замочуванням і між двома пристроями UR.

Деякі з налаштувань IEC 61850 використовують дані з рухомою комою, що гарантує представлення фактичних чисел із точністю до семи знаків. Числа, що мають більше ніж сім знаків, заокруглюються з певною точністю. Це може спричинити різницю між тим, що введено, і тим, що збережено, та, наприклад, призвести до різниць, показаних у звіті про порівняння налаштувань.

Порівнюючи два файли налаштувань із графічною передньою панеллю, порівнюються всі її функції, за винятком однолінійних діаграм.

10.7.1 Порівняння зі значеннями за замовчуванням

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть «Compare Settings With Defaults» (Порівняти налаштування зі значеннями за замовчуванням).
   Генерується файл, і відображається низка відмінностей.
2. Щоб зберегти звіт, натисніть «File > Save As» (Файл > Зберегти як), виберіть зі спадного списку формат TXT, PDF або CSV та введіть назву файлу.

На рисунку перший запис – з пристрою, а другий – значення за замовчуванням.

Рисунок 10-9: Порівняння налаштувань пристрою зі значеннями за замовчуванням

```
137,  File1 , Trip Bus Input, 1__1__3, 1 (ON)
138,  File2 , Trip Bus Input, 1__1__3, 0 (OFF)
139,  File1 , Virtual Output Events, 1__64__1, 0 (Disabled)
140,  File2 , Virtual Output Events, 1__64__1, 1 (Enabled)
141,  File1 , Virtual Output Name, 1__64__1, Virt Op 64
142,  File2 , Virtual Output Name, 1__64__1, Osc Trigger
```

10.7.2 Порівняння двох пристроїв

Параметри налаштовано в меню «File > Preferences» (Файл > Параметри), як показано нижче:

- Звіт про порівняння: Sequential File 1, File 2 Layout (Звіт про порівняння: послідовний макет Файл 1, Файл 2) – Якщо вимкнено (за замовчуванням), у звіті відображається лише різниця, як показано на попередньому рисунку. Якщо ввімкнено, звіт зазначає відмінності за пристроями.

Рисунок 10-10: Налаштування, порівняні для двох пристроїв, відображаються послідовно

```
1,  File2 , Existing 7.40 IEC61850 settings removed., ____, New IEC61850 settings added with default values.
2,  File2 , Bkr Phase A Open, 1__1__1, 0 (OFF)
3,  File2 , Bkr Phase B Open, 1__1__1, 0 (OFF)
4,  File2 , Bkr Phase C Open, 1__1__1, 0 (OFF)
5,  File2 , Breaker Restrike Block, 1__1__1, 0 (OFF)
6,  File2 , Breaker Restrike Block, 1__2__1, 0 (OFF)
7,  File2 , Breaker Restrike Brk Open, 1__1__1, 0 (OFF)
8,  File2 , Breaker Restrike Brk Open, 1__2__1, 0 (OFF)
9,  File2 , Breaker Restrike Cls Cmd, 1__1__1, 0 (OFF)
10,  File2 , Breaker Restrike Cls Cmd, 1__2__1, 0 (OFF)
```

Існує два способи порівняння пристроїв: пристрої в офлайн-режимі або пристрої в онлайн- і офлайн-режимі. Щоб порівняти налаштування двох пристроїв в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн):

1. Натисніть правою кнопкою миші перший пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть опцію «Compare Two Devices» (Порівняти два пристрої).
2. У вікні, що відкриється, виберіть другий пристрій і натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Генерується файл, і відображається низка відмінностей.
3. Щоб зберегти звіт, натисніть «File > Save As» (Файл > Зберегти як), виберіть зі спадного списку формат TXT, PDF або CSV та введіть назву файлу.

Щоб порівняти налаштування між онлайновим і офлайновим пристроєм:

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Compare with Device» (Порівняти з пристроєм).
2. У вікні, що відкриється, введіть унизу шлях/назву файлу.
3. Виберіть другий пристрій.
4. Натисніть кнопку «OK». Буде згенеровано файл, а відмінності буде виділено червоним кольором (для першого пристрою).

10.8 Налаштування резервного копіювання та відновлення

Створіть резервну копію службових налаштувань для кожного введеного в експлуатацію пристрою UR, щоб мати змогу повернутися до цих налаштувань після випадкових, несанкціонованих або тимчасових змін налаштувань, після їх скидання до значень за замовчуванням унаслідок оновлення прошивки, а також у разі заміни пристрою. У цьому розділі описано, як створити резервну копію налаштувань у файлі і як використовувати цей файл для відновлення налаштувань в оригінальному реле або в реле на заміну. Налаштування можна зберегти за допомогою меню «Online > Print Device Information and Online > Export Device Information» (Онлайн > Друк інформації про пристрій і онлайн > Експортувати інформацію про пристрій), щоб звертатися до них пізніше. За допомогою цієї опції їх не можна відновити.

10.8.1 Налаштування резервного копіювання

Можна зберегти такі типи файлів:

- URS, файл налаштувань UR – Коли немає опції IEC 61850
- IID, файл з інстанційованим описом можливостей інтелектуального електронного пристрою (IED) – Фактичні налаштування в UR
- ICD, файл з описом можливостей IED – Налаштування в UR за замовчуванням
- CID, налаштований файл з описом IED – Налаштування, надіслані на UR (Можуть містити або не містити поточні налаштування)

Налаштування пристрою UR можна зберегти в резервному файлі URS за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Файл URS – це стандартний файл налаштувань UR. Вступ до файлів налаштувань у форматі URS див. на початку глави «Інтерфейси».

Коли присутня опція IEC 61850, параметри можна зберегти альтернативно в резервному файлі IID або за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup в режимі онлайн чи скориставшись підтримуваним протоколом передачі файлів. Файл IID – один із кількох файлів типу IEC 61850 Substation Configuration Language (мова конфігурації підстанції, SCL); див. главу «IEC 61850»у посібнику з підключення сімейства UR, щоб ознайомитися з SCL.

«TBD» відображається, коли параметр у змодельованому елементі налаштовано з немодельованим операндом. Наприклад, Phase IOC змодельовано у випуску прошивки, а операнди світлодіодної індикації – ні. Якщо блок-налаштування Phase IOC налаштовано з операндами світлодіодної індикації, воно відображається як TBD у файлах IID та CID, веб-інтерфейсі або MMS-клієнті.

Опції, які відображаються в програмі EnerVista при натисканні правої кнопки миші, залежать від параметрів пристрою. Параметри налаштовано в меню «File > Preferences > IEC 61850» (Файл > Параметри > IEC 61850). Існує дві таких опції:

- Preserve custom attributes when importing SCD/CID files (Зберігати власні атрибути під час імпортування файлів SCD/CID) – Застосовується до опції «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Якщо ввімкнено, файл IID також буде скопійовано на комп’ютер. Таким чином, передбачається, що файл IID, який отримується з реле, синхронізується з отриманим файлом .urs, і фактично в цій ситуації файл IID на комп’ютері є копією файлу IID, який було прочитано з онлайнового пристрою. Якщо вимкнено, файл IID на комп’ютері залишиться без змін. Розташування файлу IID може бути, наприклад, C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline.
- Do not update IID file when updating SCL files (Не оновлювати файл IID під час оновлення файлів SCL) – Коли ввімкнено (за замовчуванням), файл IID не буде створено на комп’ютері, а, за його наявності, його не буде ані видалено, ані оновлено. Не вимикайте цю опцію, якщо потрібно зберегти файл IID з пристрою UR, а не з іншого інструмента. Розташування файлу може бути, наприклад, C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline.

Резервна копія середовища зберігає список сайтів і пристроїв в областях «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і «Offline Window» (Вікно режиму офлайн). Файли налаштувань не містяться у файлі середовища. Якщо файл налаштувань переміщено, перейменовано або видалено після створення резервної копії, він видаляється з «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) під час відновлення.

Щоб зберегти файл налаштувань у форматі URS у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista підключіться до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Натисніть правою кнопкою миші назву пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Відкриється вікно.
3. Виберіть або введіть назву файлу та розташування, а тоді натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Файл .urs буде створено в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).

Щоб створити новий файл налаштувань у форматі URS у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista натисніть правою кнопкою миші в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть «New Device» (Новий пристрій). Відкриється вікно.
2. Змініть назву файлу в кінці поля «Path» (Шлях), зберігаючи розширення .urs.
3. Зі спадного меню «Associate File with Device» (Пов’язати файл із пристроєм) виберіть пристрій UR. Інші поля заповнюються автоматично. Якщо ж не вибрати пристрій зі спадного списку, усі поля потрібно заповнювати вручну, і лише пристрої, що відповідають введеним коду замовлення та версії, відображатимуться в списку.
4. Поле «Serial # Lock» – це серійний номер потрібного пристрою. Завдяки цьому файл налаштувань надсилається лише до певного реле, що відповідає серійному номеру.
5. Натисніть кнопку «OK», щоб створити файл .urs в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).

Щоб зберегти налаштування у форматі IID у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista підключіться до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).

2. Натисніть правою кнопкою миші назву пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Read IID File» (Читати файл IID). Опція недоступна, коли пристрій не використовує IEC 61850. Якщо все вдалося, відкриється вікно.
3. Виберіть або введіть назву файлу та розташування, а тоді натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Файл .iid створено.

Щоб зберегти налаштування у форматі IID у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
2. Виберіть опцію «Create IID File» (Створити файл IID) для прошивки до версії 7.3. Ця опція не завжди доступна. Виберіть опцію «Save As» (Зберегти як) для прошивки версії 7.3 і новіших, а потім виберіть варіант IID зі спадного списку.

   Файл не генерується. Файл IID на комп'ютері копіюється в указане розташування.
3. Якщо параметр «Do not update IID file when updating SCL files» (Не оновлювати файл IID під час оновлення файлів SCL) увімкнено в меню «File > Preferences > IEC 61850» (Файл > Параметри > IEC 61850), відобразиться повідомлення. Це означає, що на комп'ютері немає доступного для копіювання файлу IID, тому буде згенеровано новий.

Щоб зберегти налаштування у форматі IID за допомогою TFTP:

1. На комп'ютері, який належить до тієї самої підмережі, що й пристрій UR, відкрийте вікно команд.
2. Введіть
   TFTP <IP address> GET ur.iid <destination>
   де
   <IP address> – це IP-адреса пристрою UR.
   ur.iid – внутрішня назва файлу IID в пристрої UR
   <Destination> – шлях і назва файлу IID. Якщо пропустити це, файл збережеться як ur.iid в каталозі вікна команд за замовчуванням.
   Приклад:
   TFTP 192.168.1.101 GET ur.iid Feeder1.iid

Щоб зберегти налаштування у форматі ICD у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Виберіть «Read ICD File» (Читати файл ICD). Відкриється вікно.
3. Введіть шлях/назву файлу й натисніть кнопку «Save» (Зберегти).

Щоб зберегти налаштування у форматі ICD у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
2. Виберіть опцію «Create ICD File» (Створити файл ICD). Або виберіть опцію «Save As» (Зберегти як) і натисніть «ICD» в спадному списку.

   Система може вас попросити вказати, чи призначено файл для прошивки версії 7.12 або новішої.
   Файл буде збережено в указаному розташуванні.

Щоб зберегти налаштування у форматі CID у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Виберіть «Read ICD File» (Читати файл ICD). Відкриється вікно.
3. Введіть шлях/назву файлу й натисніть кнопку «Save» (Зберегти).

Щоб зберегти налаштування у форматі CID у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
2. Виберіть опцію «Save As» (Зберегти як), яка відображається для прошивки версії 7.3 та новішої, і виберіть «CID» в спадного списку.
   Файл буде скопійовано з комп'ютера до вказаного розташування.

Щоб зберегти список об'єктів і пристроїв за допомогою резервної копії середовища:

1. В EnerVista натисніть «File > Environment > Backup» (Файл > Середовище > Резервне копіювання). Відкриється вікно.
2. Введіть назву й збережіть файл .ENV.

10.8.2 Налаштування відновлення

Налаштування пристрою UR можна відновити до тих значень, які вони мали, коли створювався файл резервної копії URS, за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Коли присутня опція IEC 61850, налаштування можна альтернативно відновити до тих значень, які вони мали, коли створювалася резервна копія типу IID, або за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup в режимі онлайн, або за допомогою підтримуваних протоколів передачі файлів. Зверніть увагу, що для цього не можна використовувати TFTP, оскільки режим TFTP put вимкнено з міркувань безпеки.

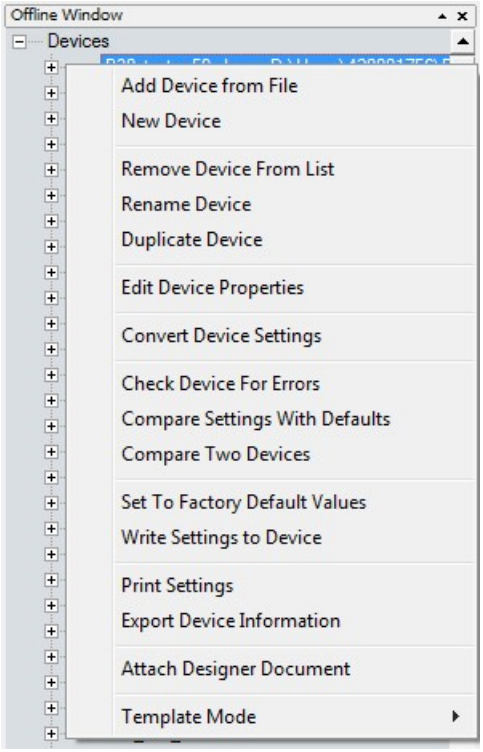
Для повного відновлення потрібно ввести кілька налаштувань вручну або за допомогою програми EnerVista UR Setup, або через передню панель пристрою UR. Якщо операція відновлення має здійснюватися через Ethernet, спершу для пристрою UR потрібно ввести налаштування IP-адреси за допомогою передньої панелі. Це можна зробити в меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇓ МЕРЕЖА 1(3)**» і «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇓ ТАБЛИЦЯ МАРШРУТІВ IPv4 1(6) ⇨ МАРШРУТ IPv4 ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ ⇨ АДРЕСА ШЛЮЗУ**».

Під час імпортування файлу він не може мати пусте числове значення. Усі числові значення мають бути заповнені, інакше файл буде відхилено.

Процедури щодо URS та IID описані далі. Щоб відновити налаштування з файлу URS:

1. В EnerVista підключіться до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Натисніть правою кнопкою миші файл .urs в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть «Add Device from File» (Додати пристрій із файлу), щоб знайти файл, та/або перетягніть файл з області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).

Рисунок 10-11: Відновлення файлу налаштувань URS



3. Може з'явитися два повідомлення. Перше зазначає, що файл URS не містить повну конфігурацію IEC 61850 і що його потрібно створити знову, якщо ви збираєтеся продовжити. Це означає, що файл URS належить UR версії 7.30 або новішої, у коді замовлення міститься опційне програмне забезпечення IEC 61850, але будь-який вміст IEC 61850 буде скомпрометований, і його потрібно буде налаштувати.

У другому повідомленні може відображатися, що файл URS є частиною папки пристрою, і заклик використовувати файл CID пристрою. Це означає, що файл URS належить UR версії 7.30 або новішої, у коді замовлення міститься опційне програмне забезпечення IEC 61850, а сам файл є частиною папки пристрою. Користувач намагається додати файл URS із папки пристрою. Натомість користувачеві потрібно використовувати файл CID із папки пристрою.

Ці повідомлення відображаються, оскільки інженери служби захисту і інженери обслуговування мережі можуть виконувати різні ролі. Першому може бути потрібен файл URS, тоді як другому – збережені налаштування шини Modbus і схеми захисту.

4. Скопіюйте вручну решту налаштувань, описаних нижче.

Щоб відновити налаштування з файлу IID за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. У Windows скопіюйте файл резервної копії з розширенням .iid і змініть для нової копії розширення на .cid.
2. В області вікна режиму онлайн «Online Window» програмного забезпечення налаштування UR EnerVista Setup підключіться до пристрою для встановлення зв'язку.
3. В області вікна режиму офлайн «Offline Window» натисніть правою кнопкою миші цей пристрій і виберіть опцію «Import Devices» (Імпортувати пристрої) з SCD.

Рисунок 10-12: Імпортування файлу SCD або CID

4. Перейдіть і виберіть файл із розширенням .cid. Коли з'явиться запит, введіть ім'я файлу, яке буде надано проміжному файлу URS. Файл URS додається до області вікна режиму офлайн «Offline Window».
5. Перетягніть імпортований файл у вікні режиму офлайн «Offline Window» у пристрій у вікні режиму онлайн «Online Window». Зверніть увагу, що значення «RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) також записується на пристрій, а реле, що приймає, переводиться в режим «Programmed» (Запрограмовано) або «Not Programmed» (Не запрограмовано), як налаштовано у файлі режиму офлайн.
6. Скопіюйте вручну решту налаштувань, описаних нижче.

Щоб відновити налаштування з файлу IID за допомогою протоколу SFTP:

1. Переконайтеся, що передача через SFTP увімкнена в розділі меню**«НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇓ ПРОТОКОЛ⇨⇓ ПРОТОКОЛ SFTP».**
2. Закрийте програмне забезпечення налаштування EnerVista UR Setup.
3. У Windows скопіюйте файл резервної копії з розширенням .iid і змініть для нової копії розширення на .cid.
4. На комп'ютері в тій самій підмережі, що і пристрій UR, відкрийте клієнтську програму SFTP, наприклад, WinSCP. Зауважте, що протокол TFTP тут використовувати неможливо.
5. Використовуйте IP-адресу пристрою як ім'я хоста.
6. Якщо пристрій має опцію CyberSentry, використовуйте ім'я користувача «Адміністратор» або «Інженер» і пароль, запрограмований для обраної ролі. Пароль за замовчуванням - «ChangeMe1№» (без лапок). Увійдіть у систему пристрою.
7. Якщо пристрій не має опції CyberSentry, використовуйте ім'я користувача «Налаштувань» і пароль, запрограмований для ролі Налаштування. Пароль за замовчуванням - «ChangeMe1№» (без лапок). Увійдіть у систему пристрою.
8. Завантажте копію файлу резервної копії з розширенням .cid. При передачі цих файлів WinSCP використовує функцію перетягування або копіювання та вставлення.
9. Скопіюйте вручну решту налаштувань, описаних нижче.

Щоб скопіювати вручну решту налаштувань:

1. Налаштування, перелічені в розділі 4.1.2 «Файли налаштувань», не передаються на пристрій UR з файлами налаштувань. Введіть їх вручну або за допомогою передньої панелі чи програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Значення, які ці налаштування мали на момент резервного копіювання, містяться у файлі резервної копії, доступ до якого здійснюється через програмне забезпечення EnerVista UR Setup.

Щоб відновити список місць і пристроїв із резервної копії середовища:

1. У програмі EnerVista натисніть правою кнопкою миші «File > Environment > Restore» (Файл > Середовище > Відновити). Відкриється вікно.
2. Виберіть файл з розширенням .ENV для відновлення.

10.9 Оновлення програмного забезпечення

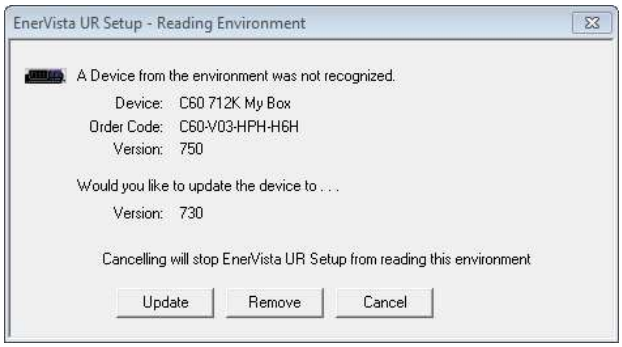
Загалом останні випуски програмного забезпечення EnerVista можна використовувати з усіма версіями вбудованого програмного забезпечення (прошивки). Наприклад, програмне забезпечення EnerVista, випущене для UR 7.4, може використовуватися для доступу до декількох пристроїв серії UR, на яких встановлено вбудоване програмне забезпечення версії 7.4x, 7.2x і 6.0x.
Перед оновленням не потрібно видаляти існуючі установки.
Ви також можете перейти на більш ранню версію
програмного забезпечення; використовуйте ту саму
процедуру.
Також можливе автоматичне встановлення.
Під час оновлення на комп'ютері з Windows Server 2012, її випуск 2 спочатку потребує оновлення KB2919355. Дотримуйтесь інструкцій, описаних у посиланні, яке працює в браузері Internet Explorer, а не в Chrome.
https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=42334

Щоб оновити програмне забезпечення EnerVista:

1. Якщо встановлена бета-версія програмного забезпечення EnerVista UR Setup, видаліть її, наприклад, за допомогою Панелі керування Windows..
2. У Windows 10 від'єднайте будь-який USB-кабель від пристрою F35, інакше драйвери USB пристрою UR не встановлюються належним чином.
3. Завантажте останнє програмне забезпечення EnerVista та/або прошивку з сайту http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
4. Двічі натисніть правою кнопкою миші файл і заповніть майстер. Програмне забезпечення встановлюється.
5. Доступ до програмного забезпечення.
   Запит «Do you want to create device folders for all your pre-existing off line devices» (Хочете створити папки пристроїв для всіх ваших вже існуючих офлайн-пристроїв?) визначає структуру папок на комп'ютері. Натискання «**Yes**» (Так) означає, що файли CID, ICD і URS мають бути згруповані в папці, а файл URS також на один рівень вище. Натискання «**No**» (Ні) залишає структуру папки незмінною.
6. Перевірте номер версії в меню «**Help > About**» (Довідка > Про програму). Якщо нова версія не відображається, спробуйте видалити програмне забезпечення й перевстановити нові версії.
7. У Windows 10, щоб закінчити встановлення драйвера UR USB, відкрийте «**Device Manager > Ports**» (Диспетчер пристроїв > Порти), а потім підключіть USB-кабель (для підключення реле та комп'ютера). Доступний новий порт, що починається з «GE Virtual Serial Port» (Віртуальний послідовний порт GE). Якщо доступний, натисніть кнопку OK, щоб завершити встановлення.
   Якщо він недоступний, видаліть наявний драйвер GE USB у меню «**Device Manager > Ports**» (Диспетчер пристроїв > Порти). (Натисніть правою кнопкою миші, а потім натисніть «Uninstall» (Видалити))
   По завершенні від'єднайте та знову під'єднайте USB-кабель, що підключає пристрої серії UR. Драйвер порту «GE Virtual Serial Port» тепер доступний.

Може відображатися повідомлення, що версія не підтримується. Прикладом є оновлення з версії 7.12K до 7.4x. Запис 7.12K видалено з області вікна режиму офлайн «Offline Window».
Після запуску в програмному забезпеченні EnerVista може відображатися повідомлення «a device from the environment was not recognized» (пристрій із середовища не розпізнано). Це означає, що пристрій перебуває в режимі онлайн, а версія його прошивки суперечить версії програмного забезпечення. У наведеному прикладі C60 з версією прошивки 7.5x – в режимі онлайн, але версія програмного забезпечення – 7.3x. Після оновлення видалених несумісних файлів і зміни версії пристрою на 7.3x вам потрібно зробити відповідними коди замовлень, як описано далі.

Рисунок 10-13: Невідповідність коду замовлення між програмним забезпеченням і пристроєм



Щоб зробити коди замовлень відповідними:

1. У програмі EnerVista натисніть кнопку «**Device Setup**» (Налаштування пристрою). Відкриється вікно.
2. Розгорніть запис для пристрою серії UR.
3. Натисніть кнопку «**Read Order Code**» (Читати код замовлення). Код замовлення та версія пристрою заповнюються програмним забезпеченням.
4. Натисніть кнопку **OK**, щоб зберегти зміни.

Автоматичне встановлення не є справді автоматичним, оскільки воно запускає інтерфейс користувача. Встановлення автоматичне на кроці 5. Двічі натисніть правою кнопкою миші файл з розширенням .exe, щоб пришвидшити встановлення.
Щоб встановити програмне забезпечення автоматично:

1. Видаліть будь-яке існуюче програмне забезпечення EnerVista UR Setup.
2. У вікні командного рядка запустіть виконуваний файл, наприклад, введіть «URPC810.exe -r»
3. Дотримуйтесь указівок для встановлення програмного забезпечення за допомогою майстра. Дія створює файл setup.iss у папці C:\WINNT, C:\Windows\Setup або в іншій папці, яка записує введені користувачем дані.
4. Скопіюйте файли .exe та .iss в ту саму папку.
5. У вікні командного рядка введіть «URPC810.exe /s», де «URPC810.exe» - ім’я виконуваного файлу. Програмне забезпечення встановлює та генерує файл setup.log в тій самій папці. Код результату «0» у кінці файлу журналу означає, що встановлення вдалося.

10.10 Оновлення вбудованого програмного забезпечення

Якщо ви оновлюєте як вбудоване програмне забезпечення (прошивку), так і програмне забезпечення EnerVista, спочатку оновіть програмне забезпечення.
Прошивку пристрою F35 можна оновити локально або дистанційно за допомогою програмного забезпечення EnerVista.
Можливі оновлення для одного й того ж випуску (наприклад, з 8.01 до 8.02) та з однієї версії вбудованого ПЗ до іншої (наприклад, з 7.2 до 7.3). Під час оновлення до іншої версії вбудованого ПЗ на сайті компанії GE Multilin перевірте примітки до випуску щодо сумісності.
Якщо ви оновлюєте з версії 7.0 чи 7.1 до 7.2 або пізнішої, для деяких модулів процесора потрібна нова версія завантаження. Спочатку оновіть її.
Перед оновленням перевірте помилку невідповідності обладнання. Наприклад, якщо у вас є прикріплена основна передня панель, а код замовлення в пристрої призначений для графічної передньої панелі, оновлення працює лише за допомогою графічної передньої панелі.
Ви також можете перейти на більш ранню версію вбудованого програмного забезпечення; використовуйте ту саму процедуру.
Оновлення вбудованого програмного забезпечення переводить реле в неробочий стан. По закінченні оновлення реле відновлює стан «In Service» (робочий стан), який існував до оновлення.

Щоб оновити вбудоване ПЗ за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. За потреби завантажте завантажувальний файл та/або вбудоване ПЗ з сайтуhttp://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
   Вбудоване програмне забезпечення (прошивка) - це файл .SFD. Завантажувальний файл - це файл .bin.
2. Перейдіть у меню «Settings > Product Setup > Security» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека) і переконайтеся, що налаштування «Remote Setting Authorized» (Авторизовані віддалені налаштування) та «Local Setting Authorized» (Авторизовані локальні налаштування) увімкнено. Шлях на передній панелі пристрою: «SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇓ DUAL PERMISSION SECURITY ACCESS» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇓ ПОВНОВАЖЕННЯ ДОСТУПУ З ПОДВІЙНИМ ДОЗВОЛОМ).
3. У розділі «Settings > Product Setup > Security > Access Supervision» або «Settings > Product Setup > Security > Supervisory» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека > Контроль доступу або Налаштування > Налаштування пристрою> Безпека > Контроль) потрібно вимкнути налаштування «Lock Firmware» (блокування прошивки). При використанні CyberSentry потрібна роль контролера (Supervisor) або адміністратора, якщо немає контролера.
4. У програмі EnerVista створіть резервну копію налаштувань пристрою, натиснувши правою кнопкою миші пристрій і вибравши пункт «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). У вікні, що з'явиться, виберіть наявний файл, який потрібно перезаписати, або введіть ім'я нового файлу налаштувань і, за бажанням, місце для нового файлу. Щоб розпочати резервне копіювання, натисніть кнопку «Receive» (Отримати).
   Якщо відображається повідомлення «Incompatible device order codes or versions» (Несумісні коди замовлень або версії пристроїв), це означає, що ви намагаєтесь перезаписати файл для іншого виробу. Ви отримуєте доступ до опції «Convert Device Settings» (Конвертування налаштувань пристрою), натиснувши правою кнопкою миші файл унизу ліворуч в області вікна режиму офлайн «Offline Window». Компанія GE рекомендує конвертувати налаштування за кроками вбудованого програмного забезпечення, наприклад, під час переходу від версії 6.0 до 7.4x спершу конвертуйте їх до версії 7.0, а лише тоді – до 7.4. Це дасть змогу виконати вбудовані правила конвертування й зберегти налаштування. Зверніть увагу, що значення всіх налаштувань, які були встановлені за замовчуванням під час конвертування, не перелічені у звіті; щоб знайти значення налаштування, перегляньте резервні копії пристрою, зроблені перед конвертуванням.
5. У ПЗ EnerVista перейдіть до меню «Maintenance > Update Firmware» (Технічне обслуговування > Оновлення вбудованого програмного забезпечення).
   Спочатку виберіть завантажувальний файл, якщо це можливо, знайдіть файл з розширенням .bin і продовжуйте.
   Перезапустіть пристрій, програмне забезпечення EnerVista та оновіть код замовлення в EnerVista кнопкою «Device Setup» (Налаштування пристрою).
   Щоб оновити вбудоване ПЗ, натисніть «Maintenance > Update Firmware» (Технічне обслуговування > Оновлення вбудованого програмного забезпечення), виберіть оновлення вбудованого ПЗ, знайшовши файл з розширенням .SFD, і продовжте оновлення.
   При запитанні про оновлення через Інтернет різниця полягає в розмірі буфера флеш-пам'яті кожного разу, коли програмне забезпечення надсилає дані на реле. «Yes» (Так) означає, що розмір буфера флеш-пам'яті становить 256 байт. «No» (Ні) означає, що розмір становить 1024 байти, тобто швидше.
   Якщо відображається попереджувальне повідомлення про те, що вбудоване програмне забезпечення не підтримується програмним забезпеченням EnerVista, це означає, що воно має пізнішу версію, ніж програмне забезпечення. Оновіть програмне забезпечення до тієї ж або пізнішої версії, що і вбудоване ПЗ, а потім повторіть спробу.
   Якщо з'являється повідомлення «Unable to put relay in flash mode» (Неможливо перевести реле в режим флеш-пам'яті), установіть в меню «Settings > Product Setup > Security > Dual Permission Security Access > Remote Setting Authorized and Local Setting Authorized» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека > Повноваження доступу з подвійним дозволом > Авторизовані віддалені налаштування та Авторизовані локальні налаштування) значення «ON» (УВІМК.) і повторіть спробу.
   Після завершення оновлення реле перезавантажується автоматично. Процес оновлення займає близько 20 хвилин при використанні графічної передньої панелі для запису на передню панель.
6. Перезапустіть програмне забезпечення EnerVista та оновіть код замовлення кнопкою «Device Setup» (Налаштування пристрою).
7. Перевірте версію завантаження та версію вбудованого ПЗ під час запуску пристрою або в програмі EnerVista у меню «Actual Values > Product Info > Firmware Revisions» (Фактичні значення > Інформація про продукт > Версії вбудованого програмного забезпечення). Версія завантаження не та сама, що версія вбудованого ПЗ; версія вбудованого ПЗ відображає випуск пристрою UR, наприклад, версія 7.4 вбудованого ПЗ - версія 7.40 пристрою UR.
8. Установіть для пристрою значення «запрограмовано» в меню «Settings > Product Setup > Installation» (Налаштування > Налаштування пристрою > Встановлення). На пристрої відображається помилка самоперевірки, поки це не буде зроблено.
9. Якщо ви змінили налаштування «Remote Setting Authorized» (Авторизовані віддалені налаштування), «Local Setting Authorized» (Авторизовані локальні налаштування) або налаштування блокування реле, поверніть їх до попередніх значень.
10. Якщо ви змінили налаштування «Lock Firmware» (блокування прошивки), увімкніть його знову.
11. Щоб застосувати будь-які раніше збережені налаштування, натисніть правою кнопкою миші файл збережених налаштувань в області вікна режиму офлайн «Offline Window» і виберіть пункт «Write to Device» (Записати на пристрій). Додатково перетворіть збережені налаштування в нову версію вбудованого програмного забезпечення перед записом на пристрій, натиснувши правою кнопкою миші та вибравши пункт «Convert Device Settings» (Конвертувати налаштування пристрою).

NOTE

Програмовану на місці логічну схему (FPGA) можна оновити в розділі «Maintenance > Update FPGA» (Технічне обслуговування > Оновлення FPGA), коли пристрій підключено через послідовний кабель, а версія прошивки – 7,0 або вище.

Адреси шини Modbus, призначені модулям вбудованого ПЗ (прошивки), функціям, налаштуванням і відповідним елементам даних (тобто значенням за замовчуванням, мінімальним/максимальним значенням, типу даних та розміру елемента), можуть дещо змінюватися від версії до версії прошивки. Адреси перевпорядковуються при додаванні нових функцій або вдосконаленні чи модифікації існуючих функцій. Повідомлення «EEPROM DATA ERROR» (Помилка даних EEPROM), що відображається після оновлення/переходу на більш ранню версію вбудованого ПЗ, є повідомленням самоперевірки, яке можна скинути, і призначене для інформування користувачів про те, що адреси Modbus змінилися при оновленні вбудованого програмного забезпечення. Це повідомлення не сигналізує про жодні проблеми, якщо з'являється після оновлення вбудованого ПЗ.

10.11 Заміна передньої панелі

У цьому розділі описано, як встановити графічну передню панель.
Для горизонтальних пристроїв доступна графічна передня панель із семидюймовим (17,8 см) кольоровим дисплеєм і портом USB. При покупці окремо в якості модернізації існуючого реле передбачено один комплект для заміни розширеної передньої панелі та інший комплект для заміни основної передньої панелі, причому монтажні кронштейни двох комплектів відрізняються між собою. До комплекту входять графічна передню панель, монтажні кронштейни й гвинти. Для графічної передньої панелі потрібні модулі процесора типу W або модулі типу T, U чи V (новішого типу, що має два слоти для роз'ємів на передній панелі модуля), оновлення програмного забезпечення та прошивки, а потім оновлення налаштувань для розпізнавання графічної передньої панелі.
У цьому розділі описано, як замінити розширену передню панель на графічну. Щоб замінити основну передню панель на графічну, див. Інструкції з заміни основної передньої панелі пристроїв серії UR на розширену чи графічну передню панель (1601- 0904-A1).
Виконайте такі процедури:

- Зніміть передню панель
- Установіть графічну передню панель
- Замініть модуль процесора
- Оновіть програмне забезпечення та прошивку, а потім оновіть налаштування

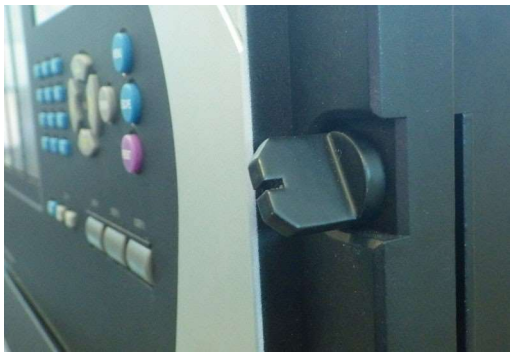
⚠WARNING Виймайте або вставляйте модуль лише тоді, коли вимкнено джерело живлення пристрою, і переконайтеся, що вставлено правильний тип модуля, інакше це може призвести до травм, пошкодження пристрою чи підключеного обладнання або небажаної роботи.

NOTICE Щоб уникнути пошкодження обладнання, використовуйте належний захист від електростатичного розряду (наприклад, антистатичну стрічку), якщо контактуєте з модулями, коли реле під напругою.

Нижче наведено процедуру для вер.1, яку можна використовувати для вер. 1 і 2 розширених передніх панелей. Розширена горизонтальна передня панель вер. 2, представлена з листопада 2017 року, використовує гвинт для її закриття та внутрішні шарнірні гвинти, що підходять для графічної передньої панелі.
Щоб зняти розширену передню панель:

1. У програмному забезпеченні EnerVista або на передній панелі перейдіть у меню «Settings > Product Setup > Communications > Network» (Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > Мережа) і запишіть IP-адресу й маску підмережі використовуваних портів. Запишіть адресу шлюзу в розділі «Default IPv4 Route» (Маршрут IPv4 за замовчуванням).
2. Вимкніть живлення пристрою. «Гаряча» заміна передньої панелі не підтримується.
3. Ослабте гвинт з торованою головкою й трохи відкрийте передню панель.

Рисунок 10-14: Ослабте гвинт з торованою головкою на розширеній передній панелі, щоб відкрити її

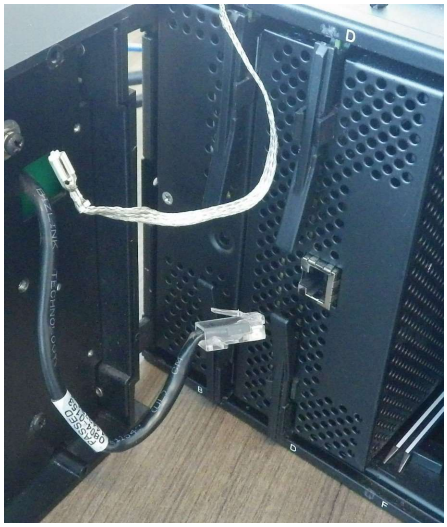


4. За допомогою хрестоподібної викрутки відкрутіть і зніміть монтажний кронштейн з правого боку пристрою. Кронштейн для розширеної передньої панелі схожий на кронштейн для графічної передньої панелі, але вони не однакові.

Рисунок 10-15: Зніміть монтажний кронштейн розширеної передньої панелі з правого боку

5. Відкрийте передню панель. Від’єднайте або відкрутіть сірий кабель заземлення від передньої панелі. Від’єднайте роз’єм RJ45 від модуля процесора у другому слоті зліва.

Рисунок 10-16: Від’єднані кабель заземлення та роз’єм процесора



6. Відкрутіть і зніміть монтажний кронштейн з передньою панеллю з лівого боку

Рисунок 10-17: Відкрутіть монтажний кронштейн розширеної передньої панелі з лівого

боку

Передню панель знято.

Щоб установити графічну передню панель:

1. При вимкненому живленні прикрутіть лівий монтажний кронштейн ззовні реле. Модуль живлення може залишатися в першому слоті.

Рисунок 10-18: Прикріпіть монтажний кронштейн з лівого боку (модуль живлення відсутній у першому слоті)

2. Прикрутіть правий монтажний кронштейн з правого боку реле.

Рисунок 10-19: Прикріпіть монтажний кронштейн до реле з правого боку

3. Прикріпіть шарнір графічної передньої панелі до лівого монтажного кронштейна за допомогою гайок, що надаються.

Рисунок 10-20: Прикріпіть до лівого монтажного кронштейна всередині реле

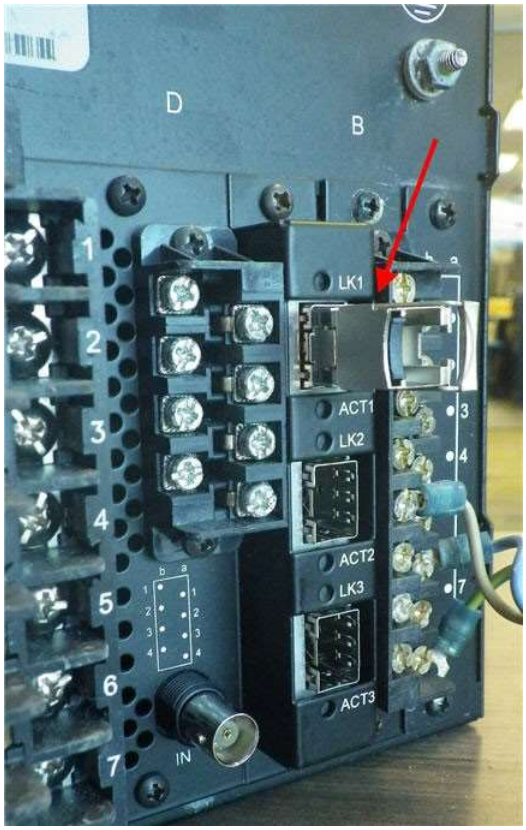
4. Закрийте передню панель, не затягуючи гвинт на монтажному кронштейні.
5. За бажанням зніміть захисну пластикову плівку на графічній передній панелі. Зазвичай її знімають, але можна й залишити.

   Графічна передня панель встановлена, але не підключена.

Щоб замінити модуль центрального процесора:

1. При вимкненому живленні пристрою від’єднайте всі кабелі на задній панелі модуля процесора у другому слоті. Вийміть срібний роз’єм (роз’єми) SFP із модуля центрального процесора та тримайте його під рукою. Потім вийміть модуль процесора, витягнувши його з передньої панелі реле. (Інструкції див. у наступному розділі).

Рисунок 10-21: Зніміть срібний роз’єм SFP (показано тут під маркуванням LK1)



2. У другий слот на передній панелі реле вставте новий модуль процесора. Новий процесор має спереду два слоти для підключення. Перш ніж вставляти модуль у передню частину реле, переконайтеся, що роз’єм RS485 і чорна кришка не на задньому боці модуля центрального процесора.

   Рисунок 10-22: Задня частина модуля процесора перед встановленням без роз’єму RS485 або кришки

3. Після встановлення модуля підключіть графічну передню панель до модуля центрального процесора (заземлення та верхній роз’єм), а потім закрийте передню панель. На передній панелі модуля центрального процесора можливі два варіанти підключення: верхнє, призначене для графічної передньої панелі, і нижнє – для розширених й основних передніх панелей. Елемент для верхнього підключення чорного кольору, з отворами, схожий на кришку, тому його важко побачити.

Рисунок 10-23: Під’єднайте графічну передню панель до елемента для верхнього підключення модуля процесора

4. Прикріпіть вбудований гвинт з правого боку графічної передньої панелі до монтажного кронштейна, а потім затягніть

Рисунок 10-24: Гвинт для прикріплення графічної передньої панелі до монтажного кронштейна

5. На задній панелі модуля ЦП прикріпіть нову чорну кришку до задньої частини реле, а потім під’єднайте новий роз’єм RS485.
   Вставте срібний роз’єм (роз’єми) SFP на задній панелі модуля процесора, а потім підключіть будь-яке з’єднання Ethernet.
6. Увімкніть реле. Якщо графічна передня панель не вмикається відразу, вимкніть живлення, відкрийте передню панель, а потім переконайтеся, що графічна передня панель під’єднана до елемента верхнього підключення, а не до нижнього срібного елемента підключення на модулі центрального процесора.

Щоб оновити програмне забезпечення й вбудоване програмне забезпечення

1. Оновіть програмне забезпечення EnerVista, як зазначено в цьому розділі.
2. Введіть IP-адресу та маску підмережі реле на передній панелі в меню «Settings > Product Setup > Communications > Network» (Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > Мережа) і введіть адресу шлюзу в розділі «Default IPv4 Route» (Маршрут IPv4 за замовчуванням).
3. Оновіть вбудоване ПЗ в програмному забезпеченні EnerVista, як зазначено в цьому розділі, наприклад, у розділі «Maintenance > Update Firmware» (Технічне обслуговування > Оновлення вбудованого програмного забезпечення).

   Якщо після оновлення ви бачите повідомлення про помилки, вимкніть живлення реле та закрийте програмне забезпечення, а потім запустіть обидва заново. Якщо ви бачите, що блимає повідомлення на передній панелі про збій зв’язку, перевірте підключення графічної передньої панелі до модуля ЦП.
4. У програмі EnerVista натисніть кнопку «Device Setup» (Налаштування пристрою) та оновіть код замовлення.
5. Установіть для реле значення «Запрограмовано» в меню «Settings > Product Setup > Installation» (Налаштування > Налаштування пристрою > Встановлення).
6. Оновіть програмне забезпечення EnerVista, щоб розпізнати графічну передню панель у меню «Maintenance > Change Front Panel» (Технічне обслуговування > Змінити передню панель). Це налаштування не відображається для пристроїв, які вже мають графічну передню панель.

Якщо на передній панелі відображається помилка «equipment mismatch» (невідповідність обладнання), це може означати, що код замовлення на пристрої потрібно оновити.

10.12 Заміна модуля

У цьому розділі описано, як замінити модуль.

⚠WARNING **Виймайте або вставляйте модуль лише тоді, коли вимкнено джерело живлення пристрою, і переконайтеся, що вставлено правильний тип модуля, інакше це може призвести до травм, пошкодження пристрою чи підключеного обладнання або небажаної роботи.**

NOTICE Щоб уникнути пошкодження обладнання, використовуйте належний захист від електростатичного розряду (наприклад, антистатичну стрічку), якщо контактуєте з модулями, коли реле під напругою.

Реле, маючи модульну конструкцію, дозволяє витягувати й вставляти модулі. Замінюйте модулі лише на подібні модулі, вставляючи їх в оригінальні й налаштовані на заводі слоти.
Передбачено дві процедури: заміна модуля на такий же модуль та оновлення модуля.
Щоб замінити модуль таким самим модулем:

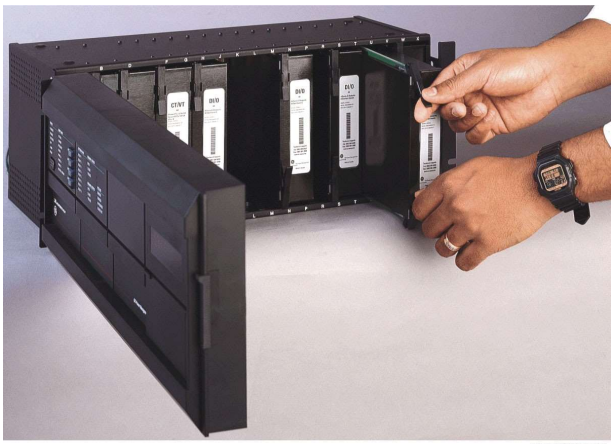
1. Відкрийте розширену передню панель ліворуч, як тільки викрутите гвинт з торованою головкою. Це надає легкий доступ до модулів для вилучення. Новий ширококутний шарнірний вузол на розширеній передній панелі повністю відкривається та забезпечує легкий доступ до всіх модулів пристрою F35.

Рисунок 10-25: Модулі всередині реле з відкритою передньою кришкою (розширена передня панель)

842812A1.CDR

Основна передня панель може відкриватися ліворуч після натискання чорної пластикової висувної засувки праворуч, як показано нижче.

Рисунок 10-26: Виймання модуля (основна передня панель)



2. При вимкненому живленні, перед тим як виймати модуль із корпусу, від'єднайте окремо кожне з'єднання спереду й ззаду модуля.
   У разі будь-якого модуля шини обробки даних у слоті H для використання з блоками HardFiber Brick також зніміть ззаду два гвинти, якими кріпиться модуль до шасі.
3. Щоб правильно вийняти модуль, одночасно потягніть затискачі блока ежектора/вставки, розташовані вгорі та внизу модуля. Помітьте місце оригінального розташування модуля, щоб переконатися, що той самий або замінний модуль вставлений у правильний слот. Хоча модулі з входом струму забезпечують автоматичне коротке замикання зовнішніх ланцюгів TC, з метою дотримання максимальної безпеки для модулів TC/TH рекомендується відповідно замикати/ізолювати зовнішні ланцюги.
4. Щоб правильно вставити модуль, переконайтеся, що модуль правильного типу вставлений у відповідний слот. Затискачі блока ежектора/вставки, розташовані вгорі та внизу кожного модуля, повинні бути у вільному положенні, оскільки модуль має плавно вставлятися в слот. Коли затискачі висвободять піднятий край шасі, одночасно зафіксуйте затискачі. Коли затискачі зафіксуються на своєму місці, модуль повністю вставлений.

NOTE

При додаванні модуля (а не його заміни), переконайтеся, що налаштування не змінилися. Залежно від модуля, налаштування можна скинути до значень за замовчуванням.

NOTE

Нові модулі TC/TH можна використовувати лише з новими процесорами; аналогічно, старі модулі можна використовувати лише зі старими процесорами. У разі невідповідності між центральним процесором і модулем TC/TH реле не працює, і відображається помилка «DSP ERROR» або «HARDWARE MISMATCH».

Прикладом оновлення є заміна модуля центрального процесора на найновіший, наприклад, обмін 9G/9H/9N на 9T/9U/9V/9W. Оновлення модуля живлення не впливає на код замовлення.

Щоб оновити модуль:

1. Створіть резервну копію налаштувань, надіславши пристрій в область вікна режиму офлайн «Offline Window». Конвертуйте налаштування в новий код замовлення, натиснувши код правою кнопкою миші в області «Offline Window». Замініть модуль, як описано в попередній процедурі. В області вікна режиму онлайн «Online Window» скиньте всі налаштування до заводських значень і зчитайте новий код замовлення з пристрою за допомогою меню «Commands > **Relay Maintenance > Update Order Code**» (Команди > Технічне обслуговування реле > Оновити код замовлення). Надішліть збережені налаштування з області «Offline Window» у пристрій у режимі онлайн («Online Window»). Оновіть код замовлення у вікні «**Device Setup**» (Налаштування пристрою) і встановіть для пристрою значення «Запрограмований» у меню «**Settings > Product Setup > Installation**» (Налаштування > Налаштування пристрою > Встановлення).

10.13 Акумулятор

Акумулятор живить годинник реального часу при запуску пристрою.

В разі потреби акумулятор можна замінити. Тип акумулятора – 3 В циліндричний.

Модуль живлення містить акумулятор. У 2014 році модулі живлення були оновлені з RH/RL до SH/SL, але код замовлення при придбанні пристрою серії UR з резервним джерелом живлення залишився таким же, як RH/RL, тому замовники можуть продовжувати використовувати ті самі коди замовлення. Код замовлення може читатися як RH або RL, тоді як модуль всередині пристрою читає SH або SL. Код замовлення для заміни резервних модулів живлення змінено на SH/SL.

10.13.1 Заміна акумулятора

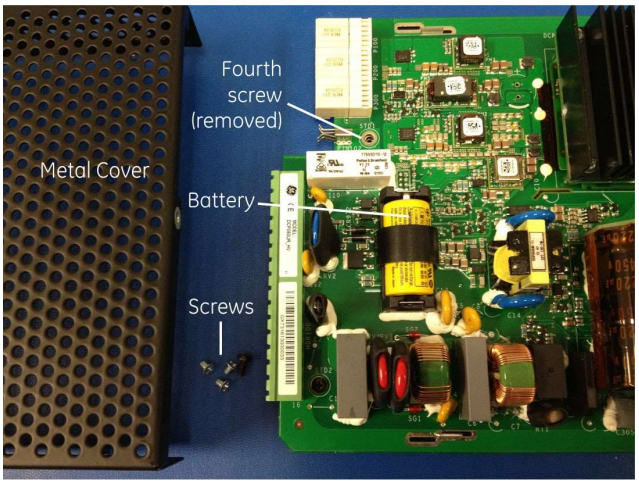
В разі потреби акумулятор можна замінити. Модуль живлення містить акумулятор.

⚠CAUTION **Щоб уникнути тілесних ушкоджень, перед заміною акумулятора переконайтеся, що пристрій вимкнуто протягом принаймні трьох хвилин.**

Небезпека пожежі, якщо акумулятор замінено на неправильний тип або змінено полярність.

1. Вимкніть живлення пристрою.
2. Зачекайте мінімум три хвилини, щоб переконатися, що акумулятор відсутній.
3. Як зазначено в попередньому розділі, відкрийте пристрій, зсунувши пластикову засувку з правого боку на передній панелі (основна передня панель) або відкрутивши панель (розширена передня панель).
4. **У разі основної передньої панелі її потрібно зняти, щоб отримати доступ до модуля живлення, який зазвичай розташований в першому слоті зліва і заблокований шарніром передньої панелі. Щоб зняти передню панель, відкрутіть кронштейн на лівому боці пристрою.**
5. Вийміть блок живлення, одночасно витягнувши затискачі ежектора у верхній і нижній частині модуля та висунувши його.
6. Відкрутіть усі чотири гвинти (а не три), які кріплять металеву кришку до модуля. Четвертий гвинт – на задньому кінці модуля, на протилежному боці від затискачів, поруч із електронною частиною білого кольору (див. рисунок).
7. Зсуньте металеву кришку приблизно на 0,5 см (1/8 дюйма) від затискачів і зніміть кришку.
8. Відкріпіть чорний пластиковий тримач, який утримує акумулятор на місці. Відтягніть від акумулятора пластикові затискачі в гнізді внизу з обох боків. Використовуйте викрутку з плоскою головкою, якщо не можете відкріпити пластик пальцями.
9. Замініть акумулятор на ідентичну модель і марку. Наприклад, не використовуйте акумулятор, що потребує перезаряджання. Дотримуйтесь полярності + та - при заміні акумулятора, яка зазначена на тримачі.

Рисунок 10-27: Розташування акумулятора на модулі живлення



859717A1.cdr

10. Установіть на місце тримач акумулятора та металеву кришку, вставте модуль живлення в пристрій.
11. Увімкніть пристрій.
12. Утилізуйте старий акумулятор, як описано в наступному розділі.

10.13.2 Утилізація акумулятора

10.13.2.1 EN Battery disposal

This product contains a battery that cannot be disposed of as unsorted municipal waste in the European Union. See the product documentation for specific battery information. The battery is marked with this symbol, which may include lettering to indicate cadmium (Cd), lead (Pb), or mercury (Hg). For proper recycling return the battery to your supplier or to a designated collection point. For more information see: www.recyclethis.info.

UK Утилізація акумулятора

Цей виріб містить акумулятор, який заборонено в Європейському Союзі утилізувати як несортовані побутові відходи. Детальну інформацію про конкретний акумулятор див. у документації до виробу. Акумулятор має маркування, яке може містити написи для позначення кадмію (Cd), свинцю (Pb) або ртуті (Hg). З метою належної утилізації користувач повинен повернути акумулятор постачальнику або здати в спеціальний пункт прийому. Додаткову інформацію див.: www.recyclethis.info.

10.13.2.2 CS Nakládání s bateriemi

Tento produkt obsahuje baterie, které nemohou být zneškodněny v Evropské unii jako netříděný komunální odpadu. Viz dokumentace k produktu pro informace pro konkrétní baterie. Baterie je označena tímto symbolem, který může zahrnovat i uvedena písmena, kadmium (Cd), olovo (Pb), nebo rtuť (Hg). Pro správnou recyklaci baterií vraťte svémudodavateli nebo na určeném sběrném místě. Pro více informací viz: www.recyclethis.info.

10.13.2.3 DA Batteri affald

Dette produkt indeholder et batteri som ikke kan bortskaffes sammen med almindeligt husholdningsaffald i Europa. Se produktinformation for specifikke informationer om batteriet. Batteriet er forsynet med indgraveret symboler for hvad batteriet indeholder: kadmium (Cd), bly (Pb) og kviksølv (Hg). Europæiske brugere af elektrisk udstyr skal aflevere kasserede produkter til genbrug eller til leverandøren. Yderligere oplysninger findes på webstedet www.recyclethis.info.

10.13.2.4 DE Entsorgung von Batterien

Dieses Produkt beinhaltet eine Batterie, die nicht als unsortierter städtischer Abfall in der europäischen Union entsorgt werden darf. Beachten Sie die spezifischen Batterie-informationen in der Produktdokumentation. Die Batterie ist mit diesem Symbol gekennzeichnet, welches auch Hinweise auf möglicherweise enthaltene Stoffe wie Kadmium (Cd), Blei (Pb) oder Quecksilber (Hektogramm) darstellt. Für die korrekte Wiederverwertung bringen Sie diese Batterie zu Ihrem lokalen Lieferanten zurück oder entsorgen Sie das Produkt an den gekennzeichneten Sammelstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der folgenden Website: www.recyclethis.info.

10.13.2.5 EL Απόρριψη μπαταριών

Αυτό το προϊόν περιέχει μια μπαταρία που δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημόσια συστήματα απόρριψης στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Δείτε την τεκμηρίωση του προϊόντος για συγκεκριμένες πληροφορίες που αφορούν τη μπαταρία. Η μπαταρία είναι φέρει σήμανση με αυτό το σύμβολο, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει γράμματα για να δηλώσουν το κάδμιο (Cd), τον μόλυβδο (Pb), ή τον υδράργυρο (Hg). Για την κατάλληλη ανακύκλωση επιστρέψτε την μπαταρία στον προμηθευτή σας ή σε καθορισμένο σημείο συλλογής. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: www.recyclethis.info.

10.13.2.6 ES Eliminacion de baterias

Este producto contiene una batería que no se pueda eliminar como basura normal sin clasificar en la Unión Europea. Examine la documentación del producto para la información específica de la batería. La batería se marca con este símbolo, que puede incluir siglas para indicar el cadmio (Cd), el plomo (Pb), o el mercurio (Hg). Para el reciclaje apropiado, devuelva este producto a su distribuidor ó deshágase de él en los puntos de reciclaje designados. Para mas información : wwwrecyclethis.info.

10.13.2.7 ET Patareide kõrvaldamine

Käesolev toode sisaldab patareisid, mida Euroopa Liidus ei tohi kõrvaldada sorteerimata olmejäätmetena. Andmeid patareide kohta vaadake toote dokumentatsioonist. Patareid on märgistatud käesoleva sümboliga, millel võib olla kaadmiumi (Cd), pliid (Pb) või elavhõbedat (Hg) tähistavad tähed. Nõuetekohaseks ringlusse võtmiseks tagastage patarei tarnijale või kindlaksmääratud vastuvõtupunkti. Lisainformatsiooni saab Internetist aadressil: www.recyclethis.info.

10.13.2.8 FI Paristoje ja akkujen hävittäminen

Tuote sisältää pariston, jota ei saa hävittää Euroopan Unionin alueella talousjätteen mukana. Tarkista tuoteselosteesta tuotteen tiedot. Paristo on merkitty tällä symbolilla ja saattaa sisältää cadmiumia (Cd), lyijyä (Pb) tai elohopeaa (Hg). Oikean kierrätystavan varmistamiseksi palauta tuote paikalliselle jälleenmyyjälle tai palauta se paristojen keräyspisteeseen.
Lisätietoja sivuilla www.recyclethis.info.

10.13.2.9 FR Élimination des piles

Ce produit contient une batterie qui ne peuvent être éliminés comme déchets municipaux non triés dans l'Union européenne. Voir la documentation du produit au niveau des renseignements sur la pile. La batterie est marqué de ce symbole, qui comprennent les indications cadmium (Cd), plomb (Pb), ou mercure (Hg). Pour le recyclage, retourner la batterie à votre fournisseur ou à un point de collecte. Pour plus d'informations, voir: www.recyclethis.info.

10.13.2.10 HU Akkumulátor hulladék kezelése

Ezen termék akkumulátort tartalmaz, amely az Európai Unión belül csak a kijelölt módon és helyen dobható ki. A terméken illetve a mellékelt ismertetőn olvasható a kadmium (Cd), ólom (Pb) vagy higany (Hg) tartalomra utaló betűjelzés. A hulladék akkumulátor leadható a termék forgalmazójánál új akkumulátor vásárlásakor, vagy a kijelölt elektronikai hulladékudvarokban. További információ a www.recyclethis.info oldalon.

10.13.2.11 IT Smaltimento batterie

Questo prodotto contiene una batteria che non può essere smaltita nei comuni contenitori per lo smaltimento rifiuti, nell' Unione Europea. Controllate la documentazione del prodotto per le informazioni specifiche sulla batteria. La batteria è contrassegnata con questo simbolo e può includere alcuni caratteri ad indicare la presenza di cadmio (Cd), piombo (Pb) oppure mercurio (Hg). Per il corretto smaltimento, potete restituirli al vostro fornitore locale, oppure rivolgervi e consegnarli presso i centri di raccolta preposti. Per maggiori informazioni vedere: ww.recyclethis.info.

10.13.2.12 LT Baterijų šalinimas

Šios įrangos sudėtyje yra baterijų, kurias draudžiama šalinti Europos Sąjungos viešose nerūšiuotų atliekų šalinimo sistemose. Informaciją apie baterijas galite rasti įrangos techninėje dokumentacijoje. Baterijos žymimos šiuo simboliu, papildomai gali būti nurodoma kad baterijų sudėtyje yra kadmio (Cd), švino (Pb) ar gyvsidabrio (Hg). Eksploatavimui nebetinkamas baterijas pristatykite į tam skirtas surinkimo vietas arba grąžinkite jas tiesioginiam tiekėjui, kad jos būtų tinkamai utilizuotos. Daugiau informacijos rasite šioje interneto svetainėje: www.recyclethis.info.

10.13.2.13 LV Bateriju likvidēšana

Šis produkts satur bateriju vai akumulatoru, kuru nedrīkst izmest Eiropas Savienībā esošajās sadzīves atkritumu sistēmās. Sk. produkta dokumentācijā, kur ir norādīta konkrēta informācija par bateriju vai akumulatoru. Baterijas vai akumulatora marĶējumā ir šis simbols, kas var ietvert burtus, kuri norāda kadmiju (Cd), svinu (Pb) vai dzīvsudrabu (Hg). Pēc ekspluatācijas laika beigām baterijas vai akumulatori jānodod piegādātājam vai specializētā bateriju savākšanas vietā. Sīkāku informāciju var iegūt vietnē: www.recyclethis.info.

10.13.2.14 NL Verwijderen van baterijen

Dit product bevat een batterij welke niet kan verwijdert worden via de gemeentelijke huisvuilscheiding in de Europese Gemeenschap. Gelieve de product documentatie te controleren voor specifieke batterij informatie. De batterijen met deze label kunnen volgende indictaies bevatten cadium (Cd), lood (Pb) of kwik (Hg). Voor correcte vorm van kringloop, geef je de producten terug aan jou locale leverancier of geef het af aan een gespecialiseerde verzamelpunt. Meer informatie vindt u op de volgende website: www.recyclethis.info.

10.13.2.15 NO Retur av batteri

Dette produkt inneholder et batteri som ikke kan kastes med usortert kommunalt søppel i den Europeiske Unionen. Se produktdokumentasjonen for spesifikk batteriinformasjon. Batteriet er merket med dette symbolet som kan inkludere symboler for å indikere at kadmium (Cd), bly (Pb), eller kvikksølv (Hg) forekommer. Returner batteriet til leverandøren din eller til et dedikert oppsamlingspunkt for korrekt gjenvinning. For mer informasjon se: www.recyclethis.info.

10.13.2.16 PL Pozbywanie się zużytych baterii

Ten produkt zawiera baterie, które w Unii Europejskiej mogą być usuwane tylko jako posegregowane odpady komunalne. Dokładne informacje dotyczące użytych baterii znajdują się w dokumentacji produktu. Baterie oznaczone tym symbolem mogą zawierać dodatkowe oznaczenia literowe wskazujące na zawartość kadmu (Cd), ołowiu (Pb) lub rtęci (Hg). Dla zapewnienia właściwej utylizacji, należy zwrócić baterie do dostawcy albo do wyznaczonego punktu zbiórki. Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej www.recyclethis.info.

10.13.2.17 PT Eliminação de Baterias

Este produto contêm uma bateria que não pode ser considerado lixo municipal na União Europeia. Consulte a documentação do produto para obter informação específica da bateria. A bateria é identificada por meio de este símbolo, que pode incluir a rotulação para indicar o cádmio (Cd), chumbo (Pb), ou o mercúrio (hg). Para uma reciclagem apropriada envie a bateria para o seu fornecedor ou para um ponto de recolha designado. Para mais informação veja: www.recyclethis.info.

10.13.2.18 RU Утилизация батарей

Согласно европейской директиве об отходах электрического и электронного оборудования, продукты, содержащие батареи, нельзя утилизировать как обычные отходы на территории ЕС. Более подробную информацию вы найдете в документации к продукту. На этом символе могут присутствовать буквы, которые означают, что батарея собержит кадмий (Cd), свинец (Pb) или ртуть (Hg). Для надлежащей утилизации по окончании срока эксплуатации пользователь должен возвратить батареи локальному поставщику или сдать в специальный пункт приема. Подробности можно найти на веб-сайте: www.recyclethis.info.

10.13.2.19 SK Zaobchádzanie s batériami

Tento produkt obsahuje batériu, s ktorou sa v Európskej únii nesmie nakladať ako s netriedeným komunálnym odpadom. Dokumentácia k produktu obsahuje špecifické informácie o batérii. Batéria je označená týmto symbolom, ktorý môže obsahovať písmená na označenie kadmia (Cd), olova (Pb), alebo ortuti (Hg). Na správnu recykláciu vráťte batériu vášmu lokálnemu dodávateľovi alebo na určené zberné miesto. Pre viac informácii pozrite: www.recyclethis.info.

10.13.2.20 SL Odlaganje baterij

Ta izdelek vsebuje baterijo, ki je v Evropski uniji ni dovoljeno odstranjevati kot nesortiran komunalni odpadek. Za posebne informacije o bateriji glejte dokumentacijo izdelka. Baterija je označena s tem simbolom, ki lahko vključuje napise, ki označujejo kadmij (Cd), svinec (Pb) ali živo srebro (Hg). Za ustrezno recikliranje baterijo vrnite dobavitelju ali jo odstranite na določenem zbirališču. Za več informacij obiščite spletno stran: www.recyclethis.info.

10.13.2.21 SV Kassering av batteri

Denna produkt innehåller ett batteri som inte får kastas i allmänna sophanteringssytem inom den europeiska unionen. Se produktdokumentationen för specifik batteriinformation. Batteriet är märkt med denna symbol, vilket kan innebära att det innehåller kadmium (Cd), bly (Pb) eller kvicksilver (Hg). För korrekt återvinning skall batteriet returneras till leverantören eller till en därför avsedd deponering. För mer information, se: www.recyclethis.info.

10.13.2.22 TR Pil Geri Dönüşümü

Bu ürün Avrupa Birliği genel atık sistemlerine atılmaması gereken pil içermektedir. Daha detaylı pil bilgisi için ürünün kataloğunu inceleyiniz. Bu sembolle işaretlenmiş piller Kadmiyum(Cd), Kurşun(Pb) ya da Civa(Hg) içerebilir. Doğru geri dönüşüm için ürünü yerel tedarikçinize geri veriniz ya da özel işaretlenmiş toplama noktlarına atınız. Daha fazla bilgi için: www.recyclethis.info.

10.13.2.23 Контактні дані

Північна Америка	905-294-6222
Латинська Америка	+55 11 3614 1700
Європа, Близький Схід, Африка	+(34) 94 485 88 00
Азія	+86-21-2401-3208
Індія	+91 80 41314617

З номера деталі GE 1604-0021-A1, номера публікації GE GEK-113574.

10.14 Очищення файлів і даних після деінсталяції

Пристрій можна вивести з експлуатації, вимкнувши блок живлення та від’єднавши кабелі. Щоб очистити файли та налаштування в пристрої серії UR:

1. На передній панелі пристрою серії UR перейдіть до меню «**COMMANDS ⇨⇓ RELAY MAINTENANCE ⇨⇓ SERVICE COMMAND**» (**КОМАНДИ ⇨⇓ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ РЕЛЕ ⇨⇓ СЛУЖБОВІ КОМАНДИ**), введіть значення 20511 і натисніть клавішу «ENTER». Реле перезапуститься й очистить UR.

2. Очистіть флеш-пам’ять за допомогою команди «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ CLEAR RELAY RECORDS**» (**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓** ОЧИСТИТИТ ЗАПИСИ РЕЛЕ).

Щоб очистити файли та налаштування на комп'ютері:

1. Видаліть програмне забезпечення EnerVista UR Setup.
2. Знайдіть і видаліть файли UR:
   - файли налаштування .URS, .CID і .ICD
   - файли реєстрації подій .EVT
   - .CFG і .DAT COMTRADE

10.15 Ремонт

Акумулятор і модулі всередині корпусу можна замінити без повернення пристрою на завод. Прошивку та програмне забезпечення можна оновити без повернення пристрою на завод.

Запобіжники в модулі живлення не замінюються на місцях.

Можна запитувати файли для використання співробітниками служби технічної підтримки, наприклад, «Звіт про обслуговування» (натисніть піктограму в програмному забезпеченні або під'єднайте USB-накопичувач до графічної передньої панелі) або в меню «Maintenance > Retrieve File» (Технічне обслуговування > Отримати файл), як описано в інших місцях цього документа.

У разі виникнення питань, що неможливо вирішити шляхом усунення несправностей, нижче наведено процес повернення пристрою на завод для ремонту:

- Зверніться до центру технічної підтримки GE Grid Solutions. Контактну інформацію можна знайти в першому розділі.
- Отримайте номер дозволу на повернення матеріалів (RMA) у Центрі технічної підтримки.
- Переконайтеся, що RMA і рахунок-фактура містять правильну інформацію
- Щільно упакуйте пристрій у коробку з бульбашковою плівкою, пінопластом, пінополістироловими вставками чи гранульованим пакувальним заповнювачем, щоб амортизувати деталі. Також можна використовувати подвійне пакування, коли ви розміщуєте коробку у більшій коробці, яка містить щонайменше 5 см матеріалу для амортизації.
- Відправте пристрій кур'єром або експедитором разом з накладною та RMA на завод.

  GE GRID SOLUTIONS
  650 MARKLAND STREET
  MARKHAM, ONTARIO
  CANADA L6C 0M1
  ATTN: SERVICE DEPT.
  RMA# : _____

  Витрати на доставку до заводу несуть замовники, незалежно від наявності гарантії на пристрій.
- Копію інформації про доставку надішліть факсом до відділу обслуговування GE Grid Solutions у Канаді за номером +1 905 927 5098.

Використовуйте детальний опис процедури повернення, який можна знайти за посиланням:
https://www.gegridsolutions.com/multilin/support/ret_proc.htm
Поточну інформацію про гарантію та повернення можна знайти за посиланням:
https://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

10.16 Зберігання

Зберігайте пристрій у закритому приміщенні, в сухому й прохолодному місці. По можливості зберігайте в оригінальній упаковці. Дотримуйтеся діапазону температур зберігання, зазначеного в Технічних характеристиках.

NOTICE Щоб уникнути зносу електролітичних конденсаторів, вмикайте пристрої, що зберігаються в знеструмленому стані, один раз на рік безперервно протягом однієї години.

10.17 Утилізація

Окрім акумулятора, особливих вимог щодо утилізації пристрою після закінчення терміну його служби немає. Якщо клієнти перебувають на території Європейського Союзу, утилізуйте акумулятор, як зазначено вище в цьому документі. Щоб запобігти використанню пристрою не за призначенням, вийміть модулі, демонтуйте блок і передайте метал на переробку, якщо це можливо.

Багаторівнева система захисту фідера F35

Додаток A: Операнди FlexAnalog

У цьому додатку описуються параметри FlexAnalog.

A.1 Елементи FlexAnalog

Параметр FlexAnalog є аналоговим параметром.

Елементи FlexAnalog для вашого пристрою можна переглянути в браузері. Введіть IP-адресу пристрою серії UR, перейдіть до пункту меню «Device Information» (Інформація про пристрій), а потім до опції «FlexAnalog Parameter List» (Список параметрів FlexAnalog). Записи, що відображаються онлайн, залежать від коду замовлення.

Кожна адреса FlexAnalog є адресою карти пам'яті шини Modbus з префіксом 0004. Наприклад, якщо адреса Modbus – 1638, то адреса FlexAnalog - 00041638.

Таблиця A-1: Елементи даних FlexAnalog пристрою F35

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000416C0	Field RTD 1 Value	---	Значення поля RTD 1
000416C1	Field RTD 2 Value	---	Значення поля RTD 2
000416C2	Field RTD 3 Value	---	Значення поля RTD 3
000416C3	Field RTD 4 Value	---	Значення поля RTD 4
000416C4	Field RTD 5 Value	---	Значення поля RTD 5
000416C5	Field RTD 6 Value	---	Значення поля RTD 6
000416C6	Field RTD 7 Value	---	Значення поля RTD 7
000416C7	Field RTD 8 Value	---	Значення поля RTD 8
000416C8	Field TDR 1 Value	---	Значення поля TDR 1
000416CA	Field TDR 2 Value	---	Значення поля TDR 2
000416CC	Field TDR 3 Value	---	Значення поля TDR 3
000416CE	Field TDR 4 Value	---	Значення поля TDR 4
000416D0	Field TDR 5 Value	---	Значення поля TDR 5
000416D2	Field TDR 6 Value	---	Значення поля TDR 6
000416D4	Field TDR 7 Value	---	Значення поля TDR 7
000416D6	Field TDR 8 Value	---	Значення поля TDR 8
00041A00	SRC 1 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 1
00041A02	SRC 1 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 1
00041A04	SRC 1 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 1

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041A06	SRC 1 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 1
00041A08	SRC 1 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 1
00041A09	SRC 1 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 1
00041A0B	SRC 1 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 1
00041A0C	SRC 1 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 1
00041A0E	SRC 1 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 1
00041A0F	SRC 1 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 1
00041A11	SRC 1 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 1
00041A13	SRC 1 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 1
00041A15	SRC 1 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 1
00041A17	SRC 1 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 1
00041A18	SRC 1 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 1
00041A1A	SRC 1 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 1
00041A1B	SRC 1 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 1
00041A1D	SRC 1 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 1
00041A1E	SRC 1 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 1
00041A20	SRC 1 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 1
00041A22	SRC 1 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 1
00041A23	SRC 1 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 1
00041A25	SRC 1 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 1
00041A26	SRC 1 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 1
00041A28	SRC 1 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 1
00041A29	SRC 1 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 1
00041A2B	SRC 1 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 1
00041A40	SRC 2 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 2
00041A42	SRC 2 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 2
00041A44	SRC 2 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 2
00041A46	SRC 2 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 2
00041A48	SRC 2 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 2
00041A49	SRC 2 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 2
00041A4B	SRC 2 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 2
00041A4C	SRC 2 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 2
00041A4E	SRC 2 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 2
00041A4F	SRC 2 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 2
00041A51	SRC 2 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 2
00041A53	SRC 2 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 2
00041A55	SRC 2 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 2
00041A57	SRC 2 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 2
00041A58	SRC 2 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 2
00041A5A	SRC 2 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 2
00041A5B	SRC 2 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 2
00041A5D	SRC 2 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 2
00041A5E	SRC 2 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 2
00041A60	SRC 2 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 2
00041A62	SRC 2 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 2
00041A63	SRC 2 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 2
00041A65	SRC 2 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 2

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041A66	SRC 2 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 2
00041A68	SRC 2 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 2
00041A69	SRC 2 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 2
00041A6B	SRC 2 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 2
00041A80	SRC 3 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 3
00041A82	SRC 3 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 3
00041A84	SRC 3 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 3
00041A86	SRC 3 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 3
00041A88	SRC 3 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 3
00041A89	SRC 3 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 3
00041A8B	SRC 3 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 3
00041A8C	SRC 3 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 3
00041A8E	SRC 3 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 3
00041A8F	SRC 3 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 3
00041A91	SRC 3 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 3
00041A93	SRC 3 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 3
00041A95	SRC 3 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 3
00041A97	SRC 3 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 3
00041A98	SRC 3 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 3
00041A9A	SRC 3 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 3
00041A9B	SRC 3 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 3
00041A9D	SRC 3 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 3
00041A9E	SRC 3 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 3
00041AA0	SRC 3 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 3
00041AA2	SRC 3 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 3
00041AA3	SRC 3 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 3
00041AA5	SRC 3 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 3
00041AA6	SRC 3 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 3
00041AA8	SRC 3 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 3
00041AA9	SRC 3 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 3
00041AAB	SRC 3 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 3
00041AC0	SRC 4 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 4
00041AC2	SRC 4 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 4
00041AC4	SRC 4 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 4
00041AC6	SRC 4 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 4
00041AC8	SRC 4 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 4
00041AC9	SRC 4 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 4
00041ACB	SRC 4 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 4
00041ACC	SRC 4 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 4
00041ACE	SRC 4 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 4
00041ACF	SRC 4 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 4
00041AD1	SRC 4 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 4
00041AD3	SRC 4 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 4
00041AD5	SRC 4 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 4
00041AD7	SRC 4 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 4
00041AD8	SRC 4 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 4
00041ADA	SRC 4 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 4

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041ADB	SRC 4 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 4
00041ADD	SRC 4 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 4
00041ADE	SRC 4 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 4
00041AE0	SRC 4 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 4
00041AE2	SRC 4 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 4
00041AE3	SRC 4 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 4
00041AE5	SRC 4 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 4
00041AE6	SRC 4 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 4
00041AE8	SRC 4 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 4
00041AE9	SRC 4 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 4
00041AEB	SRC 4 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 4
00041B00	SRC 5 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 5
00041B02	SRC 5 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 5
00041B04	SRC 5 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 5
00041B06	SRC 5 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 5
00041B08	SRC 5 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 5
00041B09	SRC 5 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 5
00041B0B	SRC 5 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 5
00041B0C	SRC 5 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 5
00041B0E	SRC 5 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 5
00041B0F	SRC 5 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 5
00041B11	SRC 5 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 5
00041B13	SRC 5 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 5
00041B15	SRC 5 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 5
00041B17	SRC 5 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 5
00041B18	SRC 5 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 5
00041B1A	SRC 5 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 5
00041B1B	SRC 5 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 5
00041B1D	SRC 5 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 5
00041B1E	SRC 5 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 5
00041B20	SRC 5 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 5
00041B22	SRC 5 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 5
00041B23	SRC 5 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 5
00041B25	SRC 5 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 5
00041B26	SRC 5 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 5
00041B28	SRC 5 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 5
00041B29	SRC 5 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 5
00041B2B	SRC 5 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 5
00041B40	SRC 6 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 6
00041B42	SRC 6 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 6
00041B44	SRC 6 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 6
00041B46	SRC 6 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 6
00041B48	SRC 6 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 6
00041B49	SRC 6 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 6
00041B4B	SRC 6 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 6
00041B4C	SRC 6 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 6
00041B4E	SRC 6 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 6

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041B4F	SRC 6 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 6
00041B51	SRC 6 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 6
00041B53	SRC 6 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 6
00041B55	SRC 6 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 6
00041B57	SRC 6 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 6
00041B58	SRC 6 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 6
00041B5A	SRC 6 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 6
00041B5B	SRC 6 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 6
00041B5D	SRC 6 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 6
00041B5E	SRC 6 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 6
00041B60	SRC 6 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 6
00041B62	SRC 6 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 6
00041B63	SRC 6 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 6
00041B65	SRC 6 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 6
00041B66	SRC 6 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 6
00041B68	SRC 6 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 6
00041B69	SRC 6 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 6
00041B6B	SRC 6 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 6
00041C00	SRC 1 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 1
00041C02	SRC 1 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 1
00041C04	SRC 1 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 1
00041C06	SRC 1 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 1
00041C08	SRC 1 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 1
00041C0A	SRC 1 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 1
00041C0C	SRC 1 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 1
00041C0E	SRC 1 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 1
00041C10	SRC 1 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 1
00041C12	SRC 1 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 1
00041C14	SRC 1 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 1
00041C16	SRC 1 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 1
00041C18	SRC 1 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 1
00041C19	SRC 1 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 1
00041C1A	SRC 1 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 1
00041C1B	SRC 1 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 1
00041C20	SRC 2 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 2
00041C22	SRC 2 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 2
00041C24	SRC 2 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 2
00041C26	SRC 2 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 2
00041C28	SRC 2 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 2
00041C2A	SRC 2 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 2
00041C2C	SRC 2 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 2
00041C2E	SRC 2 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 2
00041C30	SRC 2 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 2
00041C32	SRC 2 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 2
00041C34	SRC 2 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 2
00041C36	SRC 2 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 2
00041C38	SRC 2 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041C39	SRC 2 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 2
00041C3A	SRC 2 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 2
00041C3B	SRC 2 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 2
00041C40	SRC 3 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 3
00041C42	SRC 3 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 3
00041C44	SRC 3 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 3
00041C46	SRC 3 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 3
00041C48	SRC 3 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 3
00041C4A	SRC 3 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 3
00041C4C	SRC 3 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 3
00041C4E	SRC 3 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 3
00041C50	SRC 3 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 3
00041C52	SRC 3 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 3
00041C54	SRC 3 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 3
00041C56	SRC 3 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 3
00041C58	SRC 3 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 3
00041C59	SRC 3 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 3
00041C5A	SRC 3 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 3
00041C5B	SRC 3 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 3
00041C60	SRC 4 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 4
00041C62	SRC 4 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 4
00041C64	SRC 4 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 4
00041C66	SRC 4 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 4
00041C68	SRC 4 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 4
00041C6A	SRC 4 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 4
00041C6C	SRC 4 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 4
00041C6E	SRC 4 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 4
00041C70	SRC 4 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 4
00041C72	SRC 4 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 4
00041C74	SRC 4 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 4
00041C76	SRC 4 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 4
00041C78	SRC 4 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 4
00041C79	SRC 4 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 4
00041C7A	SRC 4 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 4
00041C7B	SRC 4 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 4
00041C80	SRC 5 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 5
00041C82	SRC 5 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 5
00041C84	SRC 5 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 5
00041C86	SRC 5 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 5
00041C88	SRC 5 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 5
00041C8A	SRC 5 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 5
00041C8C	SRC 5 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 5
00041C8E	SRC 5 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 5
00041C90	SRC 5 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 5
00041C92	SRC 5 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 5
00041C94	SRC 5 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 5
00041C96	SRC 5 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 5

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041C98	SRC 5 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 5
00041C99	SRC 5 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 5
00041C9A	SRC 5 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 5
00041C9B	SRC 5 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 5
00041CA0	SRC 6 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 6
00041CA2	SRC 6 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 6
00041CA4	SRC 6 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 6
00041CA6	SRC 6 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 6
00041CA8	SRC 6 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 6
00041CAA	SRC 6 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 6
00041CAC	SRC 6 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 6
00041CAE	SRC 6 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 6
00041CB0	SRC 6 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 6
00041CB2	SRC 6 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 6
00041CB4	SRC 6 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 6
00041CB6	SRC 6 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 6
00041CB8	SRC 6 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 6
00041CB9	SRC 6 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 6
00041CBA	SRC 6 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 6
00041CBB	SRC 6 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 6
00041D00	SRC 1 Pos Watthour	кВт-год	Позитивний кВт-год Джерела 1
00041D02	SRC 1 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 1
00041D04	SRC 1 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 1
00041D06	SRC 1 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 1
00041D10	SRC 2 Pos Watthour	кВт-год	Позитивний кВт-год Джерела 2
00041D12	SRC 2 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 2
00041D14	SRC 2 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 2
00041D16	SRC 2 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 2
00041D20	SRC 3 Pos Watthour	кВт-год	Позитивний кВт-год Джерела 3
00041D22	SRC 3 Neg Watthour	кВт-год	Негативний кВт-год Джерела 3
00041D24	SRC 3 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 3
00041D26	SRC 3 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 3
00041D30	SRC 4 Pos Watthour	Вт	Позитивний кВт-год Джерела 4
00041D32	SRC 4 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 4
00041D34	SRC 4 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 4
00041D36	SRC 4 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 4
00041D40	SRC 5 Pos Watthour	Вт	Позитивний кВт-год Джерела 5
00041D42	SRC 5 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 5
00041D44	SRC 5 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 5
00041D46	SRC 5 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 5
00041D50	SRC 6 Pos Watthour	Вт	Позитивний кВт-год Джерела 6
00041D52	SRC 6 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 6
00041D54	SRC 6 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 6
00041D56	SRC 6 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 6
00041D80	SRC 1 Frequency	Гц	Частота джерела 1
00041D82	SRC 2 Frequency	Гц	Частота джерела 2
00041D84	SRC 3 Frequency	Гц	Частота джерела 3

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041D86	SRC 4 Frequency	Гц	Частота джерела 4
00041D88	SRC 5 Frequency	Гц	Частота джерела 5
00041D8A	SRC 6 Frequency	Гц	Частота джерела 6
00041E00	SRC 1 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 1
00041E02	SRC 1 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 1
00041E04	SRC 1 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 1
00041E06	SRC 1 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 1
00041E08	SRC 1 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 1
00041E0A	SRC 1 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 1
00041E10	SRC 2 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 2
00041E12	SRC 2 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 2
00041E14	SRC 2 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 2
00041E16	SRC 2 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 2
00041E18	SRC 2 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 2
00041E1A	SRC 2 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 2
00041E20	SRC 3 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 3
00041E22	SRC 3 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 3
00041E24	SRC 3 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 3
00041E26	SRC 3 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 3
00041E28	SRC 3 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 3
00041E2A	SRC 3 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 3
00041E30	SRC 4 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 4
00041E32	SRC 4 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 4
00041E34	SRC 4 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 4
00041E36	SRC 4 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 4
00041E38	SRC 4 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 4
00041E3A	SRC 4 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 4
00041E40	SRC 5 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 5
00041E42	SRC 5 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 5
00041E44	SRC 5 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 5
00041E46	SRC 5 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 5
00041E48	SRC 5 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 5
00041E4A	SRC 5 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 5
00041E50	SRC 6 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 6
00041E52	SRC 6 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 6
00041E54	SRC 6 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 6
00041E56	SRC 6 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 6
00041E58	SRC 6 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 6
00041E5A	SRC 6 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 6
00041F80	SRC 1 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 1
00041F81	SRC 1 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F82	SRC 1 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F83	SRC 1 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F84	SRC 1 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F85	SRC 1 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F86	SRC 1 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F87	SRC 1 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 1

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041F88	SRC 1 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F89	SRC 1 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8A	SRC 1 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8B	SRC 1 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8C	SRC 1 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8D	SRC 1 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8E	SRC 1 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8F	SRC 1 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F90	SRC 1 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F91	SRC 1 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F92	SRC 1 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F93	SRC 1 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F94	SRC 1 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F95	SRC 1 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F96	SRC 1 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F97	SRC 1 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F98	SRC 1 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F99	SRC 1 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 1
00041F9A	SRC 1 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9B	SRC 1 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9C	SRC 1 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9D	SRC 1 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9E	SRC 1 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9F	SRC 1 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA0	SRC 1 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA1	SRC 1 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA2	SRC 1 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA3	SRC 1 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA4	SRC 1 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA5	SRC 1 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA6	SRC 1 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA7	SRC 1 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA8	SRC 1 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA9	SRC 1 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAA	SRC 1 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAB	SRC 1 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAC	SRC 1 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAD	SRC 1 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAE	SRC 1 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAF	SRC 1 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FB0	SRC 1 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FB1	SRC 1 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FB2	SRC 1 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 1
00041FB3	SRC 1 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB4	SRC 1 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB5	SRC 1 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB6	SRC 1 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 1

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041FB7	SRC 1 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB8	SRC 1 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB9	SRC 1 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBA	SRC 1 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBB	SRC 1 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBC	SRC 1 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBD	SRC 1 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBE	SRC 1 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBF	SRC 1 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC0	SRC 1 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC1	SRC 1 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC2	SRC 1 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC3	SRC 1 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC4	SRC 1 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC5	SRC 1 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC6	SRC 1 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC7	SRC 1 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC8	SRC 1 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC9	SRC 1 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FCA	SRC 1 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FCB	SRC 2 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 2
00041FCC	SRC 2 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FCD	SRC 2 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FCE	SRC 2 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FCF	SRC 2 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD0	SRC 2 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD1	SRC 2 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD2	SRC 2 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD3	SRC 2 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD4	SRC 2 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD5	SRC 2 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD6	SRC 2 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD7	SRC 2 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD8	SRC 2 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD9	SRC 2 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDA	SRC 2 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDB	SRC 2 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDC	SRC 2 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDD	SRC 2 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDE	SRC 2 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDF	SRC 2 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE0	SRC 2 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE1	SRC 2 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE2	SRC 2 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE3	SRC 2 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE4	SRC 2 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 2
00041FE5	SRC 2 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 2

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041FE6	SRC 2 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FE7	SRC 2 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FE8	SRC 2 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FE9	SRC 2 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEA	SRC 2 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEB	SRC 2 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEC	SRC 2 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FED	SRC 2 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEE	SRC 2 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEF	SRC 2 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF0	SRC 2 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF1	SRC 2 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF2	SRC 2 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF3	SRC 2 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF4	SRC 2 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF5	SRC 2 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF6	SRC 2 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF7	SRC 2 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF8	SRC 2 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF9	SRC 2 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFA	SRC 2 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFB	SRC 2 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFC	SRC 2 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFD	SRC 2 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 2
00041FFE	SRC 2 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 2
00041FFF	SRC 2 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042000	SRC 2 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042001	SRC 2 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042002	SRC 2 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042003	SRC 2 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042004	SRC 2 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042005	SRC 2 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042006	SRC 2 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042007	SRC 2 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042008	SRC 2 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042009	SRC 2 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200A	SRC 2 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200B	SRC 2 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200C	SRC 2 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200D	SRC 2 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200E	SRC 2 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200F	SRC 2 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042010	SRC 2 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042011	SRC 2 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042012	SRC 2 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042013	SRC 2 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042014	SRC 2 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042015	SRC 2 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042016	SRC 3 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 3
00042017	SRC 3 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042018	SRC 3 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042019	SRC 3 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201A	SRC 3 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201B	SRC 3 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201C	SRC 3 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201D	SRC 3 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201E	SRC 3 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201F	SRC 3 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042020	SRC 3 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042021	SRC 3 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042022	SRC 3 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042023	SRC 3 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042024	SRC 3 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042025	SRC 3 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042026	SRC 3 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042027	SRC 3 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042028	SRC 3 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042029	SRC 3 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202A	SRC 3 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202B	SRC 3 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202C	SRC 3 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202D	SRC 3 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202E	SRC 3 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202F	SRC 3 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 3
00042030	SRC 3 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042031	SRC 3 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042032	SRC 3 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042033	SRC 3 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042034	SRC 3 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042035	SRC 3 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042036	SRC 3 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042037	SRC 3 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042038	SRC 3 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042039	SRC 3 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203A	SRC 3 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203B	SRC 3 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203C	SRC 3 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203D	SRC 3 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203E	SRC 3 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203F	SRC 3 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042040	SRC 3 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042041	SRC 3 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042042	SRC 3 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042043	SRC 3 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 3

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042044	SRC 3 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042045	SRC 3 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042046	SRC 3 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042047	SRC 3 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042048	SRC 3 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 3
00042049	SRC 3 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204A	SRC 3 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204B	SRC 3 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204C	SRC 3 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204D	SRC 3 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204E	SRC 3 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204F	SRC 3 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042050	SRC 3 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042051	SRC 3 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042052	SRC 3 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042053	SRC 3 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042054	SRC 3 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042055	SRC 3 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042056	SRC 3 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042057	SRC 3 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042058	SRC 3 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042059	SRC 3 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205A	SRC 3 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205B	SRC 3 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205C	SRC 3 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205D	SRC 3 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205E	SRC 3 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205F	SRC 3 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042060	SRC 3 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042061	SRC 4 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 4
00042062	SRC 4 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042063	SRC 4 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042064	SRC 4 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042065	SRC 4 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042066	SRC 4 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042067	SRC 4 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042068	SRC 4 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042069	SRC 4 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206A	SRC 4 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206B	SRC 4 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206C	SRC 4 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206D	SRC 4 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206E	SRC 4 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206F	SRC 4 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042070	SRC 4 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042071	SRC 4 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042072	SRC 4 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042073	SRC 4 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042074	SRC 4 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042075	SRC 4 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042076	SRC 4 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042077	SRC 4 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042078	SRC 4 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042079	SRC 4 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004207A	SRC 4 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 4
0004207B	SRC 4 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207C	SRC 4 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207D	SRC 4 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207E	SRC 4 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207F	SRC 4 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042080	SRC 4 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042081	SRC 4 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042082	SRC 4 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042083	SRC 4 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042084	SRC 4 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042085	SRC 4 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042086	SRC 4 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042087	SRC 4 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042088	SRC 4 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042089	SRC 4 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208A	SRC 4 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208B	SRC 4 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208C	SRC 4 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208D	SRC 4 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208E	SRC 4 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208F	SRC 4 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042090	SRC 4 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042091	SRC 4 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042092	SRC 4 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042093	SRC 4 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 4
00042094	SRC 4 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042095	SRC 4 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042096	SRC 4 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042097	SRC 4 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042098	SRC 4 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042099	SRC 4 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209A	SRC 4 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209B	SRC 4 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209C	SRC 4 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209D	SRC 4 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209E	SRC 4 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209F	SRC 4 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A0	SRC 4 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A1	SRC 4 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000420A2	SRC 4 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A3	SRC 4 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A4	SRC 4 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A5	SRC 4 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A6	SRC 4 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A7	SRC 4 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A8	SRC 4 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A9	SRC 4 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420AA	SRC 4 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420AB	SRC 4 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420AC	SRC 5 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 5
000420AD	SRC 5 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420AE	SRC 5 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420AF	SRC 5 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B0	SRC 5 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B1	SRC 5 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B2	SRC 5 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B3	SRC 5 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B4	SRC 5 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B5	SRC 5 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B6	SRC 5 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B7	SRC 5 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B8	SRC 5 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B9	SRC 5 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BA	SRC 5 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BB	SRC 5 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BC	SRC 5 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BD	SRC 5 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BE	SRC 5 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BF	SRC 5 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C0	SRC 5 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C1	SRC 5 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C2	SRC 5 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C3	SRC 5 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C4	SRC 5 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C5	SRC 5 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 5
000420C6	SRC 5 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420C7	SRC 5 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420C8	SRC 5 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420C9	SRC 5 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CA	SRC 5 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CB	SRC 5 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CC	SRC 5 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CD	SRC 5 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CE	SRC 5 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CF	SRC 5 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D0	SRC 5 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000420D1	SRC 5 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D2	SRC 5 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D3	SRC 5 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D4	SRC 5 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D5	SRC 5 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D6	SRC 5 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D7	SRC 5 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D8	SRC 5 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D9	SRC 5 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DA	SRC 5 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DB	SRC 5 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DC	SRC 5 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DD	SRC 5 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DE	SRC 5 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 5
000420DF	SRC 5 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E0	SRC 5 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E1	SRC 5 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E2	SRC 5 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E3	SRC 5 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E4	SRC 5 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E5	SRC 5 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E6	SRC 5 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E7	SRC 5 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E8	SRC 5 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E9	SRC 5 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EA	SRC 5 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EB	SRC 5 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EC	SRC 5 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420ED	SRC 5 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EE	SRC 5 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EF	SRC 5 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F0	SRC 5 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F1	SRC 5 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F2	SRC 5 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F3	SRC 5 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F4	SRC 5 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F5	SRC 5 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F6	SRC 5 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F7	SRC 6 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 6
000420F8	SRC 6 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420F9	SRC 6 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FA	SRC 6 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FB	SRC 6 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FC	SRC 6 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FD	SRC 6 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FE	SRC 6 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FF	SRC 6 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 6

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042100	SRC 6 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042101	SRC 6 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042102	SRC 6 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042103	SRC 6 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042104	SRC 6 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042105	SRC 6 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042106	SRC 6 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042107	SRC 6 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042108	SRC 6 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042109	SRC 6 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210A	SRC 6 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210B	SRC 6 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210C	SRC 6 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210D	SRC 6 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210E	SRC 6 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210F	SRC 6 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042110	SRC 6 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 6
00042111	SRC 6 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042112	SRC 6 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042113	SRC 6 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042114	SRC 6 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042115	SRC 6 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042116	SRC 6 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042117	SRC 6 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042118	SRC 6 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042119	SRC 6 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211A	SRC 6 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211B	SRC 6 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211C	SRC 6 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211D	SRC 6 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211E	SRC 6 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211F	SRC 6 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042120	SRC 6 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042121	SRC 6 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042122	SRC 6 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042123	SRC 6 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042124	SRC 6 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042125	SRC 6 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042126	SRC 6 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042127	SRC 6 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042128	SRC 6 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042129	SRC 6 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 6
0004212A	SRC 6 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212B	SRC 6 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212C	SRC 6 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212D	SRC 6 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212E	SRC 6 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 6

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004212F	SRC 6 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042130	SRC 6 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042131	SRC 6 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042132	SRC 6 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042133	SRC 6 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042134	SRC 6 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042135	SRC 6 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042136	SRC 6 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042137	SRC 6 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042138	SRC 6 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042139	SRC 6 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213A	SRC 6 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213B	SRC 6 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213C	SRC 6 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213D	SRC 6 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213E	SRC 6 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213F	SRC 6 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042140	SRC 6 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042141	SRC 6 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042340	Prefault Ia Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази A перед КЗ
00042342	Prefault Ia Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази A перед КЗ
00042343	Prefault Ib Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази B перед КЗ
00042345	Prefault Ib Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази B перед КЗ
00042346	Prefault Ic Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази C перед КЗ
00042348	Prefault Ic Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази C перед КЗ
00042349	Prefault Va Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази A перед КЗ
0004234B	Prefault Va Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази A перед КЗ
0004234C	Prefault Vb Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази B перед КЗ
0004234E	Prefault Vb Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази B перед КЗ
0004234F	Prefault Vc Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази C перед КЗ
00042351	Prefault Vc Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази C перед КЗ
00042352	Fault Ia Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази A після КЗ
00042354	Fault Ia Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази A після КЗ
00042355	Fault Ib Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази B після КЗ
00042357	Fault Ib Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази B після КЗ
00042358	Fault Ic Mag [1	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази C після КЗ
0004235A	Fault Ic Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази C після КЗ
0004235B	Fault Va Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази A після КЗ
0004235D	Fault Va Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази A після КЗ
0004235E	Fault Vb Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази B після КЗ
00042360	Fault Vb Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази B після КЗ
00042361	Fault Vc Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази C після КЗ
00042363	Fault Vc Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази C після КЗ
00042364	Fault Type [1]	---	Тип КЗ 1
00042365	Fault Location [1]	---	Розташування КЗ 1
00042366	Prefault Ia Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази A перед КЗ
00042368	Prefault Ia Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази A перед КЗ

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042369	Prefault Ib Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази B перед КЗ
0004236B	Prefault Ib Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази B перед КЗ
0004236C	Prefault Ic Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази C перед КЗ
0004236E	Prefault Ic Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази C перед КЗ
0004236F	Prefault Va Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази A перед КЗ
00042371	Prefault Va Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази A перед КЗ
00042372	Prefault Vb Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази B перед КЗ
00042374	Prefault Vb Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази B перед КЗ
00042375	Prefault Vc Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази C перед КЗ
00042377	Prefault Vc Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази C перед КЗ
00042378	Fault Ia Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази A після КЗ
0004237A	Fault Ia Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази A після КЗ
0004237B	Fault Ib Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази B після КЗ
0004237D	Fault Ib Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази B після КЗ
0004237E	Fault Ic Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази C після КЗ
00042380	Fault Ic Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази C після КЗ
00042381	Fault Va Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази A після КЗ
00042383	Fault Va Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази A після КЗ
00042384	Fault Vb Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази B після КЗ
00042386	Fault Vb Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази B після КЗ
00042387	Fault Vc Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази C після КЗ
00042389	Fault Vc Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази C після КЗ
0004238A	Fault Type [2]	---	Тип КЗ 2
0004238B	Fault Location [2]	---	Розташування КЗ 2
0004238C	Prefault Ia Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази A перед КЗ
0004238E	Prefault Ia Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази A перед КЗ
0004238F	Prefault Ib Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази B перед КЗ
00042391	Prefault Ib Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази B перед КЗ
00042392	Prefault Ic Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази C перед КЗ
00042394	Prefault Ic Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази C перед КЗ
00042395	Prefault Va Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази A перед КЗ
00042397	Prefault Va Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази A перед КЗ
00042398	Prefault Vb Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази B перед КЗ
0004239A	Prefault Vb Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази B перед КЗ
0004239B	Prefault Vc Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази C перед КЗ
0004239D	Prefault Vc Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази C перед КЗ
0004239E	Fault Ia Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази A після КЗ
000423A0	Fault Ia Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази A після КЗ
000423A1	Fault Ib Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази B після КЗ
000423A3	Fault Ib Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази B після КЗ
000423A4	Fault Ic Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази C після КЗ
000423A6	Fault Ic Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази C після КЗ
000423A7	Fault Va Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази A після КЗ
000423A9	Fault Va Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази A після КЗ
000423AA	Fault Vb Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази B після КЗ
000423AC	Fault Vb Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази B після КЗ
000423AD	Fault Vc Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази C після КЗ

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000423AF	Fault Vc Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази C після КЗ
000423B0	Fault Type [3]	---	Тип КЗ 3
000423B1	Fault Location [3]	---	Розташування КЗ 3
000423B2	Prefault Ia Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази A перед КЗ
000423B4	Prefault Ia Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази A перед КЗ
000423B5	Prefault Ib Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази B перед КЗ
000423B7	Prefault Ib Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази B перед КЗ
000423B8	Prefault Ic Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази C перед КЗ
000423BA	Prefault Ic Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази C перед КЗ
000423BB	Prefault Va Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази A перед КЗ
000423BD	Prefault Va Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази A перед КЗ
000423BE	Prefault Vb Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази B перед КЗ
000423C0	Prefault Vb Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази B перед КЗ
000423C1	Prefault Vc Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази C перед КЗ
000423C3	Prefault Vc Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази C перед КЗ
000423C4	Fault Ia Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази A після КЗ
000423C6	Fault Ia Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази A після КЗ
000423C7	Fault Ib Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази B після КЗ
000423C9	Fault Ib Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази B після КЗ
000423CA	Fault Ic Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази C після КЗ
000423CC	Fault Ic Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази C після КЗ
000423CD	Fault Va Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази A після КЗ
000423CF	Fault Va Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази A після КЗ
000423D0	Fault Vb Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази B після КЗ
000423D2	Fault Vb Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази B після КЗ
000423D3	Fault Vc Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази C після КЗ
000423D5	Fault Vc Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази C після КЗ
000423D6	Fault Type [4]	---	Тип КЗ 4
000423D7	Fault Location [4]	---	Розташування КЗ 4
000423D8	Prefault Ia Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази A перед КЗ
000423DA	Prefault Ia Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази A перед КЗ
000423DB	Prefault Ib Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази B перед КЗ
000423DD	Prefault Ib Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази B перед КЗ
000423DE	Prefault Ic Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази C перед КЗ
000423E0	Prefault Ic Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази C перед КЗ
000423E1	Prefault Va Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази A перед КЗ
000423E3	Prefault Va Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази A перед КЗ
000423E4	Prefault Vb Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази B перед КЗ
000423E6	Prefault Vb Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази B перед КЗ
000423E7	Prefault Vc Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази C перед КЗ
000423E9	Prefault Vc Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази C перед КЗ
000423EA	Fault Ia Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази A після КЗ
000423EC	Fault Ia Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази A після КЗ
000423ED	Fault Ib Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази B після КЗ
000423EF	Fault Ib Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази B після КЗ
000423F0	Fault Ic Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази C після КЗ
000423F1	Fault Ic Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази C після КЗ

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000423F3	Fault Va Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази A після КЗ
000423F4	Fault Va Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази A після КЗ
000423F6	Fault Vb Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази B після КЗ
000423F7	Fault Vb Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази B після КЗ
000423F9	Fault Vc Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази C після КЗ
000423FA	Fault Vc Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази C після КЗ
000423FB	Fault Type [5]	---	Тип КЗ 5
000423FC	Fault Location [5]	---	Розташування КЗ 5
00042800	SRC 1 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 1
00042801	SRC 1 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 1
00042802	SRC 1 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 1
00042803	SRC 1 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 1
00042804	SRC 1 Ia Harm[5]	%	П'ята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042805	SRC 1 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 1
00042806	SRC 1 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 1
00042807	SRC 1 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 1
00042808	SRC 1 Ia Harm[9]	%	Дев'ята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042809	SRC 1 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280A	SRC 1 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280B	SRC 1 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280C	SRC 1 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280D	SRC 1 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280E	SRC 1 Ia Harm[15]	%	П'ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280F	SRC 1 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042810	SRC 1 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042811	SRC 1 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042812	SRC 1 Ia Harm[19]	%	Дев'ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042813	SRC 1 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042814	SRC 1 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 1
00042815	SRC 1 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 1
00042816	SRC 1 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 1
00042817	SRC 1 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 1
00042818	SRC 1 Ia Harm[25]	%	Двадцять п'ята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042821	SRC 1 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 1
00042822	SRC 1 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 1
00042823	SRC 1 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 1
00042824	SRC 1 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 1
00042825	SRC 1 Ib Harm[5]	%	П'ята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042826	SRC 1 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 1
00042827	SRC 1 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 1
00042828	SRC 1 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 1
00042829	SRC 1 Ib Harm[9]	%	Дев'ята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282A	SRC 1 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282B	SRC 1 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282C	SRC 1 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282D	SRC 1 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282E	SRC 1 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004282F	SRC 1 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042830	SRC 1 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042831	SRC 1 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042832	SRC 1 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042833	SRC 1 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042834	SRC 1 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042835	SRC 1 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 1
00042836	SRC 1 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 1
00042837	SRC 1 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 1
00042838	SRC 1 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 1
00042839	SRC 1 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042842	SRC 1 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 1
00042843	SRC 1 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 1
00042844	SRC 1 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 1
00042845	SRC 1 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 1
00042846	SRC 1 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042847	SRC 1 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 1
00042848	SRC 1 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 1
00042849	SRC 1 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284A	SRC 1 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284B	SRC 1 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284C	SRC 1 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284D	SRC 1 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284E	SRC 1 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284F	SRC 1 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042850	SRC 1 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042851	SRC 1 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042852	SRC 1 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042853	SRC 1 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042854	SRC 1 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042855	SRC 1 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042856	SRC 1 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 1
00042857	SRC 1 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 1
00042858	SRC 1 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 1
00042859	SRC 1 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 1
0004285A	SRC 1 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042863	SRC 2 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 2
00042864	SRC 2 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 2
00042865	SRC 2 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 2
00042866	SRC 2 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 2
00042867	SRC 2 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042868	SRC 2 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 2
00042869	SRC 2 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286A	SRC 2 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286B	SRC 2 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286C	SRC 2 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286D	SRC 2 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 2

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004286E	SRC 2 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286F	SRC 2 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042870	SRC 2 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042871	SRC 2 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042872	SRC 2 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042873	SRC 2 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042874	SRC 2 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042875	SRC 2 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042876	SRC 2 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042877	SRC 2 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 2
00042878	SRC 2 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 2
00042879	SRC 2 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 2
0004287A	SRC 2 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 2
0004287B	SRC 2 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042884	SRC 2 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 2
00042885	SRC 2 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 2
00042886	SRC 2 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 2
00042887	SRC 2 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 2
00042888	SRC 2 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042889	SRC 2 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288A	SRC 2 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288B	SRC 2 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288C	SRC 2 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288D	SRC 2 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288E	SRC 2 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288F	SRC 2 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042890	SRC 2 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042891	SRC 2 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042892	SRC 2 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042893	SRC 2 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042894	SRC 2 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042895	SRC 2 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042896	SRC 2 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042897	SRC 2 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042898	SRC 2 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 2
00042899	SRC 2 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 2
0004289A	SRC 2 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 2
0004289B	SRC 2 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 2
0004289C	SRC 2 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 2
000428A5	SRC 2 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 2
000428A6	SRC 2 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 2
000428A7	SRC 2 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 2
000428A8	SRC 2 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 2
000428A9	SRC 2 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AA	SRC 2 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AB	SRC 2 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AC	SRC 2 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000428AD	SRC 2 Ic Harm[9]	%	Дев'ята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AE	SRC 2 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AF	SRC 2 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B0	SRC 2 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B1	SRC 2 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B2	SRC 2 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B3	SRC 2 Ic Harm[15]	%	П'ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B4	SRC 2 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B5	SRC 2 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B6	SRC 2 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B7	SRC 2 Ic Harm[19]	%	Дев'ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B8	SRC 2 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B9	SRC 2 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BA	SRC 2 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BB	SRC 2 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BC	SRC 2 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BD	SRC 2 Ic Harm[25]	%	Двадцять п'ята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428C6	SRC 3 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 3
000428C7	SRC 3 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 3
000428C8	SRC 3 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 3
000428C9	SRC 3 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CA	SRC 3 Ia Harm[5]	%	П'ята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CB	SRC 3 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CC	SRC 3 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CD	SRC 3 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CE	SRC 3 Ia Harm[9]	%	Дев'ята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CF	SRC 3 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D0	SRC 3 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D1	SRC 3 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D2	SRC 3 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D3	SRC 3 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D4	SRC 3 Ia Harm[15]	%	П'ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D5	SRC 3 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D6	SRC 3 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D7	SRC 3 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D8	SRC 3 Ia Harm[19]	%	Дев'ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D9	SRC 3 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DA	SRC 3 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DB	SRC 3 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DC	SRC 3 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DD	SRC 3 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DE	SRC 3 Ia Harm[25]	%	Двадцять п'ята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428E7	SRC 3 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 3
000428E8	SRC 3 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 3
000428E9	SRC 3 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EA	SRC 3 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EB	SRC 3 Ib Harm[5]	%	П'ята гармоніка струму фази B Джерела 3

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000428EC	SRC 3 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 3
000428ED	SRC 3 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EE	SRC 3 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EF	SRC 3 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F0	SRC 3 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F1	SRC 3 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F2	SRC 3 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F3	SRC 3 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F4	SRC 3 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F5	SRC 3 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F6	SRC 3 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F7	SRC 3 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F8	SRC 3 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F9	SRC 3 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FA	SRC 3 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FB	SRC 3 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FC	SRC 3 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FD	SRC 3 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FE	SRC 3 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FF	SRC 3 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 3
00042908	SRC 3 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 3
00042909	SRC 3 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290A	SRC 3 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290B	SRC 3 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290C	SRC 3 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290D	SRC 3 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290E	SRC 3 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290F	SRC 3 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 3
00042910	SRC 3 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042911	SRC 3 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042912	SRC 3 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042913	SRC 3 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042914	SRC 3 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042915	SRC 3 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042916	SRC 3 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042917	SRC 3 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042918	SRC 3 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042919	SRC 3 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291A	SRC 3 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291B	SRC 3 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291C	SRC 3 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291D	SRC 3 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291E	SRC 3 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 3
000429!F	SRC 3 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 3
00042920	SRC 3 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042929	SRC 4 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 4
0004292A	SRC 4 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 4

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004292B	SRC 4 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292C	SRC 4 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292D	SRC 4 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292E	SRC 4 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292F	SRC 4 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 4
00042930	SRC 4 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 4
00042931	SRC 4 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042932	SRC 4 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042933	SRC 4 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042934	SRC 4 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042935	SRC 4 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042936	SRC 4 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042937	SRC 4 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042938	SRC 4 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042939	SRC 4 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293A	SRC 4 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293B	SRC 4 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293C	SRC 4 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293D	SRC 4 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293E	SRC 4 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293F	SRC 4 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 4
00042940	SRC 4 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 4
00042941	SRC 4 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004294A	SRC 4 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 4
0004294B	SRC 4 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294C	SRC 4 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294D	SRC 4 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294E	SRC 4 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294F	SRC 4 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 4
00042950	SRC 4 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 4
00042951	SRC 4 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 4
00042952	SRC 4 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042953	SRC 4 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042954	SRC 4 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042955	SRC 4 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042956	SRC 4 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042957	SRC 4 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042958	SRC 4 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042959	SRC 4 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295A	SRC 4 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295B	SRC 4 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295C	SRC 4 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295D	SRC 4 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295E	SRC 4 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295F	SRC 4 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 4
00042960	SRC 4 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 4
00042961	SRC 4 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 4

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042962	SRC 4 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004296B	SRC 4 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 4
0004296C	SRC 4 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 4
0004296D	SRC 4 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 4
0004296E	SRC 4 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 4
0004296F	SRC 4 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042970	SRC 4 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 4
00042971	SRC 4 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 4
00042972	SRC 4 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 4
00042973	SRC 4 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042974	SRC 4 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042975	SRC 4 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042976	SRC 4 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042977	SRC 4 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042978	SRC 4 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042979	SRC 4 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297A	SRC 4 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297B	SRC 4 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297C	SRC 4 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297D	SRC 4 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297E	SRC 4 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297F	SRC 4 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 4
00042980	SRC 4 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 4
00042981	SRC 4 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 4
00042982	SRC 4 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 4
00042983	SRC 4 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004298C	SRC 5 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 5
0004298D	SRC 5 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 5
0004298E	SRC 5 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 5
0004298F	SRC 5 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 5
00042990	SRC 5 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042991	SRC 5 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 5
00042992	SRC 5 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 5
00042993	SRC 5 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 5
00042994	SRC 5 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042995	SRC 5 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042996	SRC 5 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042997	SRC 5 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042998	SRC 5 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042999	SRC 5 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299A	SRC 5 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299B	SRC 5 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299C	SRC 5 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299D	SRC 5 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299E	SRC 5 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299F	SRC 5 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A0	SRC 5 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 5

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000429A1	SRC 5 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A2	SRC 5 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A3	SRC 5 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A4	SRC 5 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 5
000429AD	SRC 5 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 5
000429AE	SRC 5 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 5
000429AF	SRC 5 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B0	SRC 5 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B1	SRC 5 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B2	SRC 5 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B3	SRC 5 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B4	SRC 5 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B5	SRC 5 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B6	SRC 5 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B7	SRC 5 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B8	SRC 5 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B9	SRC 5 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BA	SRC 5 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BB	SRC 5 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BC	SRC 5 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BD	SRC 5 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BE	SRC 5 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BF	SRC 5 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C0	SRC 5 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C1	SRC 5 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C2	SRC 5 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C3	SRC 5 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C4	SRC 5 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C5	SRC 5 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429CE	SRC 5 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 5
000429CF	SRC 5 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D0	SRC 5 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D1	SRC 5 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D2	SRC 5 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D3	SRC 5 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D4	SRC 5 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D5	SRC 5 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D6	SRC 5 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D7	SRC 5 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D8	SRC 5 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D9	SRC 5 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DA	SRC 5 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DB	SRC 5 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DC	SRC 5 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DD	SRC 5 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DE	SRC 5 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DF	SRC 5 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000429E0	SRC 5 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E1	SRC 5 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E2	SRC 5 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E3	SRC 5 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E4	SRC 5 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E5	SRC 5 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E6	SRC 5 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429EF	SRC 6 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 6
000429F0	SRC 6 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F1	SRC 6 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F2	SRC 6 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F3	SRC 6 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F4	SRC 6 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F5	SRC 6 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F6	SRC 6 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F7	SRC 6 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F8	SRC 6 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F9	SRC 6 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FA	SRC 6 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FB	SRC 6 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FC	SRC 6 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FD	SRC 6 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FE	SRC 6 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FF	SRC 6 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
00042A00	SRC 6 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
00042A01	SRC 6 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A2	SRC 6 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A3	SRC 6 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A4	SRC 6 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A5	SRC 6 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A6	SRC 6 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A7	SRC 6 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 6
00042A10	SRC 6 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 6
00042A11	SRC 6 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A12	SRC 6 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A13	SRC 6 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A14	SRC 6 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A15	SRC 6 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A16	SRC 6 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A17	SRC 6 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A18	SRC 6 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A19	SRC 6 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1A	SRC 6 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1B	SRC 6 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1C	SRC 6 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1D	SRC 6 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1E	SRC 6 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042A1F	SRC 6 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A20	SRC 6 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A21	SRC 6 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A22	SRC 6 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A23	SRC 6 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A24	SRC 6 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A25	SRC 6 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A26	SRC 6 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A27	SRC 6 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A28	SRC 6 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A31	SRC 6 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 6
00042A32	SRC 6 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A33	SRC 6 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A34	SRC 6 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A35	SRC 6 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A36	SRC 6 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A37	SRC 6 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A38	SRC 6 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A39	SRC 6 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3A	SRC 6 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3B	SRC 6 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3C	SRC 6 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3D	SRC 6 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3E	SRC 6 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3F	SRC 6 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A40	SRC 6 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A41	SRC 6 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A42	SRC 6 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A43	SRC 6 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A44	SRC 6 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A45	SRC 6 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A46	SRC 6 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A47	SRC 6 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A48	SRC 6 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A49	SRC 6 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 6
00043012	Oscill Num Triggers	---	Кількість осцилографічних тригерів
000436D0	Harmonic Det 1 IA	%	Кількість A-фаз виявлення гармонік 1
000436D1	Harmonic Det 1 IB	%	Кількість B-фаз виявлення гармонік 1
000436D2	Harmonic Det 1 IC	%	Кількість C-фаз виявлення гармонік 1
000436D3	Harmonic Det 1 IAVG	%	Середнє значення кількості фаз виявлення гармонік 1
000436D4	Harmonic Det 1 IG	%	Кількість заземлення виявлення гармонік 1
000436D5	Harmonic Det 2 IA	%	Кількість A-фаз виявлення гармонік 2
000436D6	Harmonic Det 2 IB	%	Кількість B-фаз виявлення гармонік 2
000436D7	Harmonic Det 2 IC	%	Кількість C-фаз виявлення гармонік 2
...	.....		....
000436E9	Harmonic Det 6 IA	%	Кількість A-фаз виявлення гармонік 6
000436EA	Harmonic Det 6 IB	%	Кількість B-фаз виявлення гармонік 6

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000436EB	Harmonic Det 6 IC	%	Кількість C-фаз виявлення гармонік 6
000436EC	Harmonic Det 6 IAVG	%	Середнє значення кількості фаз виявлення гармонік 6
000436ED	Harmonic Det 6 IG	%	Кількість заземлення виявлення гармонік 6
000434C0	DCmA Ip 1	мА	Фактичне значення входу DCmA 1
000434C2	DCmA Ip 2	мА	Фактичне значення входу DCmA 2
000434C4	DCmA Ip 3	мА	Фактичне значення входу DCmA 3
000434C6	DCmA Ip 4	мА	Фактичне значення входу DCmA 4
000434C8	DCmA Ip 5	мА	Фактичне значення входу DCmA 5
000434CA	DCmA Ip 6	мА	Фактичне значення входу DCmA 6
000434CC	DCmA Ip 7	мА	Фактичне значення входу DCmA 7
000434CE	DCmA Ip 8	мА	Фактичне значення входу DCmA 8
000434D0	DCmA Ip 9	мА	Фактичне значення входу DCmA 9
000434D2	DCmA Ip 10	мА	Фактичне значення входу DCmA 10
000434D4	DCmA Ip 11	мА	Фактичне значення входу DCmA 11
000434D6	DCmA Ip 12	мА	Фактичне значення входу DCmA 12
000434D8	DCmA Ip 13	мА	Фактичне значення входу DCmA 13
000434DA	DCmA Ip 14	мА	Фактичне значення входу DCmA 14
000434DC	DCmA Ip 15	мА	Фактичне значення входу DCmA 15
000434DE	DCmA Ip 16	мА	Фактичне значення входу DCmA 16
000434E0	DCmA Ip 17	мА	Фактичне значення входу DCmA 17
000434E2	DCmA Ip 18	мА	Фактичне значення входу DCmA 18
000434E4	DCmA Ip 19	мА	Фактичне значення входу DCmA 19
000434E6	DCmA Ip 20	мА	Фактичне значення входу DCmA 20
000434E8	DCmA Ip 21	мА	Фактичне значення входу DCmA 21
000434EA	DCmA Ip 22	мА	Фактичне значення входу DCmA 22
000434EC	DCmA Ip 23	мА	Фактичне значення входу DCmA 23
000434EE	DCmA Ip 24	мА	Фактичне значення входу DCmA 24
000434F0	RTD Ip 1	---	Фактичне значення входу RTD 1
000434F1	RTD Ip 2	---	Фактичне значення входу RTD 2
000434F2	RTD Ip 3	---	Фактичне значення входу RTD 3
000434F3	RTD Ip 4	---	Фактичне значення входу RTD 4
000434F4	RTD Ip 5	---	Фактичне значення входу RTD 5
000434F5	RTD Ip 6	---	Фактичне значення входу RTD 6
000434F6	RTD Ip 7	---	Фактичне значення входу RTD 7
000434F7	RTD Ip 8	---	Фактичне значення входу RTD 8
000434F8	RTD Ip 9	---	Фактичне значення входу RTD 9
000434F9	RTD Ip 10	---	Фактичне значення входу RTD 10
000434FA	RTD Ip 11	---	Фактичне значення входу RTD 11
000434FB	RTD Ip 12	---	Фактичне значення входу RTD 12
000434FC	RTD Ip 13	---	Фактичне значення входу RTD 13
000434FD	RTD Ip 14	---	Фактичне значення входу RTD 14
000434FE	RTD Ip 15	---	Фактичне значення входу RTD 15
000434FF	RTD Ip 16	---	Фактичне значення входу RTD 16
00043500	RTD Ip 17	---	Фактичне значення входу RTD 17
00043501	RTD Ip 18	---	Фактичне значення входу RTD 18
00043502	RTD Ip 19	---	Фактичне значення входу RTD 19
00043503	RTD Ip 20	---	Фактичне значення входу RTD 20

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00043504	RTD Ip 21	---	Фактичне значення входу RTD 21
00043505	RTD Ip 22	---	Фактичне значення входу RTD 22
00043506	RTD Ip 23	---	Фактичне значення входу RTD 23
00043507	RTD Ip 24	---	Фактичне значення входу RTD 24
00043508	RTD Ip 25	---	Фактичне значення входу RTD 25
00043509	RTD Ip 26	---	Фактичне значення входу RTD 26
0004350A	RTD Ip 27	---	Фактичне значення входу RTD 27
0004350B	RTD Ip 28	---	Фактичне значення входу RTD 28
0004350C	RTD Ip 29	---	Фактичне значення входу RTD 29
0004350D	RTD Ip 30	---	Фактичне значення входу RTD 30
0004350E	RTD Ip 31	---	Фактичне значення входу RTD 31
0004350F	RTD Ip 32	---	Фактичне значення входу RTD 32
00043510	RTD Ip 33	---	Фактичне значення входу RTD 33
00043511	RTD Ip 34	---	Фактичне значення входу RTD 34
00043512	RTD Ip 35	---	Фактичне значення входу RTD 35
00043513	RTD Ip 36	---	Фактичне значення входу RTD 36
00043514	RTD Ip 37	---	Фактичне значення входу RTD 37
00043515	RTD Ip 38	---	Фактичне значення входу RTD 38
00043516	RTD Ip 39	---	Фактичне значення входу RTD 39
00043517	RTD Ip 40	---	Фактичне значення входу RTD 40
00043518	RTD Ip 41	---	Фактичне значення входу RTD 41
00043519	RTD Ip 42	---	Фактичне значення входу RTD 42
0004351A	RTD Ip 43	---	Фактичне значення входу RTD 43
0004351B	RTD Ip 44	---	Фактичне значення входу RTD 44
0004351C	RTD Ip 45	---	Фактичне значення входу RTD 45
0004351D	RTD Ip 46	---	Фактичне значення входу RTD 46
0004351E	RTD Ip 47	---	Фактичне значення входу RTD 47
0004351F	RTD Ip 48	---	Фактичне значення входу RTD 48
00043520	Ohm Inputs 1 Value	Ом	Значення входу 1 в омах
00043521	Ohm Inputs 2 Value	Ом	Значення входу 2 в омах
0004376D	PTP-IRIG-B Delta	нсек	Час PTP мінус час IRIG-B
00044F60	SRC 1 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 1
00044F62	SRC 1 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 1
00044F64	SRC 1 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 1
00044F66	SRC 1 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 1
00044F68	SRC 1 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 1
00044F6A	SRC 1 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 1
00044F6B	SRC 1 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 1
00044F6D	SRC 1 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 1
00044F6E	SRC 1 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 1
00044F70	SRC 1 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 1
00044F71	SRC 1 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 1
00044F73	SRC 1 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 1
00044F74	SRC 1 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 1
00044F76	SRC 1 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 1
00044F78	SRC 1 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 1
00044F79	SRC 1 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 1

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00044F7B	SRC 1 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 1
00044F7C	SRC 1 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 1
00044F7E	SRC 1 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 1
00044F7F	SRC 1 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 1
00044F81	SRC 1 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 1
00044F82	SRC 1 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 1
00044F84	SRC 1 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 1
00044FA0	SRC 2 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 2
00044FA2	SRC 2 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 2
00044FA4	SRC 2 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 2
00044FA6	SRC 2 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 2
00044FA8	SRC 2 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 2
00044FAA	SRC 2 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 2
00044FAB	SRC 2 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 2
00044FAD	SRC 2 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 2
00044FAE	SRC 2 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 2
00044FB0	SRC 2 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 2
00044FB1	SRC 2 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 2
00044FB3	SRC 2 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 2
00044FB4	SRC 2 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 2
00044FB6	SRC 2 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 2
00044FB8	SRC 2 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 2
00044FB9	SRC 2 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 2
00044FBB	SRC 2 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 2
00044FBC	SRC 2 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 2
00044FBE	SRC 2 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 2
00044FBF	SRC 2 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 2
00044FC1	SRC 2 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 2
00044FC2	SRC 2 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 2
00044FC4	SRC 2 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 2
00044FE0	SRC 3 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 3
00044FE2	SRC 3 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 3
00044FE4	SRC 3 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 3
00044FE6	SRC 3 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 3
00044FE8	SRC 3 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 3
00044FEA	SRC 3 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 3
00044FEB	SRC 3 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 3
00044FED	SRC 3 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 3
00044FEE	SRC 3 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 3
00044FF0	SRC 3 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 3
00044FF1	SRC 3 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 3
00044FF3	SRC 3 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 3
00044FF4	SRC 3 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 3
00044FF6	SRC 3 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 3
00044FF8	SRC 3 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 3
00044FF9	SRC 3 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 3
00044FFB	SRC 3 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 3

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00044FFC	SRC 3 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 3
00044FFE	SRC 3 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 3
00044FFF	SRC 3 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 3
00045001	SRC 3 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 3
00045002	SRC 3 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 3
00045004	SRC 3 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 3
00045020	SRC 4 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 4
00045022	SRC 4 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 4
00045024	SRC 4 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 4
00045026	SRC 4 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 4
00045028	SRC 4 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 4
0004502A	SRC 4 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 4
0004502B	SRC 4 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 4
0004502D	SRC 4 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 4
0004502E	SRC 4 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 4
00045030	SRC 4 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 4
00045031	SRC 4 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 4
00045033	SRC 4 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 4
00045034	SRC 4 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 4
00045036	SRC 4 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 4
00045038	SRC 4 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 4
00045039	SRC 4 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 4
0004503B	SRC 4 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 4
0004503C	SRC 4 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 4
0004503E	SRC 4 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 4
0004503F	SRC 4 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 4
00045041	SRC 4 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 4
00045042	SRC 4 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 4
00045044	SRC 4 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 4
00045060	SRC 5 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 5
00045062	SRC 5 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 5
00045064	SRC 5 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 5
00045066	SRC 5 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 5
00045068	SRC 5 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 5
0004506A	SRC 5 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 5
0004506B	SRC 5 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 5
0004506D	SRC 5 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 5
0004506E	SRC 5 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 5
00045070	SRC 5 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 5
00045071	SRC 5 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 5
00045073	SRC 5 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 5
00045074	SRC 5 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 5
00045076	SRC 5 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 5
00045078	SRC 5 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 5
00045079	SRC 5 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 5
0004507B	SRC 5 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 5
0004507C	SRC 5 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 5

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004507E	SRC 5 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 5
0004507F	SRC 5 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 5
00045081	SRC 5 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 5
00045082	SRC 5 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 5
00045084	SRC 5 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 5
000450A0	SRC 6 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 6
000450A2	SRC 6 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 6
000450A4	SRC 6 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 6
000450A6	SRC 6 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 6
000450A8	SRC 6 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 6
000450AA	SRC 6 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 6
000450AB	SRC 6 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 6
000450AD	SRC 6 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 6
000450AE	SRC 6 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 6
000450B0	SRC 6 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 6
000450B1	SRC 6 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 6
000450B3	SRC 6 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 6
000450B4	SRC 6 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 6
000450B6	SRC 6 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 6
000450B8	SRC 6 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 6
000450B9	SRC 6 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 6
000450BB	SRC 6 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 6
000450BC	SRC 6 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 6
000450BE	SRC 6 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 6
000450BF	SRC 6 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 6
000450C1	SRC 6 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 6
000450C2	SRC 6 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 6
000450C4	SRC 6 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 6
00045F7F	Active Setting Group	---	Група налаштувань струму
00046FD1	Tracking Frequency	Гц	Частота відстеження терміналів
00049900	FlexElement 1 Value	---	Фактичне значення FlexElement 1
00049902	FlexElement 2 Value	---	Фактичне значення FlexElement 2
00049904	FlexElement 3 Value	---	Фактичне значення FlexElement 3
00049906	FlexElement 4 Value	---	Фактичне значення FlexElement 4
00049908	FlexElement 5 Value	---	Фактичне значення FlexElement 5
0004990A	FlexElement 6 Value	---	Фактичне значення FlexElement 6
0004990C	FlexElement 7 Value	---	Фактичне значення FlexElement 7
0004990E	FlexElement 8 Value	---	Фактичне значення FlexElement 8
00049910	FlexElement 9 Value	---	Фактичне значення FlexElement 9
00049912	FlexElement 10 Value	---	Фактичне значення FlexElement 10
00049914	FlexElement 11 Value	---	Фактичне значення FlexElement 11
00049916	FlexElement 12 Value	---	Фактичне значення FlexElement 12
00049918	FlexElement 13 Value	---	Фактичне значення FlexElement 13
0004991A	FlexElement 14 Value	---	Фактичне значення FlexElement 14
0004991C	FlexElement 15 Value	---	Фактичне значення FlexElement 15
0004991E	FlexElement 16 Value	---	Фактичне значення FlexElement 16
0004A0B2	V0 3rd Harmonic 1	Вольти	3-я гармоніка VTFF 1 V0

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004A0B4	V0 3rd Harmonic 2	Вольти	3-я гармоніка VTFF 2 V0
0004A0B6	V0 3rd Harmonic 3	Вольти	3-я гармоніка VTFF 3 V0
0004A0B8	V0 3rd Harmonic 4	Вольти	3-я гармоніка VTFF 4 V0
0004A0BA	V0 3rd Harmonic 5	Вольти	3-я гармоніка VTFF 5 V0
0004A0BC	V0 3rd Harmonic 6	Вольти	3-я гармоніка VTFF 6 V0
0004A560	PID 1 Out	---	Вихід ПІД 1
0004A562	PID 1 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 1
0004A564	PID 1 Setpoint	---	Задане значення ПІД 1
0004A566	PID 2 Out	---	Вихід ПІД 2
0004A568	PID 2 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 2
0004A56A	PID 2 Setpoint	---	Задане значення ПІД 2
0004A56C	PID 3 Out	---	Вихід ПІД 3
0004A56E	PID 3 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 3
0004A570	PID 3 Setpoint	---	Задане значення ПІД 3
0004A572	PID 4 Out	---	Вихід ПІД 4
0004A574	PID 4 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 4
0004A576	PID 4 Setpoint	---	Задане значення ПІД 4
0004B210	RxGOOSE Analog 1	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 1
0004B212	RxGOOSE Analog 2	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 2
0004B214	RxGOOSE Analog 3	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 3
0004B216	RxGOOSE Analog 4	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 4
0004B218	RxGOOSE Analog 5	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 5
0004B21A	RxGOOSE Analog 6	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 6
0004B21C	RxGOOSE Analog 7	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 7
0004B21E	RxGOOSE Analog 8	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 8
0004B220	RxGOOSE Analog 9	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 9
0004B222	RxGOOSE Analog 10	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 10
0004B224	RxGOOSE Analog 11	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 11
0004B226	RxGOOSE Analog 12	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 12
0004B228	RxGOOSE Analog 13	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 13
0004B22A	RxGOOSE Analog 14	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 14
0004B22C	RxGOOSE Analog 15	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 15
0004B22E	RxGOOSE Analog 16	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 16
0004B230	RxGOOSE Analog 17	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 17
0004B232	RxGOOSE Analog 18	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 18
0004B234	RxGOOSE Analog 19	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 19
0004B236	RxGOOSE Analog 20	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 20
0004B238	RxGOOSE Analog 21	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 21
0004B23A	RxGOOSE Analog 22	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 22
0004B23C	RxGOOSE Analog 23	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 23
0004B23E	RxGOOSE Analog 24	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 24
0004B240	RxGOOSE Analog 25	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 25
0004B242	RxGOOSE Analog 26	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 26
0004B244	RxGOOSE Analog 27	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 27
0004B246	RxGOOSE Analog 28	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 28
0004B248	RxGOOSE Analog 29	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 29
0004B24A	RxGOOSE Analog 30	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 30

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004B24C	RxGOOSE Analog 31	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 31
0004B24E	RxGOOSE Analog 32	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 32
0004D000	Brk 1 Acc Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги ланцюга ЗС фаза A
0004D002	Brk 1 Acc Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги ланцюга ЗС фаза B
0004D004	Brk 1 Acc Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги ланцюга ЗС фаза C
0004D006	Brk 1 Op Time A	мсек	Вимикач 1 робочий час фаза A
0004D007	Brk 1 Op Time B	мсек	Вимикач 1 робочий час фаза B
0004D008	Brk 1 Op Time C	мсек	Вимикач 1 робочий час фаза C
0004D009	Brk 1 Op Time	мсек	Вимикач 1 робочий час
0004D00A	Brk 1 Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги фаза A
0004D00C	Brk 1 Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги фаза B
0004D00E	Brk 1 Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги фаза C
0004D010	Brk 1 Amp Max A	кА	Вимикач 1 макс. амп. фаза A
0004D012	Brk 1 Amp Max B	кА	Вимикач 1 макс. амп. фаза B
0004D014	Brk 1 Amp Max C	кА	Вимикач 1 макс. амп. фаза C
0004D016	Brk 2 Acc Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги ланцюга ЗС фаза A
0004D018	Brk 2 Acc Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги ланцюга ЗС фаза B
0004D01A	Brk 2 Acc Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги ланцюга ЗС фаза C
0004D01C	Brk 2 Op Time A	мсек	Вимикач 2 робочий час фаза A
0004D01D	Brk 2 Op Time B	мсек	Вимикач 2 робочий час фаза B
0004D01E	Brk 2 Op Time C	мсек	Вимикач 2 робочий час фаза C
0004D01F	Brk 2 Op Time	мсек	Вимикач 2 робочий час
0004D020	Brk 2 Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги фаза A
0004D022	Brk 2 Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги фаза B
0004D024	Brk 2 Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги фаза C
0004D026	Brk 2 Amp Max A	кА	Вимикач 2 макс. амп. фаза A
0004D028	Brk 2 Amp Max B	кА	Вимикач 2 макс. амп. фаза B
0004D02A	Brk 2 Amp Max C	кА	Вимикач 2 макс. амп. фаза C

Багаторівнева система захисту фідера F35

Додаток B: Конфігурація сервера RADIUS

У цьому додатку описано, як налаштувати сервер RADIUS для автентифікації користувачів.

B.1 Конфігурація сервера RADIUS

Наведена нижче процедура є прикладом налаштування простого сервера RADIUS. Ви встановлюєте програмне забезпечення сервера RADIUS на окремий комп'ютер. У цьому прикладі ми використовуємо стороннє програмне забезпечення FreeRADIUS.

1. Завантажте та встановіть ПЗ FreeRADIUS з сайту www.freeradius.org як сервер RADIUS. Це встановлення 32-розрядного Windows, яке, як відомо, працює. Якщо ви спробуєте інший сторонній інструмент, але він не працює, використовуйте програмне забезпечення FreeRADIUS з сайту freeradius.net.
2. Відкрийте файл radiusd.conf у папці <Path_to_Radius>\etc\raddb, знайдіть поле «bind_address» і введіть IP-адресу сервера RADIUS. Приклад:

   bind_address = 10.14.61.122

   Для цього редагування потрібно програмне забезпечення текстового редактора, яке підтримує пряме редагування, а також збереження кодування тексту UNIX і розривів рядків, наприклад, EditPad Lite.
3. У файл users.conf у папці <Path_to_Radius>\etc\raddb додайте наведений нижче текст, щоб налаштувати користувача «Тестер» з роллю адміністратора.

   Тестер User-Password == "TesterPw1#"

   GE-UR-Role = Administrator
4. У файлі clients.conf у папці <Path_to_Radius>\etc\raddb додайте наведений нижче текст, щоб визначити пристрій UR як клієнт RADIUS, де в цьому прикладі IP-адреса клієнта 10.14.61.132, також указаний тут спільний секрет налаштовано на пристрої UR для успішної автентифікації, а коротка назва - це короткий, додатковий псевдонім, який можна використовувати замість IP-адреси.

   ```
   client 10.14.61.132 {
   secret= Testing!123
   shortname =ur1-test
   }
   ```

   Крім того, ви можете вказати один секрет для мережі клієнтів, де в наведеному нижче прикладі всі клієнти перебувають в підмережі 10.14.61.0/24, а спільний секрет, зазначений тут, також налаштований на всіх пристроях UR у підмережі для успішної автентифікації.

   ```
   client 10.14.61.0/24 {
    secret = Testing!123
   shortname = net1-test
   }
   ```

B

5. У папці <Path_to_Radius>\etc\raddb створіть файл, який називається dictionary.ge, і додайте вміст, як показано нижче.

```
# ##########################################################
# GE VSAs
##########################################################

VENDOR                          GE              2910

# Management authorization
BEGIN-VENDOR                    GE

# Role ID
ATTRIBUTE                       GE-UR-Role      1           integer

# GE-UR-ROLE values
VALUE GE-UR-Role                Administrator   1
VALUE GE-UR-Role                Supervisor      2
VALUE GE-UR-Role                Engineer        3
VALUE GE-UR-Role                Operator        4
VALUE GE-UR-Role                Observer        5

END-VENDOR                      GE
##########################################################
```

6. У файл словника в папці <Path_to_Radius>\etc\raddb додайте наступний рядок.

```
$INCLUDE dictionary.ge
```

Наприклад, файл може виглядати таким чином:

```
$INCLUDE ../share/freeradius/dictionary
$INCLUDE dictionary.ge
```

7. Під час першого запуску запустіть сервер RADIUS у режимі налагодження, щоб переконатися, що немає помилок компіляції.

```
<Path_to_Radius>/start_radiusd_debug.bat
```

8. Налаштуйте параметри RADIUS на пристрої UR, як показано нижче.

   8.1. Якщо ви входите в систему, виберіть «Пристрій» для типу аутентифікації та використовуйте «Адміністратор» для імені користувача. Пароль за замовчуванням - «ChangeMe1 №».

   8.2. Доступ до меню «**Settings > Product Setup > Security**» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека). Налаштуйте IP-адресу (10.14.61.122 у цьому прикладі) і порти (значення за замовчуванням у цьому прикладі) для сервера RADIUS. Залиште поле ідентифікатора постачальника GE за замовчуванням 2910. Оновіть спільний секрет RADIUS («Testing!123» у цьому прикладі), як зазначено у файлі clients.conf. Перезапустіть реле для зміни IP-адреси та порту, щоб набути чинності.

9. Перевірте роботу. Увійдіть до програмного забезпечення пристрою UR, як показано нижче. У вікні входу виберіть «Сервер» як тип автентифікації, введіть ім’я користувача (наприклад, ім’я користувача «Тестер» і пароль «TesterPw1 #»). Переконайтеся, що файл журналу сервера RADIUS відображає доступ із записом «Access-Accept» (Доступ дозволений).

   Нагадаємо, що якщо ви спробували інший сторонній інструмент, але він не працював, ви можете скористатися програмним забезпеченням FreeRADIUS з сайту freeradius.net.

Багаторівнева система захисту фідера F35 Додаток C: Інтерфейс командного рядка

Цей додаток описує доступ до командного рядка в програмному забезпеченні.

C.1 Інтерфейс командного рядка

SetupCLI - це інтерфейс командного рядка для зв'язку з програмним забезпеченням EnerVista UR Setup. Команди можна надсилати із запиту DOS або командного файлу Windows.

Інтерфейс установлений за допомогою програмного забезпечення EnerVista.
Розташування за замовчуванням схоже на C:\Program Files\EnerVista\Tools\SetupCLI

Для запуску інтерфейсу командного рядка на комп'ютері потрібно встановити програмне забезпечення EnerVista. Інтерфейс командного рядка не забезпечує віддаленого підключення до комп'ютера, на якому запущено програмне забезпечення EnerVista.

Елементи, на які слід звернути увагу:

- Працює з ПЗ EnerVista UR Setup версії 6.10 і новішої
- Доступно лише англійською мовою
- Графічний інтерфейс користувача програмного забезпечення недоступний одночасно з інтерфейсом командного рядка
- Він не підтримує одночасні команди
- Він має обмежену функціональність з CyberSentry
- Він не взаємодіє з UR Engineer
- Він не працює, коли ввімкнено безпеку ПЗ EnerVista UR Setup, тобто коли потрібен логін

Синтаксис команди, як показано нижче:

- Параметри, укладені в дужки [ ], є необов'язковими
- Значення, укладені в дужки < >, замінюються власними значеннями
- <Application> замінюється програмним забезпеченням EnerVista для отримання команди. Використовуйте «URPC» для ПЗ EnerVista UR Setup.
- <device> - це назва пристрою UR, яка відображається в полі «Device Name» (Ім'я пристрою) у вікні «Device Setup» (Налаштування пристрою) і внесена в список у вікні режиму онлайн «Online Window». Використовуйте лапки з пробілами, наприклад "B30 Belfort".
- «-s» можна використовувати з будь-якою командою для блокування повідомлень про помилки
- Усі команди, їх коди повернення та опис помилок записуються у файл C:\ProgramData\EnerVista\Tools\SetupCLI\SetupCLI.log
- Коли ввімкнено обліковий запис супервізора, налаштування «LOCK SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ БЛОКУВАННЯ) потрібно вимкнути (за замовчуванням) перед тим, як використовувати команду встановлення, вставки або перезавантаження. Це налаштування неможливо змінити за допомогою інтерфейсу командного рядка.
- Використовуйте лапки (""), щоб укласти будь-який параметр, що містить пробіл

- Команди, опції та параметри чутливі до регістру символів
- Усі команди мають код повернення 0-255. 0 означає успіх, а 1-255 - різні помилки
- Якщо SetupCLI автоматизовано (у пакетному файлі), переконайтеся, що одночасно запущено лише один пакет. SetupCLI не підтримує паралельні операції.

Щоб запустити інтерфейс командного рядка:

1. У Windows натисніть кнопку «Пуск», введіть cmd і натисніть клавішу «Enter». Після запиту дозволу відкриється вікно команд Windows.
2. Введіть SetupCLI, після чого виконайте дію. Прикладом використання є введення «SetupCLI -h» для відображення довідки, зокрема описаних тут команд і пояснень.

C

Рисунок C-1. Інтерфейс командного рядка, запущений у вікні команд

SetupCLI -h

Показати довідку.

Тут відображається опис вмісту.

SetupCLI <Application> start [-c] [-s]

Запустіть програму з назвою <Application>.

Для запуску в режимі клієнта, який є графічним інтерфейсом користувача, включіть опцію «-c». Перед використанням програмне забезпечення має бути без відкритих вікон. Будь-яка дія або відкриті вікна можуть спричинити несподівану поведінку. У режимі клієнта не використовуйте функцію керування сайтом Launchpad.

Щоб заблокувати помилки, включіть

опцію -s.

Приклад: SetupCLI URPC start -c

SetupCLI <Application> exit [-s]

Вихід із програми з назвою <Application>.

Приклад: SetupCLI URPC exit

SetupCLI <Application> login -d <device> [-A <authentication type>] [-a <account>] -w <password> [-s]

Автентифікуйте за допомогою пристрою <device>, використовуючи пароль <password>.

Для пристроїв, що не належать до CyberSentry - установіть для параметра <authentication type> (тип автентифікації) значення «traditional» (традиційний). Зверніть увагу, що тип автентифікації <authentication type> за замовчуванням має значення «традиційний», якщо не вказано інше. Налаштуйте обліковий запис <account> на «COMMANDS» (КОМАНДИ) або «SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ). Якщо не вказано, використовується обліковий запис «SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ).

Приклад: SetupCLI URPC login -d "C30 Melbourne" -A traditional -a SETTINGS -w 1password1

Приклад командного файлу, який перевіряє помилку (цей пакетний файл використовує стандартні операції пакетного файлу для перевірки коду повернення (ERRORLEVEL) і переходу до обробника помилок):

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC login -d demoDevice -a SETTINGS -w WrongPassword -A traditional
IF NOT ERRORLEVEL 0 GOTO FAILED
SetupCLI URPC putsettings -d demoDevice -f "example file.urs"
SetupCLI URPC inservice -d demoDevice
SetupCLI URPC reboot -d demoDevice
SetupCLI URPC exit
exit

:FAILED
echo Please try again
exit
```


Для пристроїв CyberSentry з локальною автентифікацією - установіть для типу автентифікації <authentication type> значення «local» (локальний). Налаштуйте обліковий запис <account> на «Supervisor» (Супервізор), «Administrator» (Адміністратор), «Engineer» (Інженер), «Operator» (Оператор) чи «Observer» (Спостерігач).

Для пристроїв CyberSentry з автентифікацією RADIUS - установіть для типу автентифікації <authentication type> значення «радіус». Налаштуйте обліковий запис <account> на обліковий запис користувача на сервері RADIUS.

SetupCLI <Application> logout -d <device> [-s]

Вихід із пристрою <device>.

Приклад: SetupCLI URPC logout -d C30

SetupCLI <Application> getsettings -d <device> -f <File> [-s]

Прочитайте налаштування з пристрою <device> і збережіть їх у файлі .urs <File>. <File> не повинен уже існувати. Шлях за замовчуванням до вихідного файлу C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data

Приклад: SetupCLI URPC getsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

Приклад командного файлу для отримання файлу налаштувань:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Приклад пакетного файлу для отримання файлу налаштувань з реле, який вимагає автентифікації

```
RADIUS: SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC login -d demoDevice -a %1 -w %2 -A radius
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f "example file.urs"
SetupCLI URPC logout -d demoDevice
SetupCLI URPC exit
```

Хоча ім’я користувача та пароль можна було ввести в цей пакетний файл, але це створило б ризик для безпеки. Пакетні файли дозволяють передавати параметри виконання та посилатися на них у вашому сценарії як %1, %2 тощо. Наприклад, якщо цей файл називається example.bat, його називають таким чином: «example.bat MyUserName MyPassword»

SetupCLI <Application> putsettings -d <device> -f <File> [-s]

Запишіть файл налаштувань <File> на пристрій <device>.

Для пристроїв CyberSentry «putsettings» підтримуються лише для користувачів із роллю адміністратора.

Приклад: SetupCLI URPC putsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

C

SetupCLI <Application> compare -f <File1> -r <File2> -o <OutputFile> [-s]

Порівняйте файли налаштувань <File1> і <File2> та збережіть вихідні дані в <OutputFile>

Приклад: SetupCLI URPC compare -f may.urs -r september.urs -o compared.txt

Приклад пакетного файлу, який отримує файл налаштувань, порівнює його з наявним файлом налаштувань і відкриває отриманий файл порівняння:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f devicefile.urs
SetupCLI URPC compare -f existingfile.urs -r devicefile.urs -o output.txt
```

Вихідні дані подібні до наведених нижче:

Порівняння файлу налаштувань aaa.urs : C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ with bbb.urs
: C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\

#	Ім’я налаштування	Значення (Група, Модуль, Елемент)
1	+ Default Message Timeout	(1,1,1) = 299 s
2	- Default Message Timeout	(1,1,1) = 300 s
3	+ Flash Message Time	(1,1,1) = 0.9 s
4	- Flash Message Time	(1,1,1) = 1.0 s

SetupCLI <Application> inservice -d <device> [-n] [-s]

Введіть пристрій в експлуатацію. Включіть опцію -n для виведення пристрою із експлуатації.

Приклад: SetupCLI URPC inservice -d C30

SetupCLI <Application> reboot -d <device> [-s]

Перезавантажте реле <device>. Це необхідно після зміни параметрів IEC 61850 та налаштувань джерела агрегатора.

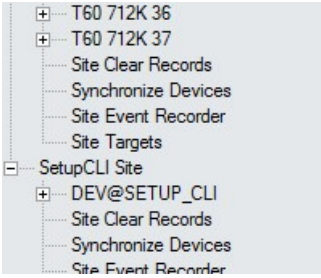
Приклад: SetupCLI URPC reboot -d "C30_Instanbul"

SetupCLI <Application> adddevice -I <IP Address> -S <Slave Address> -P <Modbus Port>

Підключіться до пристрою за допомогою його IP-адреси, адреси веденого пристрою та порту шини Modbus. Відобразиться пристрій в інтерфейсі EnerVista на веб-сайті SetupCLI як DEV@SETUP_CLI.

ПЗ EnerVista UR Setup 7.30 або вище підтримує цю команду.

Рисунок C-2. Пристрій, доданий за допомогою IP-адреси



Пристрій називається DEV@SETUP_CLI, що використовується як ім'я пристрою, яке вимагається параметром <device> інших команд SetupCLI.

Ім'я пристрою DEV@SETUP_CLI завжди призначається пристрою, який підключено останнім, виконуючи команду 'adddevice'. Це означає, що програма зберігає лише один пристрій з іменем DEV@SETUP_CLI, команда 'adddevice' від'єднує/видаляє пристрій DEV@SETUP _CLI, який було підключено раніше за допомогою команди 'adddevice'.

Ім'я пристрою DEV@SETUP_CLI ніколи не використовується для налаштування/підключення до пристрою через графічний інтерфейс користувача. Приклад командного файлу для отримання файлу налаштувань за допомогою IP-адреси пристрою:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC adddevice -I 192.168.140.113 -S 113 -P 502
SetupCLI URPC getsettings -d DEV@SETUP_CLI -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Після підключення пристрою за допомогою IP-адреси ім'я пристрою DEV@SETUP_CLI використовується для ідентифікації цього пристрою в команді 'getsettings'.

Приклад командного файлу з використанням IP-адреси пристрою для отримання файлу налаштувань, коли потрібна автентифікація RADIUS: SetupCLI URPC start

```
SetupCLI URPC adddevice -I 192.168.140.113 -S 113 -P 502
SetupCLI URPC login -d DEV@SETUP_CLI -a %1 -w %2 -A radius
SetupCLI URPC getsettings -d DEV@SETUP_CLI -f "example file.urs"
SetupCLI URPC logout -d DEV@SETUP_CLI
SetupCLI URPC exit
```

DEV@SETUP_CLI має використовуватися як ім'я пристрою в командах, за якими слідує команда 'adddevice'.

C

C

Багаторівнева система захисту фідера F35

Додаток D: Різне

У цій главі надаються відомості про гарантію, історію редакцій та інформацію з відкритих джерел.

D.1 Гарантія

Для виробів, що поставляються станом на 1 жовтня 2013 року, GE Grid Solutions надає гарантію на 10 років. Детальні відомості про гарантію, зокрема обмеження та застереження, див. в Умовах і положеннях за посиланням

http://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

На продукцію, відвантажену до 1 жовтня 2013 року, застосовується стандартна 24-місячна гарантія.

D.2 Історія редакцій:

У таблицях наведено історію випусків і редагувань цього документа.

Таблиця D-1: Історія редакцій (англійською мовою)

Номер посібника	Версія F35	Дата випуску	ЕКО
1601-0106-A1	2.0x	24 грудня 1999 р.	N/A
1601-0106-A2	2.2x	12 травня 2000 р.	URF-018
1601-0106-A3	2.2x	14 червня 2000 р.	URF-019
1601-0106-A3a	2.2x	28 червня 2000 р.	URF-019a
1601-0106-B1	2.4x	8 вересня 2000 р.	URF-021
1601-0106-B2	2.4x	3 листопада 2000 р.	URF-023
1601-0106-B3	2.6x	9 березня 2001 р.	URF-026
1601-0106-B4	2.8x	26 вересня 2001 р.	URF-028
1601-0106-B5	2.9x	3 грудня 2001 р.	URF-029
1601-0106-B6	2.6x	27 лютого 2004 р.	URX-120
1601-0106-C1	3.0x	2 липня 2002 р.	URF-031
1601-0106-C2	3.1x	30 серпня 2002 р.	URF-033
1601-0106-C3	3.0x	18 листопада 2002 р.	URF-035
1601-0106-C4	3.1x	18 листопада 2002 р.	URF-037
1601-0106-C5	3.0x	11 лютого 2003 р.	URF-039

Номер посібника	Версія F35	Дата випуску	ЕКО
1601-0106-C6	3.1x	11 лютого 2003 р.	URF-041
1601-0106-D1	3.2x	11 лютого 2003 р.	URF-043
1601-0106-D2	3.2x	2 червня 2003 р.	URX-084
1601-0106-E1	3.3x	1 травня 2003 р.	URX-080
1601-0106-E2	3.3x	29 травня 2003 р.	URX-083
1601-0106-F1	3.4x	10 грудня 2003 р.	URX-111
1601-0106-F2	3.4x	9 лютого 2004 р.	URX-115
1601-0106-G1	4.0x	23 березня 2004 р.	URX-123
1601-0106-G2	4.0x	17 травня 2004 р.	URX-136
1601-0106-H1	4.2x	30 червня 2004 р.	URX-145
1601-0106-H2	4.2x	23 липня 2004 р.	URX-151
1601-0106-J1	4.4x	15 вересня 2004 р.	URX-156
1601-0106-K1	4.6x	15 лютого 2005 р.	URX-176
1601-0106-L1	4.8x	5 серпня 2005 р.	URX-202
1601-0106-M1	4.9x	15 грудня 2005 р.	URX-208
1601-0106-M2	4.9x	27 лютого 2006 р.	URX-214
1601-0106-N1	5.0x	31 березня 2006 р.	URX-217
1601-0106-N2	5.0x	26 травня 2006 р.	URX-220
1601-0106-P1	5.2x	23 жовтня 2006 р.	URX-230
1601-0106-P2	5.2x	24 січня 2007 р.	URX-232
1601-0106-R1	5.4x	26 червня 2007 р.	URX-242
1601-0106-R2	5.4x	31 серпня 2007 р.	URX-246
1601-0106-R3	5.4x	17 жовтня 2007 р.	URX-251
1601-0106-S1	5.5x	7 грудня 2007 р.	URX-253
1601-0106-S2	5.5x	22 лютого 2008 р.	URX-258
1601-0106-S3	5.5x	12 березня 2008 р.	URX-260
1601-0106-T1	5.6x	27 червня 2008 р.	08-0390
1601-0106-U1	5.7x	29 травня 2009 р.	09-0938
1601-0106-U2	5.7x	30 вересня 2009 р.	09-1165
1601-0106-V1	5.8x	29 травня 2010 р.	09-1457
1601-0106-V2	5.8x	4 січня 2011 р.	11-2237
1601-0106-W1	5.9x	12 січня 2011 р.	11-2227
1601-0106-X1	6.0x	21 грудня 2011 р.	11-2840
1601-0106-X2	6.0x	5 квітня 2012 р.	12-3254
1601-0106-Y1	7.0x	30 вересня 2012 р.	12-3529
1601-0106-Y2	7.0x	11 листопада 2012 р.	12-3601
1601-0106-Z1	7.1x	30 березня 2013 р.	13-0126
1601-0106-AA1	7.2x	1 серпня 2013 р.	13-0401
1601-0106-AB1	7.3x	7 листопада 2014 р.	14-1408
1601-0106-AB2	7.3x	1 вересня 2015 р.	15-2215
1601-0106-AC1	7.40x	8 грудня 2016 р.	16-3319
1601-0106-AE1	7.41x	31 січня 2017 р.	17-3427
1601-0106-AE3	7.4x	28 квітня 2017 р.	17-3561
1601-0106-AF1	7.6x	30 червня 2017 р.	17-3779
1601-0106-AF2	7.6x	31 жовтня 2017 р.	17-3935
1601-0106-AG1	7.7x	31 березня 2018 р.	18-4430
1601-0106-AG2	7.7x	4 травня 2018 р.	18-4517

Номер посібника	Версія F35	Дата випуску	ЕКО
1601-0106-AH1	7.8x	17 грудня 2018 р.	18-4703
1601-0106-AI1	7.9x	24 жовтня 2019 р.	19-5181
1601-0106-AJ1	8.0x	30 жовтня 2019 р.	19-5182
1601-0106-AJ2	8.0x	12 червня 2020 р.	20-5580
1601-0106-AK1	8.1x	20 листопада 2020 р.	20-6096
1601-0106-AL1	8.2x	16 лютого 2021 р.	21-6228

Таблиця D-2: Основні зміни для цього випуску F35 (англійською мовою)

Сторінка	Опис
---	Загальний перегляд
---	Оновлені технічні характеристики елемента захисту від теплового перевантаження, операнди FlexLogic, налаштування
2-25	Оновлені технічні характеристики пристрою для визначення місця КЗ
5-54	Оновлений параметр протоколу SFTP, який буде вмикатися за замовчуванням

D.3 Ліцензія з відкритим кодом

Додаткові модулі шини обробки даних IEC 61850-9-2LE / IEC 61869 включають відкритий вихідний код. Дивіться папку UR-OpenSourceLicense, установлену програмним забезпеченням на кореневому рівні, наприклад, у папці C:\Program Files (x86)\GE Power Management\URPC\

D

Багаторівнева система захисту фідера F35
Скорочення

A	Ампер
AC	Змінний струм
A/D	Аналоговий у цифровий
AE	Випадкове ввімкнення, Прикладний об’єкт
AMP	Ампер
ANG	Кут
ANSI	Американський національний інститут стандартів
APDU	Блок даних прикладного протоколу
AR	Автоматичне повторне вмикання
ARP	Протокол визначення адрес
ASDU	Блок даних прикладних послуг
ASYM	Асиметрія
AUTO	Автоматичний
AUX	Допоміжний
AVG	Середнє значення
AWG	Американська класифікація проводів
BCD	Двійково-десятковий код
BCS	Селектор кращих годинників
BER	Частота помилок у бітах
BF	Помилка вимикача
BFI	Відмова вимикача
BKR	Вимикач
BLK	Блокування
BLKG	Блокування
BNC	Роз’єм BNC
BPNT	Точка перегину кривої
BRKR	Вимикач
CA	Центр сертифікації
CAP	Конденсатор
CC	Конденсатор зв’язку
CCVT	Трансформатор напруги конденсатора зв’язку
CFG	Налаштувати / Налаштовуваний
.CFG	Розширення імені файлу для файлів осцилографії
CHK	Перевірка
CHNL	Канал
CID	Налаштований опис IED
CLS	Замкнути
CLSD	Замкнений
CMND	Команда
CMPRSN	Порівняння
CO	Контактний вихід
COM	Зв’язок
COMM	Зв’язок
COMP	Компенсований, Порівняння
ConfRev	Перегляд конфігурації
CONN	Підключення
CONT	Безперервний, контакт
CO-ORD	Координація
CPU	Центральний процесор
CRC	Циклічний надлишковий код/Перевірка
CRL	Список відкликаних сертифікатів
CRT, CRNT	Струм
CSA	Канадська асоціація стандартів
CT	Трансформатор струму
CVT	Ємнісний трансформатор напруги
D/A	Цифровий в аналоговий
DA	Атрибут даних
DANH	Вузол з подвійним підключенням з HSR
DANP	Вузол з подвійним підключенням з DANP
DC (dc)	Постійний струм
DCE	Обладнання для передачі даних
DCS	Розподілена система керування
DD	Детектор збурень
DFLT	За замовчуванням
DGNST	Діагностика
DIFF	Диференціальний
DIR	Спрямований
DISCREP	Невідповідність
DIST	Відстань
DMD	Вимога
DNP	Розподілений мережевий протокол
DPO	Падіння сигналу
DPS	Двоелементний стан
DSP	Процесор цифрових сигналів
DST	Літній час
dt	Швидкість змін
DTT	Пряме телевимкнення
DUTT	Скорочена зона прямого телевимкнення
EGD	глобальна система даних Ethernet ENCRMNT
Encroachment	
EPRI	Науково-дослідний інститут електроенергетики
.EVT	Розширення імені для файлів реєстратора подій
EXT	Розширення, Зовнішній
F	Поле
FAIL	Відмова
FCDA	Атрибути даних функціональних обмежень
FD	Детектор несправності
FDH	Детектор несправностей з макс. заданим значенням
FDL	Детектор несправностей з мін. заданим значенням
FIR	Кінцевий імпульсний відгук

FLA	Струм повного навантаження
FO	Волоконно-оптичний
FPGA	Програмована на місці логічна схема
FREQ	Частота
FSK	Кодування зі зміщенням частоти
FTP	Протокол передачі файлів
FxE	FlexElement™
FWD	Уперед
G	Генератор
GCM	Режим лічильника Галуа
GDOI	Груповий домен інтерпретації
GE	General Electric
GFP	Графічна передня панель
GIS	Розподільний пристрій з газовою ізоляцією
GND	Заземлення
GNTR	Генератор
GoCB	Блок керування GOOSE
GOOSE	Загальна об’єктно-орієнтована подія підстанції
GPS	Глобальна локаційна система
GSU	Поступове підвищення напруги генератора
HARM	Гармоніка / Гармоніки
HCT	Час високого рівня струму
HGF	Високоімпедансне замикання на землю (ТС)
HIZ	Високоімпедансне й дугове замикання на землю
HMI	Людино-машинний інтерфейс
HSR	Високонадійне однорідне резервування
HTTP	Протокол передачі гіпертексту
HV	Висока напруга
HYB	Гібридний
Hz	Герц
I	Без витримки часу
I_0	Струм нульової послідовності
I_1	Струм прямої послідовності
I_2	Струм зворотної послідовності
IA	Струм фази A
IAB	Струм фази A мінус B
IB	Струм фази B
IBC	Струм фази B мінус C
IC	Струм фази C
ICA	Струм фази C мінус A
ICD	Опис можливостей інтелектуального електронного пристрою
ID	Ідентифікація
IED	Інтелектуальний електронний пристрій
IEC	Міжнародна електротехнічна комісія
IEEE	Інститут інженерів електричних та електронних систем
IG	Струм заземлення (не залишковий)
Igd	Диференціальний струм заземлення
IGMP	Протокол керування групами в мережі Інтернет
IID	Інстанційований опис можливостей інтелектуального електронного пристрою
IN	Залишковий струм ТС (3I0) або вхід
INC SEQ	Незавершена послідовність
INIT	Ініціювати
INST	Без витримки часу
INV	Інверсний
I/O	Вхід/вихід
IOC	Максимальний струмовий захист без витримки часу
IOV	Захист від перенапруги без витримки часу
IRC	Міжрелейний зв’язок
IRIG	Міждіапазонна контрольно-вимірювальна група
ISO	Міжнародна організація стандартів
IUV	Захист від занизької напруги без витримки часу
K0	Компенсація струму нульової послідовності
kA	кілоампер
KDC	Центр розподілу ключів
kV	кіловольт
LCD	Рідко-кристалічний дисплей
LDBN	Детектор рівня зміщення нейтралі
LED	Світлодіод
LEO	Розімкнений лінійний вивід
LFT BLD	Лівий обмежувальний елемент
LOOP	Закільцьовування
LPU	Межа спрацювання лінії
LRA	Струм заблокованого ротора
LTC	Пристрій РПН (регулювання під навантаженням)
LV	Низька напруга
M	Механізм
M2M	Машино-машинна взаємодія
mA	Міліампер
MAG	Величина
MAN	Ручний / Вручну
MAX	Максимум
Mb	Мегабіт
MIC	Відповідність реалізації моделі
MIN	Мінімум, хвилини
MMI	Людино-машинний інтерфейс
MMS	Специфікація виробничих повідомлень
MRT	Мінімальний час реакції
MSG	Повідомлення
MTA	Максимальний кут крутного моменту
MTR	Двигун
MU	Блок злиття
MVA	Мегавольт-ампер (загалом 3-фази)
MVA_A	Мегавольт-ампер (фаза A)
MVA_B	Мегавольт-ампер (фаза B)
MVA_C	Мегавольт-ампер (фаза C)
MVAR	Мегавар (загалом 3 фази)
MVAR_A	Мегавар (фаза A)
MVAR_B	Мегавар (фаза B)
MVAR_C	Мегавар (фаза C)
MVARH	Мегавар-година
MW	Мегават (загалом 3-фази)
MW_A	Мегават (фаза A)
MW_B	Мегават (фаза B)
MW_C	Мегават (фаза C)
MWH	Мегават-година
N	Нейтраль
N/A, n/a	Не застосовується
NCIT	Нестандартний вимірювальний трансформатор
NEG	Негативний
NMPLT	Заводська табличка
NOM	Номінальний
NTR	Нейтраль
O	Над
OC, O/C	Надструм
OCSP	Протокол статусу онлайн-сертифіката
OF	Коефіцієнт перевантаження
O/P, Op	Вихід
OP	Робота
OPER	Робота
OPERATG	Робота
O/S	Операційна система
OSI	Взаємодія відкритих систем
OSB	Блокування при коливаннях
OUT	Вихід
OV	Перенапруга
OVERFREQ	Зависока частота
OVLD	Перевантаження
P	Фаза
PB	Шина обробки даних
PBM	Модуль шини обробки даних
PC	Порівняння фаз, персональний комп’ютер
PCNT	Відсоток
PF	Коефіцієнт потужності (загалом 3 фази)
PF_A	Коефіцієнт потужності (фаза A)
PF_B	Коефіцієнт потужності (фаза B)

СКОРОЧЕННЯ

PF_C	Коефіцієнт потужності (фаза C)
PFLL	Ланцюг, синхронізований за фазою та частотою
PHS	Фаза
PICS	Відповідність реалізації протоколу Заява
PKI	Інфраструктура відкритих ключів
PKP	Межа спрацювання
PLC	Несуча лінія електропередач
POS	Позитивний
POTT	Передача сигналу з розширеною зоною, що дозволяє вимкнення
PP	Профіль живлення
PPP	З'єднання «точка-точка»
PPS	Імпульс в секунду
PRESS	Тиск
PRI	Первинний
PROT	Захист
PRP	Протокол паралельного резервування
PSEL	Селектор представлення даних
PTP	Протокол точності часу
pu	На одиницю
PUIB	Блокування струму спрацювання
PUIT	Вимкнення струму спрацювання
PUSHBTN	Кнопка
PUTT	Передача сигналу зі скороченою зоною, що дозволяє вимкнення
PWM	Широтно-імпульсна модуляція
PWR	Живлення
QUAD	Чотирикутний
R	Швидкість, Реверс
RA	Реєстраційний орган
RCA	Досягти характеристичного кута
RedBox	Блок резервування
REF	Посилання
REM	Дистанційний
REV	Реверс
R-GOOSE	Routable GOOSE Запуск повторного ввімкнення
RI	Виконання повторного ввімкнення
RIP	
RGT BLD	Правий обмежувальний елемент
RMA	Дозвіл на повернення матеріалів
RMS	Середньоквадратичне
ROCOF	Швидкість зміни частоти
ROD	Дистанційний детектор розмикання
RRTD	Дистанційний датчик температури опору
RST	Скидання
RSTR	З гальмуванням
RTD	Датчик температури опору
RTU	Зовнішній периферійний пристрій
RX (Rx)	Отримати, Приймач
s	Секунда
S	Чутливий
SAN	Вузол з одинарним підключенням
SAT	Насичення трансформаторів струму
SBO	Вибрати перед роботою
SCADA	Система контролю й збору даних
SCC	Контролер послідовного зв'язку
SCD	Опис конфігурації системи
SCL	Мова конфігурації підстанції
SCEP	Простий протокол реєстрації сертифікатів
SEC	Вторинний
SEL	Вибрати / Селектор / Вибір
SENS	Чутливий
SEQ	Послідовність
SFTP	Протокол захищеної передачі файлів Secure Shell
SIR	(SSH), Протокол безпечної передачі файлів Відношення величин повного опору джерела
SmpSynch	Синхронізовані вибірки
SNTP	Простий мережевий протокол синхронізації часу
SRC	Джерело
SSB	Односмугова модуляція
SSEL	Селектор сеансів
STATS	Статистика
SUPN	Контроль
SUPV	Контролювати / Контроль
SV	Контроль, Сервіс, Вибіркове значення
SYNC	Перевірка синхронізму
SYNCHCHK	Перевірка синхронізму
T	Час, трансформатор
TC	Теплова потужність
TCP	Протокол керування передачею
TCU	Використана теплова потужність
TD MULT	Множник часової шкали
TEMP	Температура
TFTP	Простий протокол передачі файлів
TGFD	Виявлення замикання на землю в перехідних процесах
THD	Коефіцієнт нелінійних спотворень
TMR	Таймер
TOC	Максимальний струмовий захист з витримкою часу
TOV	Захист від перенапруги з витримкою часу
TRANS	Перехідний
TRANSF	Перенести
TSEL	Селектор транспортування
TUC	Захист від занизького струму з витримкою часу
TUV	Захист від занизької напруги з витримкою часу
TX (Tx)	Передача, передавач
U	Під
UC	Занизький струм
UCA	Архітектура зв'язку енергетичного підприємства
UDP	Протокол датаграми користувача
UL	Компанія Underwriters Laboratories
UNBAL	Дисбаланс
UR	Універсальне реле
URC	Універсальний контролер повторного ввімкнення
.URS	Розширення імені файлу для файлів налаштувань
UV	Занизька напруга
V/Hz	Вольт на герц
V_0	Напруга нульової послідовності
V_1	Напруга прямої послідовності
V_2	Напруга зворотної послідовності
VA	Напруга фази A
VAB	Напруга між фазами A і B
VAG	Напруга «фаза A – земля»
VARH	Напруга реактивної енергії
VB	Напруга фази B
VBA	Напруга між фазами B і A
VBG	Напруга «фаза B - земля»
VC	Напруга фази C
VCA	Напруга між фазами C і A
VCG	Напруга «фаза C – земля»
VF	Змінна частота
VIBR	Вібрація
VT	Трансформатор напруги
VTFF	Несправність запобіжника трансформатора напруги
VTLOS	Утрата сигналу трансформатора напруги
WDG	Обмотка
WH	Ват-година
w/ opt	З опцією
WGS	Світова геодезична система
WRT	Відносно
X	Реактивний опір
XDUCER	Перетворювач Трансформатор
XFMR	
Z	Імпеданс, зона

Багаторівнева система захисту фідера F35

Індекс

Symbols

.....
.....5-74

Numerics

10BASE-F settings 5-46
4L Discrepancy message.....7-8
7R module 3-42
7S module 3-41
8-bit switch
  FlexLogic operands 5-208
  settings 5-290
  specifications 2-24

A

AC Bank assigned is not configured 5-204
AC current inputs
  explained..... 3-17
  settings 5-155
  specifications 2-26
AC voltage input specifications 2-27
Accents 4-57
Access Violation message 3-69
Acknowledge alarm 6-4
Activate relay..... 3-54
Active setting group 5-229
Actual values.....6-1
  alarms for graphical front panel 6-3
  display on graphical front panel
  .....4-36, 4-37
  monitor with Modbus Analyzer 10-1
  not activated graphical front panel 4-54
Add Device from File option
  restore settings to online device..... 10-12
  save to Offline Window..... 3-77
Add Device to Offline Window preferences 10-10
Add module, check settings not defaulted 10-25
Add relay..... 3-59
Administrator
  add user account 5-14
  command to force logoff.....7-5
  no automatic logout from front panel 5-21
  role for CyberSentry 2-4
Alarm LEDs..... 5-133
Alarms
  acknowledge 4-35, 6-3, 6-4
  add 4-36, 5-37
  messages 7-6
  overview..... 4-33
  reset 4-35, 6-4
AND gate explained 4-84
Annunciator editor 4-36
ANSI device numbers 2-2
Apparent power
  actual values..... 6-19
  specifications 2-25
Application examples
  breaker trip circuit integrity 5-287
  contact inputs 5-321
  direct inputs and outputs 5-328
  latching outputs 5-325
Apply settings to other device..... 10-7
Approvals.....2-36
Architecture, relay 5-205
Arcing current 5-292
Audit list of port numbers..... 5-46
Authentication by device or server 5-16
Automatic discovery of UR devices 3-68

Autoreclose
actual values 6-7
FlexLogic operands 5-209
logic diagram.....5-282
settings 5-278
single shot sequence 5-284
specifications 2-22
Auxiliary overvoltage
FlexLogic operands 5-209
logic 5-266
settings 5-265
specifications 2-21
Auxiliary undervoltage
FlexLogic operands 5-209
logic diagram.....5-265
settings 5-263
specifications 2-20
Auxiliary voltage channel 3-17
Auxiliary voltage metering..... 6-19
AWG wire size..... 3-48
CT/VT 3-17
F485 converter..... 3-56
G.703 interface 3-41
module 7S 3-41
modules 6X, 6W..... 3-21
modules 7E, 7F, 7G, 7Q, 75 3-48
modules 7L, 7M, 7N, 7P, 74 3-47
modules 7T, 7W..... 3-45
RS422 and fiber interface 3-47

B

Back up settings
..... 5-61, 10-9
Bad IRIG-B Signal message 7-8
Bad PTP Signal message 7-9
Banks 5-7, 5-155
Basic front panel
dimensions..... 3-2
FlexLogic.....5-208
interface..... 4-16
IP rating..... 2-34
keypad 4-39
labels..... 4-49
LEDs
.....
.....4-41, 5-133
navigation 4-51
order code over two lines 4-39
order codes..... 2-7
pushbuttons 5-137
specifications 2-23
use, change setting 4-53
Battery
disposal 10-27
monitor with annunciator alarm 4-36
monitor with Engineer 4-76
monitor with FlexLogic 5-217
monitor with metering window..... 4-37
monitor with self-test alarm.....5-134
replace.....10-26
Baud rate.....5-43
Blinking alarm 4-35
Block setting 5-5
Breaker arcing current
actual values 6-32
clearing 5-42, 7-2
FlexAnalogs A-37
FlexLogic operands 5-209
logic diagram.....5-295
measurement 5-294
settings 5-292
specifications 2-21
Breaker control
control of two breakers..... 4-60
dual breaker logic 5-166
FlexLogic operands 5-210
settings 5-162
with IEC 61850 5-97
Breaker flashover
FlexLogic operands 5-209
logic diagram.....5-300
settings 5-296
specifications 2-21
Breaker restrike
FlexLogic operands 5-209
logic diagram.....5-303
settings 5-301
specifications 2-22
Breaker-and-a-half scheme 5-6
Brick
interface module described..... 3-18
remote resources actual values 6-25
remote resources settings.....5-154
self-test errors..... 7-12
Trouble message..... 7-14
Brightness 5-27
Broken conductor
FlexLogic operands 5-210
settings 5-311

C

C37.94 communications .....-49, 3-52
Cannot log in 2-4
Caution symbol in Offline Window 4-70
CE certification.....2-36
Certification 2-36
Changes D-1
Channel
banks 5-155
tests 6-11
Check Settings message..... 7-7
Chinese limited to 10 character input.....5-27
CID file, SCD file 5-81

CID files
create 5-61
explained 3-77
import 3-77, 10-13
import preferences 10-10
view 5-62
Circuit monitoring applications 5-286
Cleaning 2-36
Clear
files and records 10-30
LEDs 5-327
relay records using IEC 61850 5-102
relay records using settings 5-42
security logs 7-5
Clock
actual values 6-9
graphical front panel format 5-31
IRIG-B 3-37
PTP 5-119
set 7-3
settings 5-117, 5-189, 6-27
settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
synchronize several devices 5-118
Close
HTTP port 5-107
IEC 60870-5-104 port 5-109
Modbus port 5-52
TFTP port 5-108
Web access port 5-107
Cold load pickup
explained 5-315
FlexLogic operands 5-210
logic diagram 5-317
settings 5-315
COMM Path Incomplete message 7-8, 7-10
Comm status remaining connections 6-12
Command line interface to software C-1
Command password 4-61, 5-10
Commands
control user accounts 5-14
menu 7-1
with IEC 61850 5-102
Commissioning 8-1
Communications
10BASE-F 5-46
connecting to the UR 3-66, 3-69
DNP 5-54
EGD 5-110
HTTP 5-107
IEC 60870-5-10 5-111
IEC 60870-5-104 5-108
inter-relay specifications 2-32
Modbus registers 5-116
Modbus settings 5-52
modem 3-67
Protocol selection 5-53, 10-13
RS232 ..... 3-33, 5-43
RS485 ..... 3-35, 5-43
settings 5-46, 5-54
specifications 2-31, 2-32
timeout 5-53
web server 5-107
Compare settings 10-8
Comparison Report button 3-76
Compliance 2-36
COMTRADE files, view 4-81
Conducted RFI specifications 2-35
Connect, unable to 3-69, 5-47
Connection timeout 5-53
Connectors, LC and ST 3-13
Contact inputs
actual values 6-5
FlexLogic operands 5-214
settings 5-320
specifications 2-27
thresholds 5-320
wet and dry connections 3-26
Contact outputs
actual values 6-6
explained 5-323
FlexLogic operands 5-214
settings 5-323
Control elements 5-266
Control power
description 3-15
specifications 2-30
Control pushbuttons
FlexLogic operands 5-208
logic diagram 5-137
settings 5-135
specifications 2-24
Convert device settings 10-5
Copy of Copy of 10-7
Copy settings for upgrading 10-5
Copy settings to other device 10-7
Counters
actual values 6-8
settings 5-288
CPU module diagram 3-12
CPU, new types T, U, V 10-17
CRC alarm 5-151

Create device folders prompt 10-14
Critical failure relay specifications..... 2-29
CSA certification 2-36
CT bank settings..... 5-155
CT inputs 3-16, 5-7, 5-155
CT wiring 3-17
Current bank 5-155
Current demand 5-129
Current harmonics specifications 2-26
Current metering actual values 6-17
Curves
  definite time 5-235
  FlexCurves 5-176, 5-235
  IAC 5-233
  IEC 5-232
  IEEE.....5-231
  types 5-230
Cutout, panel 3-2
CyberSentry
  FlexLogic operands 5-208
  installation 3-72, 5-24
  RS485 port limitation 5-17
  security commands..... 7-5
  security overview..... 2-4
  software options..... 2-34
  specifications 2-34
  system logs 5-25

D

D400 connection..... 3-78
Dark graphical front panel 5-33
Data logger
  actual values 6-32
  clearing 5-42, 7-2
  settings 5-127
  specifications 2-25
Data set
  defined..... 5-71
Data, reading values 6-1
Dataset member is empty message 5-72
Date
  firmware 6-34
  last cleared oscillography date 6-31
  last settings change 6-33
  manufacturing date 6-33
  set 5-29, 5-117, 5-189, 6-27, 7-3
DCmA inputs..... 6-24
  actual values 6-24
  FlexAnalogs A-31
  settings 5-333
  specifications 2-27
DCmA outputs
  description 3-31
  settings 5-335
  specifications 2-31
Decommission 10-30
Default password.....5-14
Default settings 10-8, 10-9
Default settings to factory default..... 7-3
Definite time curve 5-235
Delete files and records 5-42, 10-30
Demand metering
  actual values 6-20
  specifications 2-26
Demand records, clearing 5-42, 7-2
Demand, current 5-129
Deploy relay 8-1
Deploy settings 10-7
Device authentication.....5-16
Device Connectivity Report in Engineer.....4-77
Device information files 1-2, 4-77
Device overview.....10-1
Device setup 3-68
Diagnostic Alarm COP message 7-8
Diagnostic Alarm DSP message..... 7-8
Diagnostic Failure message..... 7-6
Diagnostics Failure message..... 7-8
Dielectric strength.....3-15
Digital counters
  actual values 6-8
  FlexLogic operands 5-210
  logic diagram.....5-290
  settings 5-288
Digital elements
  application example 5-287
  FlexLogic operands 5-210
  logic diagram.....5-286
  settings 5-285
Digital outputs
  see Contact outputs
Dimensions 3-2
Direct Device Off message 7-8
Direct devices
  settings 5-328
  status..... 6-10
Direct I/O
  application example 5-328
  configuration examples.....5-147
  settings 5-328
Direct inputs
  actual values 6-10
  application example 5-328
  clearing counters 7-2
  FlexLogic operands 5-214
  settings 5-328
  specifications 2-28
Direct outputs
  application example 5-328
  clearing counters 7-2
  settings 5-328
  specifications 2-30
Direct Ring Break message 7-9

Disconnect switch
FlexLogic operands 5-213
logic 5-173
settings 5-169
Discover button 3-68
Disk space required 3-56
Display settings 5-27
Disposal 10-32
Dispose of battery 10-27
Disturbance detector
FlexLogic operands 5-213
DNP
connections remaining 6-12
select protocol
..... 5-53, 10-13
settings 5-54
view Points List in web browser 5-57
Do not default Remote Input ID check box 5-81
Do you want to create device folders 10-14
DOS Partition Alarm message 7-8
Downgrade
firmware 10-15
software 10-14
Download
files from relay 10-3
settings to relay 10-7
Drag and drop files 4-3
Duplicate
device settings 10-7
settings for upgrading 10-5
Dynamic switch
see 8-bit switch

E

Edit data model 5-64
Edition 1 and 2 IEC 61850 5-59
EGD protocol
actual values 6-10
install software 3-58
settings 5-110
Eight-bit switch
FlexLogic operands 5-208
settings 5-290
specifications 2-24
Electrostatic discharge specifications 2-35
Elements 5-4
Enable Controls from GFP 5-31
End of life 10-32
Energy metering
actual values 6-20
clearing 5-42, 7-2
specifications 2-26
EnerVista UR setup
command line interface C-1
drag and drop files 4-3
event recorder 4-2
firmware upgrade or downgrade 10-15
installation 3-57
oscillography 4-2
requirements 3-56
restart relay 5-1
Engineer
command to force user logoff 7-5
create logic diagram 4-63
Error messages 4-71
toolbar 4-81
Warning messages 4-72
Enhanced front panel
FlexLogic 5-208
interface 4-16
IP rating 2-34
keypad 4-39
labels 4-45
LEDs 4-40, 5-133
navigation 4-51
order codes 2-7
pushbuttons 5-137
Rev. 1 and 2 explained 3-2
specifications 2-23
use, change setting 4-53
Environment backup 10-10
Equations
definite time curve 5-235
FlexCurves 5-235
FlexLogic 5-224
FlexLogic, protect 4-10
IAC curves 5-233
IEC curves 5-232
IEEE curves 5-231
Equipment Mismatch message 7-7, 7-13
Error messages 7-6
device not recognized 10-14
in Engineer 4-71
Ethernet
actual values 6-8
configuration 3-66
port failure monitoring 5-39
port settings 5-46
port, turn on or off 5-46
ports on rear panel 3-12
Quick Connect 3-71
Ethernet Global Data
install software 3-58
settings 5-110
Event cause indicators 4-40
Event Cause LEDs 4-42

Event recorder
actual values 6-30
clearing 5-42, 7-2
records explained 4-2
specifications 2-24
system logs 5-25
via EnerVista software 4-2
view event records 6-30
Events setting 5-5
Export settings 10-9

F

F485 3-56
Factory default reset
..... 5-8, 5-22, 7-3
Far-End Fault Indication 5-48
Fast form-C relay specifications 2-30
Fast transient testing specifications 2-35
Fault locator
logic diagram 9-4
operation 9-1
specifications 2-25
Fault report
actual values 6-29
clearing 5-42, 7-2
settings 5-123
Fault, ground detection 5-242
Features 2-1
Feeder
single-line diagram 4-22
Fiber signal loss detection 5-48
File transfer by IEC 61850 5-107
File transfer by TFTP 5-108
File transfer SFTP disable 5-54
Files
delete 10-30
download from relay 10-3
drag and drop 4-3
protect FlexLogic with password 4-10
protect with password 4-8
repaired 10-8
transfer from relay 4-18
transfer to relay 4-1, 4-18
Firmware
lock 3-72, 5-11, 5-22, 5-24
Firmware not supported by EnerVista 10-16
Firmware revision 6-34
Firmware upgrade or downgrade 10-15
Firmware version does not match EnerVista 10-14
First Ethernet Fail
error message 7-9
set alarm 5-39
Flash memory 10-30
Flash memory data storage 3-16
Flash messages 5-27
Flex State parameters
actual values 6-8
settings 5-143
specifications 2-23
FlexAnalog parameters
..... A-1
FlexCurves
equation 5-235
settings 5-176
specifications 2-23
table 5-176
FlexElements
actual values 6-23
direction 5-226
FlexAnalogs A-35
FlexLogic operands 5-210
hysteresis 5-226
logic diagram 5-225
pickup 5-226
settings 5-224
specifications 2-23
FlexLogic
create logic diagram with Engineer 4-63
edit with equation editor 5-224
equation editor 5-224
equation example 5-270
error message 7-7
evaluation 5-218
example 5-219
export 10-7
gate characteristics 5-217
lock equations 4-10
lock equations to serial number 4-12
operands 5-207
operators 5-217
rules 5-218
security 4-10
specifications 2-23
status in single-line diagram of graphical front panel 4-33
timer settings 5-224
worksheet 5-221
FlexLogic operands
import 3-73
Force contact inputs 5-342
Force contact outputs 5-343, 5-345
Foreign language
keyboard 4-57
setting 5-27
Form-A relay
actual values 6-6
high-impedance circuits 3-20
outputs 3-19
specifications 2-29

Form-C
actual values 6-6
critical failure relay 3-15
order codes 2-7
outputs 3-19
replacement modules 2-14
specifications 2-29
FPGA
revision 6-34
upgrade 10-17
Frequency metering
actual values 6-21
specifications 2-26
Frequency specifications 2-27
Frequency testing 8-1
Frequency tracking 6-23
Frequency, nominal 5-156
Front panel 3-2
clear 5-327
custom labels 4-45
dimensions 3-2
install 10-17
interface 4-16
keypad 4-39
labels 4-45
language 5-27
LEDs 4-40
number of characters 4-18
order code with two lines on basic panel 4-39
password change 4-60
plastic protective film 10-21
pushbuttons 5-137
specifications 2-34
switch between enhanced and basic 3-57
trouble message 7-9
types 4-16
use 4-16
use in EnerVista 4-18, 6-3
Function setting 5-5
Fuse failure 5-305
Fuse specifications 2-29
Fuses not field-replaceable 10-31

G

G.703 3-41
wire size 3-41
Gates, logic explained 4-84
Gateway address 3-60, 5-49
GE type IAC curves 5-233
Getting help 1-2
GFP Version Mismatch message 7-9
GOOSE
actual values 6-23
FlexAnalogs A-36
Process Bus Module limitations 5-70
Process Bus requires module and software options 2-7
Process Bus with IEC 61850 Ed 2 5-59
settings 5-70
simulation operands 5-217
simulation settings 5-344
GOOSE & SV simulation settings 5-344
Graphical front panel 10-17
actual value menu not activated 4-54
actual values, phasors 4-58
alarm acknowledge, reset 4-35, 6-3, 6-4
alarm setup 5-37
annunciator editor 4-36
date and time 5-31
explained 4-19
FlexLogic 5-208
Home page configuration 5-29
interface 4-18
IP rating 2-34
labels 4-50
LEDs 4-44, 5-133
Metering Editor 4-37
navigation 4-52
navigation keys 4-39
no display 5-33
order codes 2-7
phasor diagram 4-58, 5-33
plastic protective film 10-21
pushbutton testing 7-3
pushbuttons 5-31, 5-137
pushbuttons 9 to 16 4-31
settings 5-29
settings, breaker 5-165
settings, switch 5-172
single-line diagrams 4-21
specifications 2-31, 2-34
time 5-31
USB port 5-116
use, change setting 4-54
view LEDs and pushbuttons in software 6-4
Ground current metering 6-18
Ground fault
detection 5-242
Ground IOC
FlexLogic operands 5-210
logic diagram 5-254
settings 5-253
specifications 2-19
Ground TOC
FlexLogic operands 5-211
logic diagram 5-253
settings 5-252
specifications 2-19
Group 1 switch after powerup 5-230
Grouped elements 5-229

Guarantee D-1

H

HardFiber
Brick Trouble message 7-14
interface module described 3-18
order codes for compatible URs 2-7
remote resources actual values 6-25
remote resources settings 5-154
self-test errors 7-12
Harmonic content 6-22
Harmonic detection
actual values 6-24
FlexLogic operands 5-211
settings 5-313
specifications 2-22
Harmonics
actual values 6-22
FlexAnalogs A-8
specifications 2-26
Heartbeat messages 5-71, 5-75
Help, getting 1-2
Hexadecimal conversion to decimal 5-111
Hexadecimal convert to decimal 5-117
Home page configuration 5-29
HSR
actual values 6-28
explained 5-184
support 2-2
HTTP 5-107
port, close 5-107
Humidity specifications 2-34
Hysteresis 5-226

I

IAC curves 5-233
ICD file 5-81
IEC 60870-5-103 protocol
explained 5-111
select protocol 5-53, 10-13
settings 5-111
IEC 60870-5-104 protocol
connections remaining 6-12
port, close 5-109
select protocol 5-53, 10-13
settings 5-108
IEC 61850 protocol
DstMAC addresses message 5-74
Edition 1 and 2 support 5-59
explained 5-59
file transfer 5-107
heartbeat messages 5-71, 5-75
IID file 10-9
settings in EnerVista 5-58
specifications 2-31
IEC CID files 5-61
IED setup 3-57
IEEE C37.94 communications 3-49, 3-52
IEEE curves 5-231
IID file 3-77, 5-62, 10-9
import preferences 10-10
Import SCL file when using Process Bus Module 5-70
Import settings file 3-73
Import settings from SCD or CID file 10-13
In service indicator 7-6
In Service LED 3-54
Incipient cable fault detector
actual values 6-11
clear counter 7-2
FlexLogic operands 5-211
logic diagram 5-305
settings 5-303
specifications 2-22
Incompatible device order codes or versions 10-16
Inputs
AC current specifications 2-26
AC currents 5-155
AC voltage 5-155
AC voltage specifications 2-27
contact input specifications 2-27
contact inputs 5-320, 5-342
DCmA input specifications 2-27
DCmA inputs 3-31
direct input specifications 2-28
IRIG-B 3-37
IRIG-B specifications 2-28
RTD input specifications 2-27
RTD inputs 3-31
virtual 5-322
Installation 3-2
activate relay 3-54
add UR devices with auto discovery 3-68
communications 3-34
CT inputs 3-17
EGD software 3-58
front panel 10-17
RS485 3-35
set relay to Programmed 3-54
settings 5-153
silent 10-15
Instantaneous overcurrent
see Phase, Ground, and Neutral IOCs
Interface
front panel 4-16
software 4-1
Internet access 5-107
Inter-relay communication specifications 2-32
IOC
see Phase, Ground, and Neutral IOCs

IP address
enter in software 5-46
enter on front panel 3-60, 4-39
gateway 5-49
rules..... 3-59
view 5-46
IP address migration 3-77
IP rating..... 2-34
IP54 for enhanced front panel.....3-2
IRIG-B
connection on rear panel 3-12
explained..... 3-37
port on rear panel 3-12
specifications 2-28
ISO standards 2-36

J

Japanese limited to 10 character input 5-27

K

Keyboard 4-57
Keypad 4-39

L

Labels, front panel 4-45, 4-77
Lamp test.....7-3
Language setting 5-27
Laser module 3-40
Latching outputs
application examples 5-325
settings 5-324
specifications 2-29
LC fiber 2-7, 3-12
LC fiber connector 3-13
LED test
commands.....7-3
FlexLogic operand..... 5-215
settings 5-131
specifications 2-23
LEDs
clear 5-327
custom labels 4-45
explained..... 4-40
In Service..... 3-54
power supply module 3-16
settings 5-133
Trouble 3-54
view in software for graphical front panel 6-4
License
open source D-3
single user..... 3-57
Link power budget 2-32
Load shedding 5-277
Local access denied message 4-62, 5-21
Local access, explained..... 5-9
Local Setting Authorization 10-16
Lock
firmware 3-72, 5-11, 5-22, 5-24
settings 3-72, 5-22, 5-24
Lockout from software.....5-14
Log in with password 3-72, 5-10
Log in, multiple users cannot..... 2-4
Log out
Administrator manually from front panel..... 5-21
users forcefully.....7-3
Logic diagram
create..... 4-63
explained..... 4-62
Logic gates, FlexLogic 4-84, 5-218
Logical node or device 5-64
Logs, system 5-25
Lost password 5-8
Low on Memory message 7-8

M

MAC address
actual values..... 6-33
examples 5-45
RxGOOSE 5-78
settings for redundancy 5-47
TxGOOSE 5-73
Maintenance
actual values..... 6-32
alert error message 7-8
battery replacement.....10-26
cleaning 2-36
commands.....7-3
module replacement.....10-24
upgrade or downgrade 10-15
Manufacturing date.....6-33
Maximum 6X, 6X wire size.....3-21
Maximum CT/VT wire size.....3-17
Measurements of UR and panel cutout 3-2
Media storage alarm message.....7-11
Memory low message..... 7-8
Memory requirements.....3-56
Menu navigation.....4-51
Message about upgrade over Internet 10-16
Messages
clear front panel 5-327
error 7-6
errors and warnings in Engineer 4-70

Metering
conventions . 6-13, 6-14
demand specifications 2-26
editor in graphical front panel 4-37
frequency specifications..... 2-26
power specifications 2-25
THD specifications..... 2-26
voltage specifications..... 2-25
Microsoft Windows requirement 3-56
Mimic diagrams 4-21
Missing messages, RxGOOSE fail 7-10
MMS connections remaining 6-12
Modbus
connections remaining..... 6-12
enter values in Modbus Analyzer 10-1
Flex State parameters 5-143
Modbus Analyzer window..... 10-1
port, close..... 5-52
register entry 5-116
settings 5-52
user map.....5-116
Model information, view 6-33
Model number.....3-1
Modem connection 3-67
Modification file number 6-34
Module 7R 3-42
Module 7S..... 3-41
Module Failure message 7-13
Modules
add and check settings not defaulted 10-25
communications 3-34
CT/VT 3-16, 5-7
order codes..... 2-14
power supply 3-15
replace.....10-24
transducer I/O 3-32
Monitor
actual values 10-1
actual values with Metering Editor..... 5-33
devices 10-1
use alarms 5-37
Monitoring elements settings..... 5-292
Mounting 3-2

N

Nameplate, rear 3-1
NAND gate explained 4-84
Navigation keys 4-39
Negative sequence IOC
FlexLogic operands 5-211
logic diagram.....5-256
settings 5-255
specifications 2-20
Negative sequence TOC
FlexLogic operands 5-211
logic diagram.....5-255
settings 5-255
specifications 2-19
Network settings migration 3-73
Neutral directional overcurrent
settings 5-242
Neutral IOC
FlexLogic operands 5-211
logic diagram.....5-242
settings 5-241
specifications 2-19
Neutral overvoltage
FlexLogic operands 5-211
logic diagram.....5-263
settings 5-262
specifications 2-21
Neutral TOC
FlexLogic operands 5-211
logic diagram.....5-241
settings 5-240
specifications 2-19
No connection 5-47
Non-volatile data storage.....3-16
Non-volatile latches
FlexLogic operands 5-211
settings 5-228
specifications 2-23
NOR gate explained 4-84
NOT gate explained.....4-84
Number of channels exceeds total allowable, SV
Stream Config 5-200

O

Obtain list of port numbers 5-46
One-shot
error compiling in Engineer 4-71
FlexLogic operators 5-218
Open source licenses
..... D-3
Operating system
language 3-57
requirements..... 3-56
Operating temperature 2-34
Operating times 2-19
Operator command to force logoff 7-5
OR gate explained 4-84
Order codes 2-7
two lines on basic front panel 4-39
update 3-67, 7-3
view as actual values 6-33
Oscillatory GOOSE maintenance message..... 7-9
Oscillatory transient testing specifications 2-35

Oscillography
actual values 6-31
clearing 5-42, 7-2
how to 5-125
settings 5-125
specifications 2-24
via EnerVista software 4-2
view waveform in actual values window 6-31
view waveform in event record 6-30
Out of service 5-1
Outputs
contact outputs 5-323
control power specifications 2-30
critical failure relay specifications 2-29
Fast form-C relay specifications 2-30
Form-A relay 2-29, 3-19
Form-C relay 3-19
Form-C relay specifications 2-29
latching output specifications 2-29
latching outputs 5-324
virtual outputs 5-326
Over Temperature message 7-11
Overcurrent curves
FlexCurves 5-235
IAC 5-233
IEC 5-232
types 5-230
Overfrequency
testing 8-1
Overvoltage
auxiliary 2-21, 5-265
neutral 2-21, 5-262
phase 2-20, 5-212, 5-261

P

Panel cutout 3-2
Parallel Redundancy Protocol
actual values 6-12
explained 5-48
settings 5-46
settings with Process Bus Module 5-183
specifications 2-32
Parity 5-43
Part numbering 2-7
Passwords
authentication by device or server 5-16
bypass authentication 5-23
change 4-60
change after installation 3-72
change does not take relay out of service 5-1
command 4-61, 5-10
default 5-14
explained 2-3
FlexLogic operands 5-216
lockout 4-62, 5-14
lost password 5-8
requirements 5-8
reset to factory defaults 5-8
rules 5-8
settings 4-61, 5-10
settings templates 4-8
wrong entry 4-62
PBM PTP settings 5-186, 5-188
Permissive functions 5-257
Per-unit quantity 5-4
Phase angle metering 6-14
Phase current metering 6-17
Phase IOC
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-239
settings 5-238
specifications 2-19
Phase overvoltage
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-262
settings 5-261
specifications 2-20
Phase rotation 5-156
Phase TOC
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-238
settings 5-236
specifications 2-19
Phase undervoltage
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-261
settings 5-259
specifications 2-20
Phasor display graphical front panel 4-58, 5-33
PID regulator
FlexAnalogs A-36
FlexLogic operands 5-211
settings 5-317
Ping test times out 5-47
Plastic film on front panel 10-21
PMU
status of activation 6-33
Points List, view DNP 5-57

Port
Ethernet, turn on or off 5-46
failure monitoring 5-39
HTTP, close.....5-107
IEC 60870-5-104, close.....5-109
Modbus, close 5-52
on rear panel..... 3-12
settings for Process Bus Module 5-191
TFTP, close 5-108
USB 4-18
Port number
combinations with protocols 5-53
connectivity report of those used 4-77
DNP 5-54
HTTP 5-107
IEC 60870-5-104.....5-108
list of 5-46
Modbus 5-52
Modbus during installation 3-67
RADIUS 5-19
SNTP.....5-121
speed for Process Bus Module..... 3-13
system log 5-19, 5-20
TFTP.....5-108
Power metering
specifications 2-25
values 6-19
Power off, save data first..... 3-16
Power supply
description 3-15
diagram 3-12
LED on module 3-16
removal to replace battery 10-26
RH/RL vs SH/SL 10-26
specifications 2-28
wire size 3-16
Power system settings 5-156
Precision Time Protocol
actual values for port state 6-9
clock settings 5-117, 5-189, 6-27
port behavior..... 5-47
settings 5-119
settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
specifications 2-31
Preferences
comparing settings 10-8
Engineer 4-78
IEC 61850 5-64
import file 10-10
Preserve custom attributes importing SCD/CID files 10-10
Press Reset Key message 7-11
Print front panel labels 4-45, 4-77
Process bus
error messages 7-12

order codes for compatible URs 2-7
overview 3-18
Process Bus Failure message..... 7-13
Process Bus GOOSE
requires module and software options 2-7
works with IEC 61850 Ed 2 5-59
Process Bus Module
actual values 6-25
FlexLogic operands 5-216
GOOSE limitations 5-70
not supported in IEC 61850 Ed. 1..... 5-59
PBM PTP settings 5-186, 5-188
port speeds..... 3-13
ports.....5-191
PRP 5-183
remote resources actual values 6-25
SV Stream Config settings 5-191
Time Sync settings 6-27
time with PTP 5-186, 5-188, 6-27
Process Bus Trouble message 7-14
Product information
actual values 6-33
Device Connectivity Report in Engineer..... 4-77
firmware revision..... 6-34
Programmed mode.....3-54
Protection elements..... 5-4
Protection Summary interface 3-70, 4-5, 5-267
Protocol selection 5-53, 10-13
Prototype Firmware message 7-10
PRP
actual values 6-12
explained 5-48
Process Bus Module.....5-183
settings 5-46
settings with Process Bus Module 5-183
specifications 2-32
PTP
actual values for port state 6-9
clock settings 5-117, 5-189, 6-27
port behavior..... 5-47
settings 5-119
settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
specifications 2-31
pu quantity..... 5-4
Pushbuttons
control FlexLogic 5-208
control logic diagram 5-137
control settings 5-135
control specifications 2-24
enable for graphical front panel 5-31
testing..... 7-3
user-programmable FlexLogic 5-217
user-programmable logic diagrams 5-142
user-programmable settings 5-137
user-programmable specifications 2-24
view in software for graphical front panel..... 6-4

Q

Quick Connect 3-70, 3-71

R

RADIUS server
- authentication 5-16
- explained 2-4, 2-6
- setup B-1

RAM Filesystem Fail message 7-7
RAM required 3-56
Reactive power
- actual values 6-19
- specifications 2-25

Real power 6-19
Real power specifications 2-25
Real-time clock
- actual values for synchronization 6-9
- settings 5-117, 5-189, 6-27
- settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27

Reboot relay
- using EnerVista 5-1
- using relay 7-3

Recloser curves 5-178, 5-236
Redundancy
- HSR support 2-2
- power supply 10-26
- PRP actual values 6-12
- PRP explained 5-48
- settings 5-46
- SNTP 5-121
- specifications 2-32

Relay architecture 5-205
Relay maintenance 7-3
Relay name 5-153
Release Notes 10-15
Remote access of front panel in EnerVista 4-18, 6-3
Remote access, explained 5-9
Remote Input ID check box 5-81
Remote resources
- actual values 6-25
- settings 5-154

Remote Setting Authorization 10-16
Rename logical node or device 5-65
Repair 1-2, 10-31, D-1
Repaired file message 10-8
Replace battery 10-26
Replace Battery message 7-9
Replace front panel 10-17
Replacement modules 2-14, 10-24
Requirements for installation 3-56
Reserved settings 4-4
Reset alarm 6-4
Reset to factory defaults 5-8, 5-22
Resetting
- FlexLogic operands 5-216
- setting to clear LEDs and messages 5-327
- to factory defaults 5-8, 7-3

Restart relay
- using EnerVista 5-1
- using relay 7-3

Restore settings 10-9
Revision history D-1
RF immunity specifications 2-35
RFI, conducted specifications 2-35
RH/RL power supply module 10-26
RJ-45 ..... 2-7, 3-12
RMS voltage specifications 2-25
Roles for login 2-4
Rolling demand 5-130
RRTD Comm Fail message 7-10
RS232
- baud rate 5-43
- configuration 3-70
- specifications 2-31
- wiring 3-33

RS422
- configuration 3-45
- timing 3-46
- two-channel application 3-45
- with fiber interface 3-47

RS485
- description 3-35
- limitation with CyberSentry 5-17
- port on rear panel 3-12
- settings 5-43
- specifications 2-31

RTD inputs
- actual values 6-24
- FlexAnalogs A-1, A-31
- settings 5-334
- specifications 2-27

RTD Trouble message 7-14
Rules for passwords 5-8
RxGOOSE
- actual values 6-23
- FlexAnalogs A-36
- settings 5-76

RxGOOSE Fail message 7-10
RxGOOSE Offline message 7-10

S

Sampled value explained 5-183
Save settings 4-1
Saving setting does not take relay out of service ... 5-1
SCADA protocol selection 5-53, 10-13
SCD file
- import 10-13
- import preferences 10-10

SCL compatible 5-59
SCL file import 5-81
- Edition 1 versus 2 5-59
- preferences 10-10
- Process Bus Module and GOOSE error 5-70

Second Ethernet Fail
error message 7-9
set alarm 5-39
Security
commands 7-5
delete files and records 10-30
EnerVista and UR secure with SSH 2-4
failed authentication lockout..... 5-22
forceful user logout 7-3
lock FlexLogic equations 4-10
lock settings..... 4-6
password for settings template..... 4-8
passwords for settings and commands 4-61, 5-10
RADIUS server for user authentication B-1
role-based user access..... 2-4
settings 5-20
software options..... 2-34
specifications 2-34
system and event logs 5-25
Security audit list of port numbers..... 5-46
Selector switch
actual values 6-8
application example 5-275
FlexLogic operands.....5-212
logic diagram.....5-277
settings 5-270
specifications 2-24
timing 5-274
Self-tests
description 7-6
error messages..... 7-6
FlexLogic operands.....5-217
user-programmable 5-134
Serial number 3-1, 4-12, 6-33
Serial ports
device setup with 3-65
location 4-16
settings 5-43
specifications 2-31
wiring 3-47
Server authentication 5-16
Service life expected 10-3
Service Report 1-2
Setting groups 5-229, 5-230, 5-268
active setting group.....5-229
FlexLogic operands.....5-213
troubleshooting 5-230
Settings 5-1
back up 5-61, 10-9
change 4-53
change does not take relay out of service 5-1
compare 10-8
control user accounts 5-14
convert..... 10-5
default to factory defaults..... 7-3
edit 4-53
export 10-7, 10-9
import..... 3-73
lock 3-72, 4-6, 5-22, 5-24
not updated automatically among computers..... 3-69
read from device with Modbus Analyzer 10-1
restore 10-9
upgrade 10-5
write to device with Modbus Analyzer..... 10-1
Settings file 5-61
description 4-1
import..... 3-73
takes relay out of service when loaded 4-2
traceability..... 4-13
transfer with USB stick 4-18
Settings password 4-61, 5-10
Settings Save Error message 7-10
Settings templates
description 4-6
edit 4-7
enable..... 4-6
password protection 4-8
remove..... 4-10
view 4-8
SFP
explained 3-11
module fail message 7-9
photo.....10-22
SFTP
enable or disable 5-54
transfer settings 10-13
SH/SL power supply module 10-26
Show Custom Layout button 5-192
Show Enabled button..... 5-192
Signal loss detection for fiber 5-48
Signal sources
description 5-6
metering..... 6-17
settings 5-157
Silent software installation..... 10-15
Simulation
operands.....5-217
settings 5-344
Simulation bit 5-339
Single-line diagram 2-2
create, explained..... 4-21
save as separate file 4-26
T means tagged breaker..... 4-25
Site Targets 10-1
Size of UR and panel cutout..... 3-2

Smart defaults 5-125
SNTP Failure message 7-10
SNTP protocol
accuracy specifications..... 2-31
redundant source 5-121
settings 5-121
Software
install EGD 3-58
installation 3-57
interface explained 4-1
language 5-27
license 3-57
silent installation 10-15
system requirements 3-56
update or downgrade 10-14
Source frequency..... 6-21
Source transfer schemes 5-257
Sources
description 5-6
example of use 5-159
FlexAnalogs A-32
metering..... 6-17
settings 5-157
Special characters 4-57
Specifications 2-18
ST fiber 2-7, 3-12
ST fiber connector 3-13
Standards, certification 2-36
Status LEDs 4-42, 4-44
Stop blinking alarm 4-35
Storage Media Alarm message..... 7-11
Storage, UR 10-31
Substation D400 3-78
Support, technical 1-2
Surge immunity specifications 2-35
SV simulation settings 5-344
SV Stream Config message troubleshooting..... 5-197
SV Stream Config settings..... 5-191
stream filtering criteria 5-196
SV Stream Trouble message 7-11
Switch
actual values..... 6-8
control with IEC 61850 5-99
IEC 61850 Edition 1 and 2 5-59
settings 5-169, 5-270
Synchronize
clock using time source 5-117, 5-189, 6-27
clocks of UR devices to local computer 5-118
files between offline and online 4-70
Synchronize Devices setting for clocks 5-118
Syslog 5-25
System and device information 4-77
System Exception message 7-11
System Failure message 7-7
System frequency 5-156
System logs..... 5-25
System requirements 3-56
System setup 5-155

T

T in single-line diagram..... 4-25
Tagged breaker in single-line diagram 4-25
Target Device Report button 3-76
Targets
defined 4-20
menu..... 7-5
messages 7-5
overview by device 10-1
settings 5-5
TBD..... 10-10
TCP port number for web access..... 5-107
TDR Trouble message 7-14
Technical support..... 1-2
files 1-2, 10-3
Teleprotection
actual values..... 6-6
clearing counters..... 7-2
FlexLogic operands 5-213
logic diagram 5-333
overview..... 5-331
settings 5-152, 5-332
specifications 2-28
Temp Monitor message 7-11
Temperature
FlexLogic monitor operand 5-217
operating 2-34
Test voltages 3-15
Testing
force contact inputs 5-342
force contact outputs 5-343, 5-345
lamp test 7-3
LEDs 7-3
over/underfrequency 8-1
pushbuttons 7-3
self-test error messages..... 7-6
settings 5-339
TFTP
port, close 5-108
put cannot be done 5-108
settings 5-108
THD metering..... 6-22
FlexAnalogs A-21
specifications 2-26
The URS file is part of a device folder 10-13
Thermal demand characteristic 5-129
Thermal overload protection
logic diagram 5-310
settings 5-307
specifications 2-22
Third Ethernet Fail
error message..... 7-9
set alarm 5-39
Tilda on front panel 4-18

Time
actual values 6-9, 6-32
FlexLogic timer settings 5-224
graphical front panel format..... 5-31
operating 6-33

overwritten by external source 7-3

set 5-29, 5-117, 5-189, 6-27, 7-3
synchronize 5-117, 5-189, 6-27
Time overcurrent
see Phase, Neutral, and Ground TOCs
Time Sync settings 6-27
Timeout, connection..... 5-53
To Install Settings message 7-7
TOC
ground.....5-252
neutral 5-240
phase 5-236
specifications 2-19
Toolbar..... 4-81
Torque for screws 2-36, 3-12, 3-21
Total harmonic distortion
..... A-21
Traceability
data 4-14
overview 4-13
rules 4-15
view data 4-15
Tracking frequency 6-23
Transducer I/O
actual values 6-24
settings 5-333
specifications 2-27
wiring 3-32
Transfer files to relay 10-7
Transfer files with USB drive 4-18
Transient ground fault detection
FlexLogic operands.....5-214
settings 5-242
specifications 2-22
Triangle in Offline Window 4-70
Trip bus
FlexLogic operands.....5-214
logic diagram.....5-268
settings 5-266
Trip LEDs.....5-133
Trouble indicator.....7-6
Trouble LED 3-54
Troubleshooting
access to device 3-69
breaker not working.....5-285
connection.....5-47
dark graphical front panel 5-33
Engineer 4-71, 4-72
error messages..... 7-6
setting not working.....5-285
SV Stream Config window 5-197
unit not programmed error 5-153
Turn off alarm 4-35
TxGOOSE
actual values 6-13
settings 5-70
TxGOOSEa & TxGOOSEb assigned to PBM message .5-74

U

UDP for TFTP 5-108
UL certification 2-36
Unable to connect to relay 3-69, 5-47
Unable to put relay in flash mode..... 10-16
Unauthorized access
commands 5-42
resetting 7-2
Underfrequency
FlexLogic operands.....5-214
logic diagram.....5-278
settings 5-277
specifications 2-21
testing..... 8-1
Undervoltage
auxiliary 2-20
characteristics 5-257
phase 2-20, 5-259
settings 5-259
Uninstall..... 10-30
Unit Not Calibrated message.....7-11
Unit not programmed 5-153, 7-7
Unpacking the relay 3-1
Unreturned messages alarm..... 5-152
Update SCL files prompt.....4-70
Update settings with Convert Device Settings 10-5
Updates
device not recognized 10-14
firmware.....10-15
firmware lock 3-72, 5-11, 5-22, 5-24
FPGA 10-17
instruction manual 3-1
order code..... 7-3
single-line diagrams not retained 4-26
software 10-14
Upgrade device settings 10-5
Upgrade over Internet message 10-16
Upload settings to relay 10-7
URS file does not include IEC 61850 configuration 10-12
URS file is part of a device folder..... 10-13
URS settings file 3-77, 5-61, 10-9
USB port
graphical front panel 4-18, 5-116
Quick Connect 3-71
specifications 2-31
USB to serial converter 3-65

User accounts
add 5-14
authentication by device or server 5-16
multiple login limitation CyberSentry 2-4
passwords for settings and commands 4-61, 5-10
permissions by role 2-4
permissions, set 5-14
User-definable displays
example 5-145
invoking and scrolling 5-144
settings 5-144
specifications 2-24
User-programmable LEDs
custom labels 4-45
defaults 4-43
settings 5-133
specifications 2-23
User-programmable pushbuttons
FlexLogic operands 5-217
graphical front panel buttons 9 to 16 4-31
logic diagrams 5-142
settings 5-137
specifications 2-24
testing 7-3
User-programmable self-test settings 5-134

V

VAR hour
actual values 6-20
specifications 2-26
Vibration testing specifications 2-35
Virtual inputs
actual values 6-5
commands 7-2
explained 5-322
FlexLogic operands 5-215
logic diagram 5-322
settings 5-322
Virtual outputs
actual values 6-7
explained 5-327
FlexLogic operands 5-215
settings 5-326
Voltage banks 5-155
Voltage deviation specifications 2-35
Voltage elements 5-257
FlexElement is phase to ground 5-227
Voltage metering
actual values 6-18
specifications 2-25
Voltage Monitor message 7-11
Voltage restraint characteristic 5-236
VT fuse failure
FlexAnalogs A-35
FlexLogic operands 5-213
logic diagram 5-306
settings 5-305
VT inputs 3-16, 3-17, 5-7, 5-155
VT wiring 3-17
VTFF 5-305, A-35

W

Warning messages in Engineer 4-72
Warning symbol in Offline Window 4-70
Warning, firmware upload not supported 10-16
Warranty D-1
Watt-hour
actual values 6-20
specifications 2-26
Wattmetric zero-sequence directional
actual values 6-24
FlexLogic operands 5-214
logic diagram 5-251
settings 5-247
specifications 2-20
Waveform
view in actual values window 6-31
view in event record 6-30
Waveform files, view 4-81
Web access port 5-107
Web server protocol 5-107
Windows 10
disconnect USB cable when upgrading 10-14
driver for USB to serial cable 3-65
Windows requirement 3-56
Wire size
CT/VT 3-17
F485 converter 3-56
G.703 and fiber interface 3-48
G.703 interface 3-41
module 7S 3-41
modules 6X, 6W 3-21
modules 7E, 7F, 7G, 7Q, 75 3-48
modules 7L, 7M, 7N, 7P, 74 3-47
modules 7T, 7W 3-45
power supply module 3-16
RS422 and fiber interface 3-47
RS422 interface 3-45
Wiring diagram 3-14
Withdraw UR from operation 10-30
Wrong Transceiver message 7-12

X

XOR gate explained 4-84

Y

Yellow caution icon in Offline Window 4-70

Z

Zero-sequence core balance..... 3-17

GE Vernova
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1
Worldwide telephone: +1 905 927 7070
Europe/Middle East/Africa telephone: +34 94 485 88 54
North America toll-free: 1 800 547 8629
Fax: +1 905 927 5098
Worldwide e-mail: GA.support@gevernova.com
Website: https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/