GE VERNOVA

B90

Zabezpieczenie szyn zbiorczych

Instrukcja obsługi

Wersja Firmware: 8.5x

Kod publikacji: 1601-0282-AP1

E83849

c UL us

LISTED

IND.CONT. EQ.

52TL

Copyright © 2025 GE Vernova. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Instrukcji obsługi zabezpieczenia różnicowego szyn dla wersji 8.5x.
B90, FlexLogic, FlexElement, FlexCurve, FlexAnalog, FlexInteger, FlexState, EnerVista, CyberSentry, HardFiber, Universal Relay, Multilin i GE Vernova są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi GE Vernova Company Corporation.
Treść niniejszej instrukcji jest własnością GE Vernova. Niniejsza dokumentacja jest dostarczana na licencji i nie może być powielana w całości ani w części bez zgody GE Vernova. Treść niniejszej instrukcji służy do celów informacyjnych i może ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.
To użytkownik jest odpowiedzialny za weryfikację i potwierdzenie przydatności wszystkich produktów GE Vernona. Urządzenia muszą być używane zgodnie z ich ograniczeniami. Prawidłowe zastosowanie, w tym konfiguracja i ustawienia, leży po stronie użytkownika, który również zobowiązany jest do przestrzegania wszystkich lokalnych czyregionalnych wytycznych dotyczących bezpieczeństwa. Nieprawidłowe zastosowanie urządzenia może prowadzić do uszkodzenia mienia/środowiska, obrażeń ciała lub śmierci, i pełna odpowiedzialność za to spoczywa na osobie/podmiocie, który stosuje i dopuszcza produkt do użytku.
Treść tego dokumentu została opracowana w celu przedstawienia zasad dotyczących prawidłowej instalacji, konfiguracji i konserwacji tego produktu w jego zamierzonych zastosowaniach. Wytyczne te nie są przeznaczone dla pokrycia wszystkich możliwych sytuacji, jakie mogą pojawić się podczas uruchamiania, eksploatacji, serwisu lub prac konserwacyjnych. W przypadku napotkania okoliczności, które nie są jednoznacznie omówione w tym dokumencie, skontaktuj się z lokalnym serwisem GE Vernova.
TO UŻYTKOWNIK PONOSI PEŁNĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA ZABEZPIECZENIE SWOJEJ SIECI I POWIĄZANYCH URZĄDZEŃ PRZED INTRUZAMI CZY ATAKAMI CYBERNETYCZNYMI. GE Vernova GRID AUTOMATION I JEGO PODMIOTY STOWARZYSZONE NIE PONOSZĄ ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA JAKIEKOLWIEK SZKODY I/LUB STRATY WYNIKAJĄCE Z TAKICH INTRUZJI LUB ATAKÓW.
Kod publikacji: 1601-0282-AP1 (Grudzień 2025)

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Spis treści

1 WPROWADZENIE
1.1 Definicje i symbole bezpieczeństwa ... 1-1
1.1.1 Ostrzeżenia ogólne ... 1-1
1.2 Pomoc techniczna ... 1-2

2 OPIS URZĄDZENIA
2.1 Informacje ogólne ... 2-1
2.2 Bezpieczeństwo ... 2-4
2.2.1 Zabezpieczenie Enervista UR Setup ... 2-4
2.2.2 Zabezpieczenie dostępu hasłem ... 2-4
2.2.3 CyberSentry ... 2-5
2.3 Modele urządzenia - kody zamówieniowe ... 2-8
2.3.1 Moduły zamienne ... 2-12
2.4 Przetwarzanie sygnałów ... 2-14
2.4.1 Informacje ogólne ... 2-14
2.5 Dane techniczne urządzenia ... 2-16
2.5.1 Funkcje zabezpieczeniowe ... 2-16
2.5.2 Elementy programowalne ... 2-18
2.5.3 Monitoring ... 2-19
2.5.4 Pomiary ... 2-20
2.5.5 Wejścia ... 2-20
2.5.6 Zasilanie ... 2-21
2.5.7 Wyjścia ... 2-22
2.5.8 Protokoły komunikacyjne ... 2-24
2.5.9 Dedykowana komunikacja pomiędzy urządzeniami Multilin UR ... 2-25
2.5.10 Cyberbezpieczeństwo - CyberSentry ... 2-26
2.5.11 Panel graficzny ... 2-26
2.5.12 Warunki środowiskowe ... 2-27
2.5.13 Testy typu ... 2-28
2.5.14 Testy produktu ... 2-29
2.5.15 Atesty ... 2-29
2.5.16 Konserwacja ... 2-29

3 INSTALACJA
3.1 Inspekcja wizualna ... 3-1
3.2 Wymiary urządzenia ... 3-2
3.2.1 Układ zacisków ... 3-5

3.3 Podłączenia przewodów ... 3-9
3.3.1 Typowe schematy podłączenia ... 3-9
3.3.2 Wytrzymałość dielektryczna ... 3-15
3.3.3 Zasilanie ... 3-15
3.3.4 Pomiary analogowe prądu i napięcia (PP i PN) ... 3-16
3.3.5 Wejścia i wyjścia fizyczne ... 3-18
3.3.6 Port RS232 ... 3-32
3.3.7 Porty komunikacyjne (RS485 i Ethernet) ... 3-33
3.3.8 IRIG-B ... 3-35
3.4 Wymiana informacji pomiędzy urządzeniami Multilin UR ... 3-36
3.4.1 Informacje ogólne ... 3-36
3.4.2 Połączenie światłowodowe - nadajniki LED i ELED ... 3-39
3.4.3 Połączenie światłowodowe - nadajniki Laser ... 3-39
3.4.4 Interfejs G.703 ... 3-40
3.4.5 Interfejs RS422 ... 3-44
3.4.6 Dwukanałowy interfejs RS422 z dwoma zegarami ... 3-46
3.4.7 Karty mieszane - RS422 + połączenie światłowodowe ... 3-47
3.4.8 Interfejs IEEE C37.94 ... 3-47
3.4.9 Interfejs C37.94SM ... 3-50
3.5 Załączenie/Blokowanie działania urządzenia ... 3-53
3.6 Instalacja oprogramowania EnerVista UR Setup ... 3-54
3.6.1 Komunikacja z oprogramowaniem ... 3-54
3.6.2 Wymagania sprzętowe i systemowe ... 3-55
3.6.3 Instalacja oprogramowania ... 3-56
3.7 Dodawanie urządzenia do systemu EnerVista UR Setup ... 3-57
3.7.1 Konfiguracja adresu IP w urządzeniu ... 3-58
3.7.2 Konfiguracja połączenia szeregowego ... 3-64
3.7.3 Konfiguracja połączenia Ethernet ... 3-66
3.7.4 Konfiguracja połączenia modemowego ... 3-67
3.7.5 Automatyczne wykrywanie urządzeń w sieci ... 3-68
3.8 Komunikacja B90 z Enervista UR Setup ... 3-69
3.8.1 Informacje ogólne ... 3-69
3.8.2 Szybkie połączenie poprzez port RS232 ... 3-70
3.8.3 Szybkie połączenie poprzez port USB ... 3-71
3.8.4 Szybkie połączenie poprzez port Ethernet ... 3-71
3.9 Konfiguracja cyberbezpieczeństwa i zarządzanie hasłami ... 3-72
3.10 Import nastaw urządzenia ... 3-73
3.10.1 Import nastaw z pliku XML ... 3-73
3.10.2 Import nastaw z pliku .CID, .IID oraz .URS ... 3-77
3.11 Połączenie z gateway GE D400 ... 3-78
3.11.1 Pliki rejestratora zakłóceń ... 3-78
3.11.2 Pliki rejestratora zdarzeń ... 3-78
3.11.3 Rejestratory fabryczne urządzenia ... 3-79
3.11.4 Pliki nastaw ... 3-79

4 INTERFEJS
4.1 EnerVista UR Setup ... 4-1
4.1.1 Wprowadzenie ... 4-1
4.1.2 Pliki nastaw ... 4-1
4.1.3 Rejestracje ... 4-2
4.1.4 Obsługa plików ... 4-3
4.1.5 Główne okno oprogramowania ... 4-3
4.1.6 Przegląd funkcji ... 4-5
4.1.7 Szablony plików nastaw ... 4-6
4.1.8 Blokada zmian w logice programowalnej ... 4-10
4.1.9 Śledzenie zmian w plikach nastaw ... 4-13

4.2 Panel przedni 4-16
4.2.1 Rodzaje paneli przednich 4-16
4.2.2 Rodzaje wyświetlaczy 4-18
4.2.3 Przyciski nawigacyjne 4-38
4.2.4 Diody LED 4-40
4.2.5 Opisy diod LED 4-44
4.2.6 Nawigacja po MENU urządzenia 4-51
4.2.7 Zmiana nastaw 4-53
4.2.8 Podgląd aktualnych stanów i pomiarów 4-58
4.2.9 Zmiana haseł 4-59
4.2.10 Wprowadzenie nieprawidłowego hasła 4-61
4.3 Schematy logiczne w instrukcji obsługi 4-61
4.4 Konfiguracja logiki w edytorze graficznym 4-62
4.4.1 Zasady ogólne 4-64
4.4.2 Przesyłanie plików z i do urządzenia 4-75
4.4.3 Monitorowanie logiki 4-75
4.4.4 Panel przedni - raport 4-76
4.4.5 Skrócony raport konfiguracji 4-77
4.4.6 Preferencje 4-77
4.4.7 Paski narzędzi 4-81

5 USTAWIENIA
5.1 Układ MENU 5-1
5.2 Informacje ogólne 5-3
5.2.1 Filozofia programowania funkcji 5-3
5.3 Nastawy ogólne 5-5
5.3.1 Bezpieczeństwo 5-5
5.3.2 Parametry wyświetlania 5-24
5.3.3 Panel przedni 5-26
5.3.4 Czyszczenie rejestrów 5-39
5.3.5 Komunikacja 5-39
5.3.6 Odczyt rejestrów Modbus 5-112
5.3.7 Synchronizacja czasu 5-113
5.3.8 Raport zwarcia 5-119
5.3.9 Rejestrator zakłóceń 5-120
5.3.10 Diody LED 5-122
5.3.11 Kontrola stanu urządzenia 5-127
5.3.12 Przyciski sterownicze 5-127
5.3.13 Przyciski programowalne 5-129
5.3.14 Stany Flex 5-134
5.3.15 Ekrany użytkownika 5-135
5.3.16 Wejścia/wyjścia typu Direct 5-137
5.3.17 Instalacja 5-143
5.3.18 Funkcja jednostki 5-143
5.4 Obiekt 5-144
5.4.1 Przekładniki 5-144
5.4.2 System elektroenergetyczny 5-145
5.4.3 Charakterystyki programowalne 5-145
5.4.4 Strefy zabezpieczenia różnicowego 5-152
5.5 Logika FlexLogic 5-154
5.5.1 Lista sygnałów logicznych 5-154
5.5.2 Ogólne zasady konfiguracji logiki 5-162
5.5.3 Sprawdzanie i kompilacja logiki 5-162
5.5.4 Przykłady 5-163
5.5.5 Edytor równań FlexLogic 5-168
5.5.6 Timery 5-168

5.5.7 Przerzutniki z pamięcią nieulotną ... 5-168
5.6 Zabezpieczenia ... 5-170
5.6.1 Wprowadzenie ... 5-170
5.6.2 Poruszanie się po Menu ... 5-170
5.6.3 Zabezpieczenie różnicowe szyn - 87B ... 5-170
5.6.4 LRW - 50BF ... 5-177
5.6.5 Napięciowe ... 5-190
5.6.6 Prądowe ... 5-191
5.6.7 Zabezpieczenie martwej strefy ... 5-198
5.7 Sterowanie i nadzór ... 5-200
5.7.1 Wprowadzenie ... 5-200
5.7.2 Szyna zbiorcza ... 5-201
5.7.3 Przełączanie grupy nastaw ... 5-203
5.7.4 Elementy cyfrowe ... 5-205
5.7.5 Nadzór i monitoring ... 5-208
5.8 Wejścia/Wyjścia ... 5-212
5.8.1 Wejścia fizyczne ... 5-212
5.8.2 Wejścia wirtualne (komendy) ... 5-214
5.8.3 Wyjścia fizyczne ... 5-215
5.8.4 Wyjścia wirtualne (logiczne) ... 5-219
5.8.5 Kasowanie ... 5-219
5.8.6 Wejścia i wyjścia typu Direct (komunikacja pomiędzy UR) ... 5-220
5.9 Testowanie ... 5-224
5.9.1 Tryb działania urządzenia ... 5-224
5.9.2 Test wejść fizycznych ... 5-228
5.9.3 Test wyjść fizycznych ... 5-228
5.10 Symulacja IEC61850 ... 5-229
5.10.1 Subskrypcja ... 5-229
5.10.2 Publikacja ... 5-231

6 STANY I POMIARY
6.1 Poruszanie się po menu ... 6-1
6.2 Panel przedni ... 6-2
6.2.1 Panel podstawowy i 2. generacji ... 6-2
6.2.2 Panel graficzny ... 6-3
6.3 Stany ... 6-4
6.3.1 IED ... 6-4
6.3.2 Wejścia fizyczne ... 6-4
6.3.3 Wejścia wirtualne (komendy) ... 6-4
6.3.4 Wejścia GOOSE (binarne) ... 6-4
6.3.5 Wejścia GOOSE (DPS) ... 6-5
6.3.6 Wyjścia fizyczne ... 6-5
6.3.7 Wyjścia wirtualne (logiczne) ... 6-5
6.3.8 Status RxGOOSE (bloku GOOSE) ... 6-5
6.3.9 Statystyki RxGOOSE (bloku GOOSE) ... 6-6
6.3.10 Fixed GOOSE ... 6-6
6.3.11 Flex States ... 6-7
6.3.12 Ethernet ... 6-7
6.3.13 Synchronizacja czasu ... 6-8
6.3.14 Wejścia typu Direct ... 6-9
6.3.15 Stan urządzeń Direct ... 6-9
6.3.16 Wolne połączenia komunikacyjne ... 6-9
6.3.17 Parallel Redundancy Protocol (PRP) ... 6-10
6.3.18 Status TxGOOSE ... 6-11
6.3.19 Protokół ... 6-11
6.4 Pomiary ... 6-12

6.4.1 Konwencja prezentacji pomiarów ... 6-12
6.4.2 Zabezpieczenie szyn zbiorczych ... 6-12
6.4.3 Prądy ... 6-13
6.4.4 Napięcia ... 6-13
6.4.5 Częstotliwość ... 6-13
6.4.6 Wejścia analogowe GOOSE ... 6-14
6.5 Rejestratory ... 6-14
6.5.1 Raporty zwarcia ... 6-14
6.5.2 Rejestrator zdarzeń ... 6-14
6.5.3 Rejestrator zakłóceń ... 6-16
6.6 Informacje o urządzeniu ... 6-17
6.6.1 Model ... 6-17
6.6.2 Firmware ... 6-17

7 POLECENIA I SYGNALIZACJA
7.1 Polecenia ... 7-1
7.1.1 Wejścia wirtualne ... 7-2
7.1.2 Wyczyść rejestracje ... 7-2
7.1.3 Ustaw datę i czas ... 7-2
7.1.4 Opcje serwisowe ... 7-3
7.1.5 Wylogowanie i bezpieczeństwo ... 7-4
7.2 Sygnalizacja (Alerty) ... 7-4
7.2.1 Informacje ogólne ... 7-5
7.2.2 Lista sygnałów alarmowych urządzenia ... 7-5

8 APLIKACJE
8.1 Informacje ogólne ... 8-1
8.1.1 Wprowadzenie ... 8-1
8.1.2 Przykładowy układ szyn zbiorczych ... 8-1
8.2 Strefy ZS oraz dynamiczny schemat synoptyczny układu stacji ... 8-3
8.2.1 System I ... 8-3
8.2.2 System II ... 8-4
8.3 Punkty przegięcia charakterystyki stabilizacji ... 8-5
8.3.1 Informacje ogólne ... 8-5
8.3.2 High breakpoint - drugi punkt przegięcia ... 8-5
8.3.3 Low breakpoint - pierwszy punkt przegięcia ... 8-6
8.4 Nachylenia funkcji stabilizowanej oraz funkcja niestabilizowana ... 8-6
8.4.1 Informacje ogólne ... 8-6
8.4.2 Zwarcia zewnętrzne od strony C-1 ... 8-6
8.4.3 Zwarcia zewnętrzne od strony C-2 ... 8-8
8.4.4 Zwarcia zewnętrzne od strony C-3 ... 8-9
8.4.5 Zwarcia zewnętrzne od strony C-4 ... 8-9
8.4.6 Zwarcia zewnętrzne od strony C-5 ... 8-10
8.5 Ustawienia funkcji różnicowej ... 8-10
8.5.1 Zbiorcze zestawienia parametrów nastawczych ... 8-10
8.6 Rozszerzenie funkcjonalności urządzenia ... 8-11
8.6.1 Wykorzystanie funkcji przełączenia grup nastaw ... 8-11

9 ZASADA DZIAŁANIA
9.1 Wprowadzenie ... 9-1
9.1.1 Zabezpieczenie różnicowe szyn zbiorczych ... 9-1
9.2 Dynamic bus replica - schemat synoptyczny układu stacji ... 9-3
9.2.1 Mechanizm Dynamic bus replica ... 9-3
9.2.2 Dopasowanie przekładni ... 9-3
9.3 Zasada działania funkcji różnicowej ... 9-3
9.3.1 Charakterystyka stabilizacji ... 9-3

9.3.2 Prąd różnicowy i prąd stabilizacji ... 9-4
9.3.3 Zwiększona niezawodność i bezpieczeństwo ... 9-5
9.4 Detekcja zwarcia wewnętrznego ... 9-6
9.4.1 Kryterium działania funkcji ... 9-6
9.5 Detekcja nasycenia przekładników prądowych ... 9-7
9.5.1 Kryterium działania funkcji ... 9-7
9.6 Logika nadzoru i przykłady zwarcia wewnętrznego i zewnętrznego ... 9-9
9.6.1 Logika wyjściowa (nadzoru) ... 9-9
9.6.2 Przykład zwarcia wewnętrznego i zewnętrznego ... 9-10

10 EKSPLOATACJA
10.1 Monitoring ... 10-1
10.1.1 Sygnalizacja dla całej stacji ... 10-1
10.1.2 Sygnalizacja za pomocą Modbus Analyzer ... 10-1
10.2 Okresowa eksploatacja ... 10-2
10.2.1 Urządzenie pracujące ... 10-3
10.2.2 Urządzenie niepracujące ... 10-3
10.2.3 Kontrola podczas przerw nieplanowanych ... 10-3
10.3 Pobieranie plików (logi, rejestracje) ... 10-3
10.3.1 Rejestracje dotyczące cyberbezpieczeństwa ... 10-3
10.4 Konwersja pliku nastaw ... 10-5
10.5 Kopiowanie pliku nastaw do innego urządzenia ... 10-7
10.6 Eksport pliku nastaw do .XML ... 10-7
10.7 Porównywanie plików nastaw ... 10-8
10.7.1 Porównywanie z nastawami fabrycznymi ... 10-8
10.7.2 Porównywanie dwóch dowolnych plików nastaw ... 10-8
10.8 Kopia zapasowa i przywracanie nastaw ... 10-9
10.8.1 Kopia zapasowa (zapisywanie pliku na dysku) ... 10-9
10.8.2 Przywracanie (przesyłanie pliku do urządzenia) ... 10-12
10.9 Aktualizacja oprogramowania EnerVista UR Setup ... 10-14
10.10 Aktualizacja oprogramowania wewnętrznego urządzenia ... 10-15
10.11 Wymiana modułów ... 10-17
10.12 Bateria ... 10-19
10.12.1 Wymiana baterii ... 10-19
10.12.2 Gospodarka odpadami ... 10-20
10.13 Czyszczenie urządzenia i plików po deinstalacji oprogramowania ... 10-23
10.14 Naprawa ... 10-24
10.15 Przechowywanie ... 10-25
10.16 Gospodarka odpadami ... 10-25

A LISTA SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH
A.1 Lista sygnałów ... A-1
A.1.1 Lista sygnałów analogowych w B90 ... A-1

B KONFIGURACJA SERWERA RADIUS
B.1 Konfiguracja ... B-1

C LINIA POLECEŃ
C.1 Komendy ... C-1

D POZOSTAŁE
D.1 Gwarancja ... D-1
D.2 Lista wersji firmware (historia zmian) ... D-1

LISTA SKRÓTÓW

INDEKS

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 1: WPROWADZENIE

W tym rozdziale przedstawiono informacje dotyczące bezpieczeństwa i pomocy technicznej.

1.1 Definicje i symbole bezpieczeństwa

Przed przystąpieniem do montażu lub obsługi urządzenia należy zapoznać się ze wszystkimi wskazówkami bezpieczeństwa w tym dokumencie, aby zapobiec obrażeniom, uszkodzeniom sprzętu lub przestojom.

W niniejszym dokumencie zastosowano następujące symbole bezpieczeństwa.

ZAGROŻENIE Wskazuje niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.

UWAGA! Wskazuje niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

OSTROŻNIE Wskazuje niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia.

INFO Wskazuje działania niezwiązane z obrażeniami ciała.

1.1.1 Ostrzeżenia ogólne

Obowiązują następujące ogólne środki ostrożności i ostrzeżenia.

ZAGROŻENIE Upewnij się, że wszystkie połączenia są prawidłowe, aby uniknąć ryzyka porażenia i/lub pożaru, na przykład w wyniku podłączenia wyższego napięcia niż przewiduje to instrukcja obsługi.

Należy przestrzegać wymagań niniejszej instrukcji, w tym odpowiedniego rozmiaru i typu okablowania, momentu dokręcania zacisków, zastosowanego napięcia, prądu oraz odpowiedniej izolacji/odstępu obwodów wyższego napięcia od obwodów niższego napiecia w okablowaniu zewnętrznym.

Używaj urządzenia wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem i zastosowaniem.

Ze względów bezpieczeństwa podczas obsługi i serwisu urządzenia upewnij się, że wszystkie uziemienia są nienaruszone.

1

Upewnij się, że napięcie zasilające doprowadzone do urządzenia jest zgodne z wartościami znamionowymi podanymi na tabliczce znamionowej przekaźnika. Nie podawaj prądu ani napięcia powyżej określonych limitów.
Urządzenie może obsługiwać wyłącznie wykwalifikowany personel. Personel ten musi być dokładnie zaznajomiony ze wszystkimi ostrzeżeniami dotyczącymi bezpieczeństwa zawartymi w niniejszej instrukcji oraz z obowiązującymi przepisami krajowymi, regionalnymi i zakładowymi w miejscu instalacji urządzenia.
Niebezpieczne napięcia mogą występować na zasilaczu i na połączeniach urządzenia z przekładnikami prądowymi, napięciowymi, zaciskami obwodów sterujących i testowych. Przed przystąpieniem do prac przy urządzeniu należy odizolować wszystkie źródła takich napięć.

Podczas otwierania obwodów wtórnych przekładników prądowych pod obciążeniem mogą występować niebezpieczne poziomy napięcia. Przed wykonaniem lub odłączeniem jakichkolwiek połączeń z zaciskami wejściowymi przekładnika prądowego (PP) urządzenia należy upewnić się, że obwody wtórne przekładnika prądowego są zwarte.

W przypadku testów z wykorzystaniem testerów obwodów wtórnych należy upewnić się, że żadne inne źródła napięć lub prądów nie są podłączone do takiego testera oraz że polecenia wyłączenia/załączenia wyłączników lub innego aparatu łączeniowego są odizolowane, chyba że jest to wymagane i dokładnie określone przez odpowiednie procedury.

Gdy urządzenie jest używane do sterowania wyłącznikami czy innymi aparatami łączeniowymi wszystkie obwody sterujące od urządzenia do łączników muszą zostać odizolowane, podczas pracy personelu na tym aparacie lub w jego pobliżu, aby zapobiec przypadkowemu wysterowaniu danego łącznika z tego urządzenia.

Użyj zewnętrznego przełącznika, aby odizolować zasilanie sieciowe.

Fizyczna modyfikacja produktu przez użytkownika końcowego może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo. Modyfikacje produktu wykraczające poza zalecane okablowanie, osprzęt czy konfigurację nie są zalecaną praktyką. Demontaż i naprawy produktu są niedozwolone. Wszystkie usługi serwisowe muszą być wykonywane przez fabrykę.

⚠ OSTROŻNIE Nadajniki LED są sklasyfikowane jako klasy 1M wg IEC 60825-1 Accessible Emission Limit (AEL). Urządzenia klasy 1M są uważane za bezpieczne dla nieuzbrojonego oka. Nie oglądaj za pomocą przyrządów optycznych.

INFO Ten produkt posiada poziom emisji klasy A i jest przeznaczony do użytku w środowiskach przemysłowych, użyteczności publicznej czy stacjach el-en. Nie należy go używać w pobliżu urządzeń elektronicznych sklasyfikowanych w klasie B.

1.2 Pomoc techniczna

Urządzenie zostało wyprodukowane w:

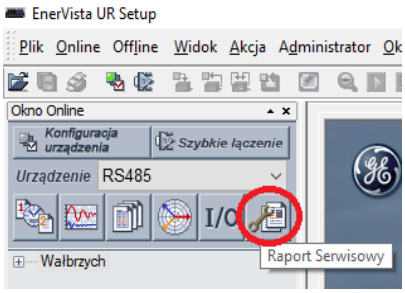
GE Vernova
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1

Wsparcie techniczne można uzyskać pod poniższymi adresami e-mail lub telefonicznie.

Pomoc techniczna - Kanada: +1 905 927 7070
Pomoc techniczna - Hiszpania: +34 94 485 88 54
Pomoc techniczna - Polska: +48 74 641 93 44
Pomoc techniczna - Kanada: multilin.tech@gevernova.com
Pomoc techniczna - Hiszpania: multilin.tech.euro@gevernova.com
Pomoc techniczna - Polska: support.PLS@gevernova.com
Strona internetowa: https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin

Kontaktując się z GE Vernova za pośrednictwem poczty e-mail dołącz plik informacji o urządzeniu, który jest generowany w oprogramowaniu EnerVista UR Setup, klikając przycisk Raport serwisowy (poniższy zrzut ekranu). Raport serwisowy można wygenerować za pomocą dowolnego połączenia (RS232/RS485/USB/Ethernet).

Raport serwisowy w Enervista UR Setup



Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 2: OPIS URZĄDZENIA

W tym rozdziale zostały przedstawione ogólne informacje o urządzeniu, kody zamówieniowe oraz specyfikacja techniczna.

2.1 Informacje ogólne

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90 należy do platformy GE Universal Relay (UR). Jest to mikroprocesorowy przekaźnik EAZ zapewniający realizację zabezpieczenia różnicowego szyn zbiorczych dla maksymalnie 24 pól. B90 jest scentralizowanym systemem bazującym nawet na jednej jednostce (zależnie od aplikacji - ilość pól i stref). Każda z jednostek może być wyposażona w pełen zestaw funkcji i zostać zaprogramowana oddzielnie i niezależnie od innych.

Urządzenie posiada następujące funkcje:

- Wielostrefowe zabezpieczenie różnicowe stabilizowane i niestabilizowane. Typowy czas działania funkcji to około ¾ cyklu (15ms), maksymalny czas działania to jeden cykl (20ms). Pewność działania funkcji jest zapewniana przez szybki mechanizm detekcji nasycenia PP oraz algorytm funkcji porównawczo-fazowej.
- Strefa nadzoru (Check-zone) - programowana jako jedna ze stref zabezpieczenia różnicowego
- Dynamiczny schemat synoptyczny - pozwala na dostosowanie się do zmieniającego się układu stacji
- Monitoring odłączników - do 48 odłączników
- Zabezpieczenie strefy martwej - do 24 wyłączników
- Monitoring obwodów prądowych - dla każdej strefy osobno
- LRW - do 24 wyłączników
- Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne dla każdego wejścia prądowego B90
- Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne dla każdego wejścia prądowego B90 - zabezpieczenie rezerwowe
- Zabezpieczenie podnapięciowe dla każdego wejścia napięciowego B90 - dla celów monitoringu

W B90 mierzone są wartości RMS i fazory dla prądów i napięć.

Funkcje diagnostyczne obejmują rejestrator zdarzeń zdolny do przechowywania 1024 zdarzeń ze znacznikami czasu, rejestrator zakłóceń zdolny do przechowywania do 64 rekordów z programowalnym wyzwalaniem, zawartością i częstotliwością próbkowania, a także rejestrację wartości analogowych obejmującą do 16 kanałów z programowalną zawartością i próbkowaniem. Wewnętrzny zegar używany do oznaczania czasu może być zsynchronizowany z sygnałem IRIG-B, przy użyciu protokołu SNTP (Simple Network Time Protocol) przez port Ethernet lub przy użyciu protokołu Precision Time Protocol (PTP). Sygnał wyzwolenia można również zaprogramować (za pomocą równań FlexLogic™), tak aby wyzwalać rejestrację zakłóceń i rejestrować zmierzone parametry przed i po zdarzeniu w celu ich wyświetlenia na komputerze. Narzędzia te znacznie skracają czas analizy i upraszczają generowanie raportów po zakłóceniu.

B90 posiada wiele opcji komunikacyjnych. Port RS232 na panelu przednim (w wersji z panelem graficznym jest to port USB-B) może być używany do łączenia się z komputerem w celu konfiguracji urządzenia i monitorowania stanów i pomiarów. Umieszczony z tyłu port RS485 umożliwia niezależny dostęp operatorom i technikom. Można go łączyć z komputerami z szybkością transmisji do 115,2 kb/s. Wszystkie porty szeregowe wykorzystują protokół Modbus RTU. Port RS485 obsługuje protokół IEC 60870-5-103. Ponadto w przekaźniku może być jednorazowo aktywny tylko jeden z protokołów: DNP 3.0, IEC 60870-5-103 albo IEC 60870-5-104. Kiedy wybrany jest protokół IEC 60870-5-103, port RS485 ma stałe ustawienie parzystości a szybkość transmisji można wybrać pomiędzy 9,6 kb/s i 19,2 kb/s. Interfejs Ethernet 100Base-FX lub 100Base-TX zapewnia szybką i niezawodną komunikację w środowiskach z dużym udziałem zakłóceń. Port Ethernet obsługuje standardy IEC 61850, Modbus/TCP, TFTP i PTP (zgodnie z normą IEEE 1588-2008 lub IEC 61588) oraz umożliwia dostęp do przekaźnika za pośrednictwem dowolnej standardowej przeglądarki internetowej. Port Ethernet obsługuje również protokół IEC 60870-5-104. Ponadto istnieje opcja zamówienia urządzenia z redundancją komunikacyjną realizowaną w protokole PRP (Parallel Redundancy Protocol) według normy IEC 62439-3 (punkt 4, 2012 r.).

Protokół GOOSE oraz R-GOOSE (GOOSE routowalne) są dostępne jako opcja zamówieniowa (IEC 61850). GOOSE na szynie procesowej są dostępne po wybraniu odpowiedniego modułu komunikacyjnego oraz opcji oprogramowania.

Aktualne stany i pomiary mogą być wyświetlane za pomocą panelu przedniego lub oprogramowania EnerVista UR Setup.

B90 wykorzystuje technologię pamięci Flash, dzięki której możliwe jest uaktualnianie firmware w miarę dodawania nowych funkcji. Oprogramowanie sprzętowe i oprogramowanie aplikacyjne mogą być uaktualniane przez użytkownika.

Na poniższym schemacie jednokreskowym przedstawiono funkcje przekaźnika przy użyciu numerów funkcji według Amerykańskiego Narodowego Instytutu Normalizacyjnego (ANSI).

SOFTWARE OPTION

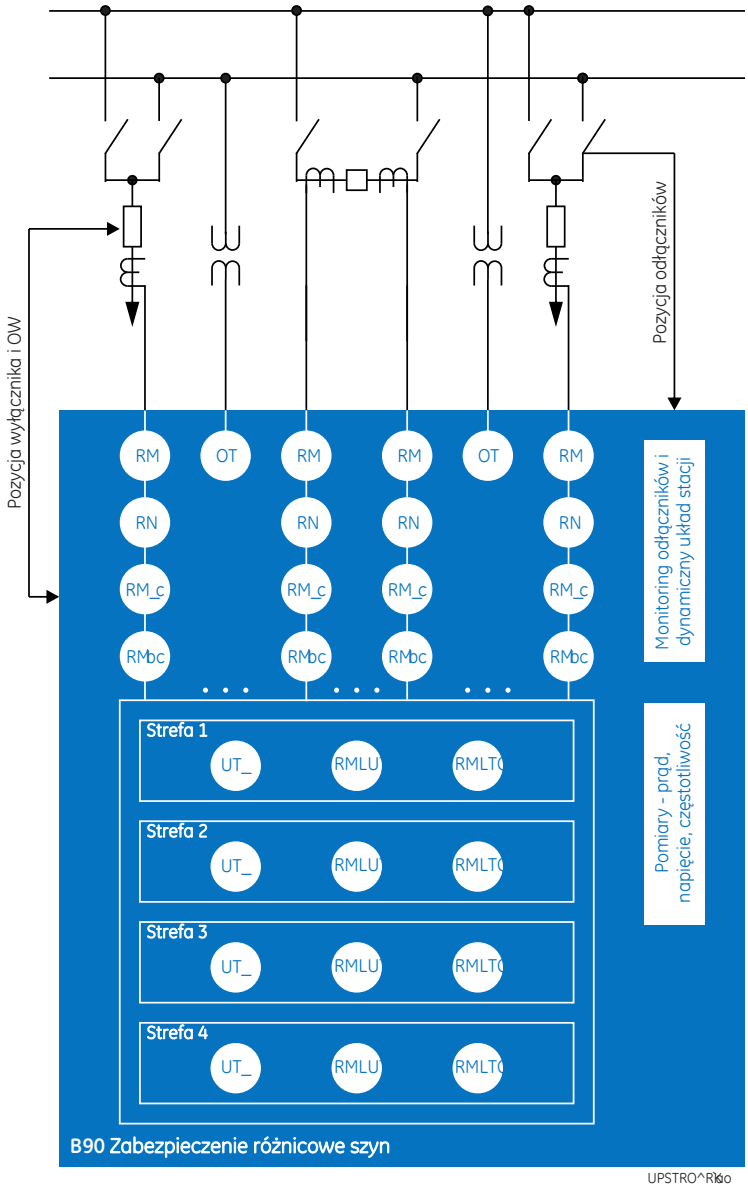
Ilość obsługiwanych przez urządzenie stref i pól to opcja zamówieniowa. Funkcja LRW jest również opcjonalna. Zobacz sekcję z kodami zamówienia urządzeń, aby uzyskać pełne informacje o ilości stref czy obsługiwanych pól. Dodatkowo różne aplikacje mogą wymagać różnej ilości B90 czy różnego wykonania sprzętowego.

Tab. 2-1: Kody ANSI i obsługiwane w urządzeniu funkcje

Numer funkcji	Funkcja
27	Podnapięciowe fazowe
50	Nadprądowe fazowe bezzwłoczne
50/74	Nadzór - obwody prądowe
50/87	Różnicowe szyn

Numer funkcji	Funkcja
51	Nadprądowe fazowe zwłoczne
50BF	LRW
50EF	Zabezpieczenie strefy martwej

Rys. 2-1: Schemat jednokreskowy



Tab. 2-2: Pozostałe funkcje urządzenia

Funkcja	Funkcja
Wejścia fizyczne (maksymalnie 120)	Modbus
Wyjścia fizyczne (maksymalnie 72)	Mapa Modbus
Przyciski sterownicze	Przerzutniki z pamięcią nieulotną
Cyberbezpieczeństwo CyberSentry™	Rejestrator zakłóceń
Elementy cyfrowe (96)	Zmiana grup nastaw (6)
Wejścia typu Direct (256)	Synchronizacja czasu: IRIG-B lub IEEE 1588 (PTP)
DNP 3.0 lub IEC 60870-5-104	Synchronizacja czasu przez SNTP
Dynamiczny schemat synoptyczny stacji	Ekrany użytkownika
Zabezpieczenie strefy martwej	Raporty zwarcia
Rejestrator zdarzeń	Diody LED (48/17)

Funkcja
IEC 60870-5-103
FlexLogic™ (logika programowalna)
IEC 61850
IEC 62351-9
Pomiary: Prąd, Napięcie, Częstotliwość

Funkcja
Przyciski programowalne
Kontrola stanu urządzenia
Wejścia wirtualne (128)
Wyjścia wirtualne - logiczne (256)

2.2 Bezpieczeństwo

W urządzeniu dostępne są następujące funkcje cyberbezpieczeństwa:

• **Zabezpieczenie hasłem** — podstawowe, domyślne zabezpieczenie.

• **Zabezpieczenie oprogramowania EnerVista UR Setup** — oparty na rolach dostęp do różnych ekranów i elementów konfiguracji oprogramowania EnerVista. Funkcja ta działa domyślnie w oprogramowaniu EnerVista UR Setup.

• **Zabezpieczenie CyberSentry** — zaawansowane funkcje zabezpieczeń dostępne jako opcjonalne oprogramowanie. Przy zakupie tej wersji opcje te są automatyczne aktywowane, natomiast domyślne zabezpieczenie hasłem i zabezpieczenie oprogramowania EnerVista są wyłączane.

Więcej na ten temat można znaleźć w dokumencie UR Family Secure Deployment Guide dostępnym na stronie GE.

2.2.1 Zabezpieczenie Enervista UR Setup

System zarządzania bezpieczeństwem oprogramowania EnerVista UR Setup jest systemem kontroli dostępu opartym na rolach (ang. role-based access control, RBAC), umożliwiającym administratorowi zarządzanie uprawnieniami wielu użytkowników. Pozwala to na kontrolę dostępu do urządzeń UR dla wielu pracowników stacji i spełnia wymagania stawiane systemom RBAC zgodnie z ANSI INCITS 359-2004. System zarządzania bezpieczeństwem w EnerVista jest domyślnie wyłączony, co ma umożliwić administratorowi bezpośredni dostęp do oprogramowania EnerVista po instalacji. Zaleca się załączenie zabezpieczeń przed przekazaniem urządzenia do eksploatacji.

Zależnie od opcji oprogramowania wewnętrznego wybranej przy zakupie urządzenia stosuje się podstawowe zabezpieczenie hasłem lub rozszerzone zabezpieczenie CyberSentry.

Od wersji 8.50 oprogramowania EnerVista UR Setup, z menu Administrator usunięte zostało zarządzenie użytkownikami. Opcja zalogowania do EnerVista UR Setup dostępna jest jedynie dla konta serwisowego/fabrycznego.

2.2.2 Zabezpieczenie dostępu hasłem

Zabezpieczenie hasłem to podstawowa domyślna funkcja cyberbezpieczeństwa.

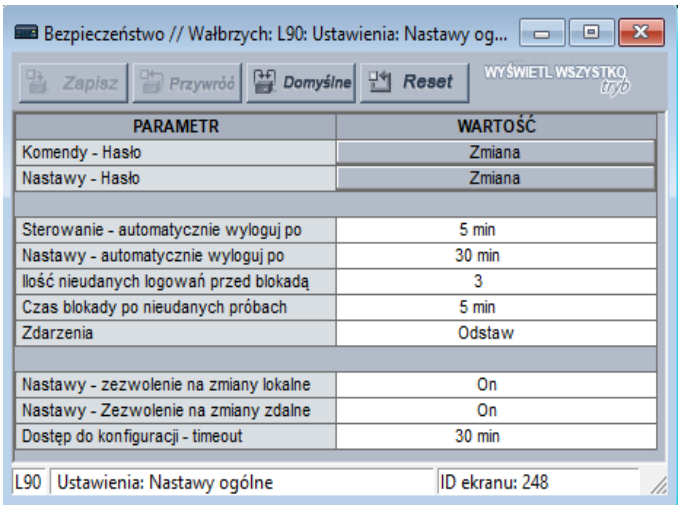
Dostępne są dwa poziomy zabezpieczenia hasłem: hasło dla komend (sterowania) i hasło dla nastaw. Używanie hasła na różnych poziomach umożliwia określenie, czy użytkownik może wykonywać komendy i/lub zmieniać nastawy.

Hasło można wprowadzić przez połączenie lokalne lub zdalne. Dostęp lokalny oznacza dostęp do nastaw lub komend przez interfejs na panelu przednim. Obejmuje to wprowadzanie hasła za pomocą klawiatury, jak i przez port RS232 czy USB na panelu przednim. Dostęp zdalny oznacza dostęp do nastaw lub komend przez dowolny port komunikacyjny z tyłu urządzenia. Dotyczy to zarówno złącza Ethernet, jak i RS485.

Przy wprowadzaniu hasła do nastaw lub komend przez oprogramowanie EnerVista lub dowolne złącze szeregowe użytkownik musi wpisać odpowiednie hasło. W przypadku połączenia przez łącze z tyłu urządzenia należy użyć hasła zdalnego. Przy połączeniu przez port RS232 lub USB na panelu przednim używa się hasła lokalnego.

Zdarzenia dotyczące dostępu do urządzenia są rejestrowane przez rejestrator zdarzeń.

Rys. 2-2: Kontrola dostępu za pomocą hasła lokalnego lub zdalnego



PARAMETR	WARTOŚĆ
Komendy - Hasło	Zmiana
Nastawy - Hasło	Zmiana
Sterowanie - automatycznie wyloguj po	5 min
Nastawy - automatycznie wyloguj po	30 min
Ilość nieudanych logowań przed blokadą	3
Czas blokady po nieudanych próbach	5 min
Zdarzenia	Odstaw
Nastawy - zezwolenie na zmiany lokalne	On
Nastawy - Zezwolenie na zmiany zdalne	On
Dostęp do konfiguracji - timeout	30 min

2.2.3 CyberSentry

Pakiet CyberSentry jest opcjonalnym oprogramowaniem, którego dostępność deklaruje się na etapie zamówienia urządzenia. Jego celem jest zapewnienie zaawansowanych usług cyberbezpieczeństwa. Po zakupie tej opcji podstawowa ochrona hasłem jest automatycznie wyłączana.

CyberSentry realizuje następujące funkcje:

• Centralnie zarządzany klient usługi RADIUS z uwierzytelnianiem, autoryzacją i kontrolą dostępu (AAA- Authentication, Authorization, Accounting) umożliwia przydzielanie uprawnień użytkownikom i rejestrowanie wszystkich ich działań oraz wykorzystuje bezpieczne, oparte na normach silne szyfrowanie do uwierzytelniania i ochrony danych uwierzytelniających.

• System kontroli dostępu opartej na rolach (RBAC), realizujący model uprawnień umożliwiający dostęp do obsługi i konfiguracji urządzenia UR na podstawie określonych ról i indywidualnych kont użytkowników skonfigurowanych na serwerze AAA (dostępne role to: Administrator, Nadzorca, Inżynier, Operator i Obserwator).

• Raportowanie zdarzeń dotyczących bezpieczeństwa za pomocą protokołu Syslog w celu obsługi systemów zarządzania informacjami i zdarzeniami bezpieczeństwa informatycznego (ang. Security Information Event Management, SIEM) do centralnego monitorowania cyberbezpieczeństwa.

• Silne szyfrowanie wszystkich komunikatów w sieci dotyczących dostępu i konfiguracji między oprogramowaniem EnerVista a urządzeniami UR przy użyciu protokołu Secure Shell (SSH), szyfru Advanced Encryption Standard (AES) i 128-bitowych kluczy typu Galois Counter Mode (GCM), zdefiniowanych w rozszerzeniu Suite B amerykańskiej Agencji Bezpieczeństwa Krajowego (NSA) i zatwierdzonych przez normy systemów kryptograficznych FIPS-140-2 NIST.

Użytkownicy i role w CyberSentry

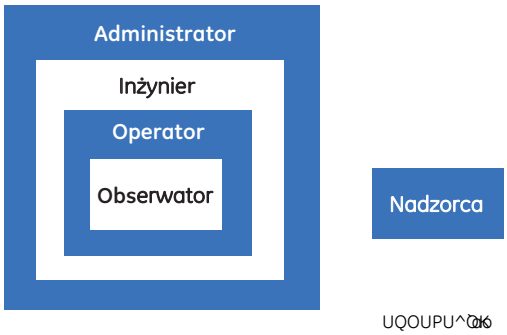
System RBAC limituje dostęp do niektórych funkcji urządzenia. Oznacza to tyle, że zależnie od konta na które użytkownik się zaloguje (Administrator, Nadzorca, Inżynier, Operator, Obserwator) dostępne będą tylko konkretne, przypisane do tego konta funkcjonalności.

Przykład: Funkcje administracyjne mogą być oddzielone od zwykłych funkcji operatorskich lub dostępu inżynierskiego. Pozwala to na uzyskanie dostępu przez różnych pracowników obiektu tylko do określonych funkcjonalności zależnie od wykonywanych zadań i przydzielonych uprawnień (Rys. 2-4).

Uprawnienia dla każdej roli podano w tabeli 2-1.

2

Rys. 2-3: Role użytkowników w CyberSentry



Tab. 2-3: Uprawnienia według poszczególnych ról

	Administrator	Inżynier	Operator	Nadzorca	Obserwator
Podsumowanie	Pełny dostęp	Pełny dostęp z wyjątkiem nastaw CyberSentry	Menu Polecenia	Nastawy CyberSentry	Konto domyślne
Dane urządzenia	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
Ustawienia					
|--------- Nastawy Ogólne					
|---------- Bezpieczeństwo (CyberSentry)	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Nadzór	Zobacz 3. uwagę poniżej	Odczyt	Odczyt	Zobacz 3. uwagę poniżej	Odczyt
|---------- Parametry wyświetlania	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Czyszczenie rejestrów	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Komunikacja	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Odczyt MODBUS	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Synchronizacja czasu	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Rejestrator zakłóceń	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Rej. wartości analog.	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Pomiary n-minutowe	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Diody LED	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Kontrola stanu urz.	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Przyciski sterownicze	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Przyciski programow.	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Stany Flex	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Ekrany użytkownika	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wejścia typu Direct	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Telezabezpieczenie	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Instalacja	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Obiekt	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Logika FlexLogic	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Zabezpieczenia	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Sterowanie i nadzór	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Wejścia/Wyjścia	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wejścia fizyczne	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt

	Administrator	Inżynier	Operator	Nadzorca	Obserwator
|---------- Progi pobudzenia wejść fizycznych	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wejścia wirtualne	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wyjścia fizyczne	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wyjścia wirtualne	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Kasowanie	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wejścia typu Direct	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Wyjścia typu Direct	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Telezabezpieczenie	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Direct analogowe	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|---------- Direct Integer	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Przetworniki	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Testowanie	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Front Panel Label Designer	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
|--------- Przegląd funkcji	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Polecenia	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt
|--------- Wejścia wirtualne	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt
|--------- Wyczyść rejestracje	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt
|--------- Ustaw datę i czas	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt
Ekrany użytkownika	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
Sygnalizacja	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
Stany i pomiary	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Panel przedni	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Stany	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Pomiary	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Przetworniki	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Rejestratory	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Informacje o urządzeniu	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt	Odczyt
Eksploatacja	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt	Odczyt
|--------- Stany i pomiary - Modbus	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
|--------- Zmiana panelu przedniego	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt i zapis	Odczyt	Odczyt
|--------- Aktualizacja oprogramowania (FW)	Tak	Nie	Nie	Nie	Nie
|--------- Pobierz pliki serwisowe	Tak	Nie	Nie	Nie	Nie

Uwagi:

1) Odczyt i zapis = możliwy odczyt i edycja danych

2) Odczyt = możliwy jedynie odczyt danych, brak możliwości edycji

3) Supervisor = Odczyt i zapis (domyślnie), Administrator = Odczyt (domyślnie), Administrator = Odczyt i zapis (tylko jeśli rola Nadzorcy jest nieaktywna)

4) N/D = zezwolenie na odczyt i edycję niezależne od ustawień i ról CyberSentry

Logowanie w CyberSentry

System CyberSentry obsługuje następujące rodzaje uwierzytelnienia przy próbie dostępu do urządzenia UR:

- Uwierzytelnienie przez urządzenie - uwierzytelnienie odbywa się lokalne przez urządzenie UR
- Uwierzytelnienie przez serwer - uwierzytelnienie odbywa się zdalnie przez serwer RADIUS

Oprogramowanie EnerVista umożliwia dostęp do zakresu funkcji określonego dla danej roli użytkownika, wskazanego przez lokalne urządzenie UR lub serwer RADIUS.

Podczas próby logowania do Multilin UR oprogramowanie EnerVista UR Setup wyświetla ekran logowania. Jeśli zostanie kliknięty przycisk "Urządzenie", do uwierzytelnienia użytkownika urządzenie UR używa własnej lokalnej bazy danych uwierzytelnienia, a nie serwera RADIUS. W tym przypadku jako nazwy użytkowników są używane wbudowane role (Administrator, Inżynier, Nadzorca, Obserwator i Operator lub jedynie Administrator i Nadzorca w przypadku gdy nastawa Nastawy Ogólne->Nadzór->Uwierzytelnienie lokalne została ustawiona na Nie), a powiązane hasła są przechowywane w urządzeniu UR. Przy użyciu kont lokalnych dostęp nie może być przypisany poszczególnym użytkownikom.

Jeśli dostęp przypisany do użytkowników jest wymagany, w szczególności w ramach procesów podlegających audytowi, wynikających z konieczności zapewnienia zgodności z krajowymi czy obiektowymi przepisami, należy stosować tylko uwierzytelnienie przez serwer RADIUS.

Jeśli na ekranie logowania wybrana zostanie opcja uwierzytelnienia typu „Serwer", do uwierzytelnienia użytkownika urządzenie UR używa serwera RADIUS, a nie własnej lokalnej bazy danych uwierzytelnienia.

Oprogramowanie EnerVista ani Multilin UR nie wyświetlają haseł ani informacji dotyczących bezpieczeństwa w postaci tekstu jawnego. Dodatkowo informacje te nie są nigdy przesyłane bez szyfrowania.

Logowanie poprzez serwer RADIUS

Urządzenie UR zostało zaprojektowane tak, aby automatycznie kierować żądania uwierzytelnienia na podstawie nazw użytkowników. Nazwy lokalnych kont urządzenia UR są traktowane jako zastrzeżone i nie używa się ich przy uwierzytelnieniu przez serwer RADIUS.

Urządzenie UR automatycznie wykrywa, czy żądanie uwierzytelnienia ma być zrealizowane zdalnie czy lokalnie. Ponieważ dla urządzenia UR dostępnych jest pięć kont lokalnych, jeśli dane uwierzytelniające użytkownika nie odpowiadają żadnemu z tych pięciu kont, urządzenie UR automatycznie przekazuje żądanie do wskazanego serwera RADIUS.

Jeśli serwer RADIUS został wskazany, ale nie jest dostępny, następuje odmowa żądań uwierzytelnienia przez serwer. W takiej sytuacji w celu uzyskania dostępu do urządzenia należy korzystać z lokalnych kont Multilin UR.

2.3 Modele urządzenia - kody zamówieniowe

System zabezpieczenia szyn zbiorczych/LRW na bazie B90 zawiera kilka jednostek. Ich ilość zależna jest od ilości pól, stref, realizowanych funkcji czy konfiguracji systemów szyn zbiorczych. Aby zapewnić realizację funkcji ZS potrzebne są przynajmniej trzy jednostki B90 - po jednej dla każdej fazy. Czwarta jednostka (Logic) wymagana jest przy realizacji funkcji 3-fazowego LRW oraz gdy wymagany jest monitoring dużej liczby łączników (rozszerzenie wejść/wyjść). Piąta jednostka jest również czasami wymagana przy dużej ilości potrzebnych wejść/wyjść fizycznych.

Przed zamówieniem jednostek B90 należy dokładnie przemyśleć ilość potrzebnych funkcji, wejść analogowych, stref, pól czy wejść/wyjść fizycznych, aby odpowiednio dobrać wersje sprzętowe urządzeń.

SOFTWARE OPTION

B90 może realizować zabezpieczenia dla rozdzielnic 8, 16, czy 24-polowych. Po wybraniu opcji dla 8 pól, urządzenia pozwala na realizację do ośmiu połaczeń do danej strefy, niezależnie od ilości fizycznych wejść pomiarowych zainstalowanych w urządzeniu.

Urządzenie B90 jest dostępne w wykonaniu do montażu poziomego w szafie typu rack o szerokości 19 cali lub w wykonaniu pionowym o zmniejszonych wymiarach (75%). Do konfiguracji kodu zamówieniowego dostępne są następujące moduły: zasilacz, CPU, moduły przekładników prądowych/napięciowych, wejść i wyjść fizycznych (stykowych) oraz karty komunikacji między przekaźnikami dla realizacji zabezpieczenia różnicowego. Opcjonalne moduły wybiera się przy zamawianiu urządzenia.

Podane niżej kody zamówień mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Zalecane jest sprawdzenie strony internetowej GE przed dokonaniem zamówienia.

Litery w górnym wierszu poniższej tabeli (na przykład F, H, U) oznaczają sloty w obudowie, w których można umieścić poszczególne moduły.

NOTE

Protokół R-GOOSE opisany w normie IEC 61850-8-1 jest dostępny po wybraniu opcji IEC 61850. Jeśli wymagane jest cyberbezpieczeństwo dla R-GOOSE należy w opcjach oprogramowania wybrać również pozycję CyberSentry.

Tab. 2-4: Kody zamówieniowe dla jednostek poziomych

	B90	-	*	**	-	H	*	*	-	F	**	-	H	**	-	L	**	-	N	**	-	S	**	-	U	**	-	W/X	**	Pełnowymiarowa jednostka do montażu poziomego
URZĄDZENIE	B90																													Typ urządzenia
CPU		T																												RS485 i 3 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami LC)
		U																												RS485 i 2 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami LC) oraz 1 port 10/100Base-TX (SFP z końcówką RJ45)
		V																												RS485 i 3 porty elektryczne 10/100Base-TX (SFP z końcówkami RJ45)
		W																												RS485 i 2 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami ST) oraz 1 port 10/100Base-TX (SFP z końcówką RJ-45)
OPROGRAMOWANIE				00																										6 stref, 8 pól
				01																										6 stref, 16 pól
				02																										6 stref, 24 pola
				03																										1 strefa, 24 pola
				04																										6 stref, 8 pól, IEC 61850
				05																										6 stref, 16 pól, IEC 61850
				06																										6 stref, 24 pola, IEC 61850
				07																										1 strefa, 24 pola, IEC 61850
				10																										6 stref, 8 pól, LRW
				11																										6 stref, 16 pól, LRW
				12																										6 stref, 24 pola, LRW
				13																										1 strefa, 24 pola, LRW
				14																										6 stref, 8 pól, IEC 61850, LRW
				15																										6 stref, 16 pól, IEC 61850, LRW
				16																										6 stref, 24 pola, IEC 61850, LRW
				17																										1 strefa, 24 pola, IEC 61850, LRW
				A0																										6 stref, 8 pól, CyberSentry
				A1																										6 stref, 16 pól, CyberSentry
				A2																										6 stref, 24 pola, CyberSentry
				A3																										1 strefa, 24 pola, CyberSentry
				A4																										6 stref, 8 pól, IEC 61850, CyberSentry
				A5																										6 stref, 16 pól, IEC 61850, CyberSentry
				A6																										6 stref, 24 pola, IEC 61850, CyberSentry
				A7																										1 strefa, 24 pola, IEC 61850, CyberSentry
				A8																										6 stref, 8 pól, LRW, CyberSentry
				A9																										6 stref, 16 pól, LRW, CyberSentry
				AA																										6 stref, 24 pola, LRW, CyberSentry
				AB																										1 strefa, 24 pola, LRW, CyberSentry
				AC																										6 stref, 8 pól, IEC 61850, LRW, CyberSentry
				AD																										6 stref, 16 pól, IEC 61850, LRW, CyberSentry
				AE																										6 stref, 24 pola, IEC 61850, LRW, CyberSentry
				AF																										1 strefa, 24 pola, IEC 61850, LRW, CyberSentry
				B0																										6 stref, 8 pól, IEEE 1588
				B1																										6 stref, 16 pól, IEEE 1588
				B2																										6 stref, 24 pola, IEEE 1588
				B3																										1 strefa, 24 pola, IEEE 1588
				B4																										6 stref, 8 pól, IEC 61850, IEEE 1588
				B5																										6 stref, 16 pól, IEC 61850, IEEE 1588
				B6																										6 stref, 24 pola, IEC 61850, IEEE 1588
				B7																										1 strefa, 24 pola, IEC 61850, IEEE 1588
				B8																										6 stref, 8 pól, LRW, IEEE 1588
				B9																										6 stref, 16 pól, LRW, IEEE 1588
				BA																										6 stref, 24 pola, LRW, IEEE 1588
				BB																										1 strefa, 24 pola, LRW, IEEE 1588
				BC																										6 stref, 8 pól, IEC 61850, LRW, IEEE 1588
				BD																										6 stref, 16 pól, IEC 61850, LRW, IEEE 1588
				BE																										6 stref, 24 pola, IEC 61850, LRW, IEEE 1588
				BF																										1 strefa, 24 pola, IEC 61850, LRW, IEEE 1588
				C0																										6 stref, 8 pól, PRP
				C1																										6 stref, 16 pól, PRP
				C2																										6 stref, 24 pola, PRP
				C3																										1 strefa, 24 pola, PRP
				C4																										6 stref, 8 pól, PRP, IEC 61850
				C5																										6 stref, 16 pól, PRP, IEC 61850
				C6																										6 stref, 24 pola, PRP, IEC 61850
				C7																										1 strefa, 24 pola, PRP, IEC 61850
				C8																										6 stref, 8 pól, PRP, LRW
				C9																										6 stref, 16 pól, PRP, LRW
				CA																										6 stref, 24 pola, PRP, LRW
				CB																										1 strefa, 24 pola, PRP, LRW
				CC																										6 stref, 8 pól, LRW, PRP, IEC 61850
				CD																										6 stref, 16 pól, LRW, PRP, IEC 61850
				CE																										6 stref, 24 pola, LRW, PRP, IEC 61850
				CF																										1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, IEC 61850
				D0																										6 stref, 8 pól, CyberSentry, IEEE 1588
				D1																										6 stref, 16 pól, CyberSentry, IEEE 1588
				D2																										6 stref, 24 pola, CyberSentry , IEEE 1588
				D3																										1 strefa, 24 pola, CyberSentry, IEEE 1588
				D4																										6 stref, 8 pól, CyberSentry, IEEE 1588, IEC 61850
				D5																										6 stref, 16 pól, CyberSentry, IEEE 1588, IEC 61850
				D6																										6 stref, 24 pola, CyberSentry , IEEE 1588, IEC 61850
				D7																										1 strefa, 24 pola, CyberSentry, IEEE 1588, IEC 61850
				D8																										6 stref, 8 pól, LRW, CyberSentry, IEEE 1588
				D9																										6 stref, 16 pól, LRW, CyberSentry, IEEE 1588
				DA																										6 stref, 24 pola, LRW, CyberSentry , IEEE 1588
				DB																										1 strefa, 24 pola, LRW, CyberSentry, IEEE 1588
				DC																										6 stref, 8 pól, LRW, CyberSentry, IEEE 1588, IEC 61850
				DD																										6 stref, 16 pól, LRW, CyberSentry, IEEE 1588, IEC 61850
				DE																										6 stref, 24 pola, LRW, CyberSentry , IEEE 1588, IEC 61850
				DF																										1 strefa, 24 pola, LRW, CyberSentry, IEEE 1588, IEC 61850

2

B90 - * ** - H * * - F ** - H ** - L ** - N ** - S ** - U ** - W/X **	Pełnowymiarowa jednostka do montażu poziomego
E0	6 stref, 8 pól, PRP, IEEE 1588
E1	6 stref, 16 pól, PRP, IEEE 1588
E2	6 stref, 24 pola, PRP, IEEE 1588
E3	1 strefa, 24 pola, PRP, IEEE 1588
E4	6 stref, 8 pól, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
E5	6 stref, 16 pól, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
E6	6 stref, 24 pola, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
E7	1 strefa, 24 pola, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
E8	6 stref, 8 pól, LRW, PRP, IEEE 1588
E9	6 stref, 16 pól, LRW, PRP, IEEE 1588
EA	6 stref, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588
EB	1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588
EC	6 stref, 8 pól, LRW, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
ED	6 stref, 16 pól, LRW, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
EE	6 stref, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
EF	1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
F0	6 stref, 8 pól, PRP, CyberSentry
F1	6 stref, 16 pól, PRP, CyberSentry
F2	6 stref, 24 pola, PRP, CyberSentry
F3	1 strefa, 24 pola, PRP, CyberSentry
F4	6 stref, 8 pól, PRP, CyberSentry, IEC 61850
F5	6 stref, 16 pól, PRP, CyberSentry, IEC 61850
F6	6 stref, 24 pola, PRP, CyberSentry, IEC 61850
F7	1 strefa, 24 pola, PRP, CyberSentry, IEC 61850
F8	6 stref, 8 pól, LRW, PRP, CyberSentry
F9	6 stref, 16 pól, LRW, PRP, CyberSentry
FA	6 stref, 24 pola, LRW, PRP, CyberSentry
FB	1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, CyberSentry
FC	6 stref, 8 pól, LRW, PRP, CyberSentry, IEC 61850
FD	6 stref, 16 pól, LRW, PRP, CyberSentry, IEC 61850
FE	6 stref, 24 pola, LRW, PRP, CyberSentry, IEC 61850
FF	1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, CyberSentry, IEC 61850
G0	6 stref, 8 pól, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
G1	6 stref, 16 pól, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
G2	6 stref, 24 pola, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
G3	1 strefa, 24 pola, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
G4	6 stref, 8 pól, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
G5	6 stref, 16 pól, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
G6	6 stref, 24 pola, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
G7	1 strefa, 24 pola, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
G8	6 stref, 8 pól, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
G9	6 stref, 16 pól, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
GA	6 stref, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
GB	1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
GC	6 stref, 8 pól, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
GD	6 stref, 16 pól, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
GE	6 stref, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
GF	1 strefa, 24 pola, LRW, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
J0	6 stref, 8 pól, IEC 60870-5-103
J1	6 stref, 16 pól, IEC 60870-5-103
J2	6 stref, 24 pola, IEC 60870-5-103
J3	1 strefa, 24 pola, IEC 60870-5-103
J4	6 stref, 8 pól, IEC 60870-5-103, IEC 61850
J5	6 stref, 16 pól, IEC 60870-5-103, IEC 61850
J6	6 stref, 24 pola, IEC 60870-5-103, IEC 61850
J7	1 strefa, 24 pola, IEC 60870-5-103, IEC 61850
J8	6 stref, 8 pól, LRW, IEC 60870-5-103
J9	6 stref, 16 pól, LRW, IEC 60870-5-103
JA	6 stref, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103
JB	1 strefa, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103
JC	6 stref, 8 pól, LRW, IEC 60870-5-103, IEC 61850
JD	6 stref, 16 pól, LRW, IEC 60870-5-103, IEC 61850
JE	6 stref, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, IEC 61850
JF	1 strefa, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, IEC 61850
K0	6 stref, 8 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
K1	6 stref, 16 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
K2	6 stref, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
K3	1 strefa, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
K4	6 stref, 8 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
K5	6 stref, 16 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
K6	6 stref, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
K7	1 strefa, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
K8	6 stref, 8 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
K9	6 stref, 16 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
KA	6 stref, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
KB	1 strefa, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588
KC	6 stref, 8 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
KD	6 stref, 16 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
KE	6 stref, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
KF	1 strefa, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, IEC 61850
L0	6 stref, 8 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
L1	6 stref, 16 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
L2	6 stref, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
L3	1 strefa, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
L4	6 stref, 8 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
L5	6 stref, 16 pól, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
L6	6 stref, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
L7	1 strefa, 24 pola, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
L8	6 stref, 8 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
L9	6 stref, 16 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
LA	6 stref, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
LB	1 strefa, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry
LC	6 stref, 8 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
LD	6 stref, 16 pól, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
LE	6 stref, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850
LF	1 strefa, 24 pola, LRW, IEC 60870-5-103, PRP, IEEE 1588, CyberSentry, IEC 61850

	B90 - * ** - H *	* - F **	- H **	- L **	- N **	- S **	- U **	- W/X **		Pełnowymiarowa jednostka do montażu poziomego
MONTAŻ I OBUDOWA	H									Poziomy (19" rack)
	A									Poziomy (19" rack) dla trudnych warunków środowiskowych
PANEL PRZEDNI i JĘZYK	C									Wyświetlacz podstawowy w języku angielskim
	D									Wyświetlacz podstawowy w języku francuskim
	R									Wyświetlacz podstawowy w języku rosyjskim
	P									Wyświetlacz podst. w języku angielskim z 4 małymi i 12 dużymi przyciskami
	G									Wyświetlacz podst. w języku francuskim z 4 małymi i 12 dużymi przyciskami
	S									Wyświetlacz podst. w języku rosyjskim z 4 małymi i 12 dużymi przyciskami
	K									Wyświetlacz 2. generacji w języku angielskim
	M									Wyświetlacz 2. generacji w języku francuskim
	Q									Wyświetlacz 2. generacji w języku rosyjskim
	U									Wyświetlacz 2. generacji w języku chińskim
	L									Wyświetlacz 2. generacji w języku angielskim z 16 przyciskami
	N									Wyświetlacz 2. generacji w języku francuskim z 16 przyciskami
	T									Wyświetlacz 2. generacji w języku rosyjskim z 16 przyciskami
	V									Wyświetlacz 2. generacji w języku chińskim z 16 przyciskami
	W									Wyświetlacz 2. generacji w języku tureckim
	Y									Wyświetlacz 2. generacji w języku tureckim z 16 przyciskami
	I									Wyświetlacz 2. generacji w języku niemieckim
	J									Wyświetlacz 2. generacji w języku niemieckim z 16 przyciskami
	H									Wyświetlacz 2. generacji w języku polskim
	O									Wyświetlacz 2. generacji w języku polskim z 16 przyciskami
	E									7" wyświetlacz graficzny 3. generacji (wielojęzykowy - dostępne języki: angielski, francuski rosyjski, chiński, turecki, japoński, niemiecki, polski) z portem USB do komunikacji lokalnej i ośmioma przyciskami użytkownika
ZASILACZ (zasilacz redundantny musi być tego samego typu)		H								125/250V AC/DC
		H							RH	125/250V AC/DC - opcja z dwoma zasilaczami (drugi w slocie W/X)
		L								24 - 48V (tylko DC)
		L							RL	24 - 48V (tylko DC) - opcja z dwoma zasilaczami (drugi w slocie W/X)
POMIARY ANALOGOWE (PP, PN)			XX		XX		XX			Brak
			8L		8L		8L			Karta 4PP/4PN z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia
			8N		8N		8N			Karta 8PP z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia
			8S		8S		8S			Karta 7PP/1PN z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia
WEJŚCIA/WYJŚCIA FIZYCZNE			XX	XX	XX	XX	XX	XX		Brak modułu
			4A	4A	4A	4A	4A	4A		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (bez monitoringu)
			4B	4B	4B	4B	4B	4B		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu na zestyku)
			4C	4C	4C	4C	4C	4C		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (monitoring prądu, opcjonalnie napięcia)
			4D	4D	4D	4D	4D	4D		16 wejść fizycznych z Auto-Burnishing (maks. 3 moduły w jednej obudowie)
			4L	4L	4L	4L	4L	4L		14 wyjść typu Form-A z podtrzymaniem (bez monitoringu)
			6A	6A	6A	6A	6A	6A		2 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 2 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
			6B	6B	6B	6B	6B	6B		2 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 4 wyjścia typu Form-C, 4 wejścia
			6C	6C	6C	6C	6C	6C		8 wyjść typu Form-C
			6D	6D	6D	6D	6D	6D		16 wejść
			6E	6E	6E	6E	6E	6E		4 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
			6F	6F	6F	6F	6F	6F		8 wyjść szybkich typu Form-C
			6G	6G	6G	6G	6G	6G		4 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 8 wejść
			6H	6H	6H	6H	6H	6H		6 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 4 wejścia
			6K	6K	6K	6K	6K	6K		4 wyjścia typu Form-C i 4 wyjścia szybkie typu Form-C
			6L	6L	6L	6L	6L	6L		2 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 2 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
			6M	6M	6M	6M	6M	6M		2 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 4 wyjścia typu Form-C, 4 wejścia
			6N	6N	6N	6N	6N	6N		4 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 8 wejść
			6P	6P	6P	6P	6P	6P		6 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 4 wejścia
			6R	6R	6R	6R	6R	6R		2 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu) and 2 Form-C outputs, 8 wejść
			6S	6S	6S	6S	6S	6S		2 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu) and 4 Form-C outputs, 4 wejścia
			6T	6T	6T	6T	6T	6T		4 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu), 8 wejść
			6U	6U	6U	6U	6U	6U		6 wyjść typu Form-A (bez monitoringu), 4 wejścia
			67	67	67	67	67	67		8 wyjść typu Form-A (bez monitoringu)
			6W	6W	6W	6W	6W	6W		30 Wejść fizycznych - złącza wtykowe (maks. 4 karty)
			6X	6X	6X	6X	6X	6X		18 Wyjść typu Form-A (bez monitoringu) - złącza wtykowe (maks. 4 karty)
KOMUNIKACJA POMIĘDZY UR (maksymalnie 1 karta na jednostkę)								XX	XX	Brak modułu
								2A	2A	C37.94SM, 1300 nm jednomodowy, ELED, 1 kanał jednomodowy
								2B	2B	C37.94SM, 1300 nm jednomodowy, ELED, 2 kanał jednomodowy
								2H	2H	C37.94MM, 820 nm, 128 kbps, wielomodowy, LED, 2 kanały
								2I	2I	Channel 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Channel 2 - 1300 nm, single-mode, Laser
								2J	2J	Kanał 1 - IEEE C37.94, , 64/128 kbps; Kanał 2 - 1550 nm, jednomodowy, Laser
								72	72	1550 nm, jednomodowy, Laser, 1 kanał
								73	73	1550 nm, jednomodowy, Laser, 2 kanały
								76	76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, wielomodowy, LED, 1 kanał
								77	77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, wielomodowy, LED, 2 kanały
								7A	7A	820 nm, wielomodowy, LED, 1 kanał
								7B	7B	1300 nm, wielomodowy, LED, 1 kanał
								7C	7C	1300 nm, jednomodowy, ELED, 1 kanał
								7D	7D	1300 nm, jednomodowy, Laser, 1 kanał
								7F	7F	Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, wielomodowy
								7G	7G	Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, ELED
								7H	7H	820 nm, wielomodowy, LED, 2 kanały
								7I	7I	1300 nm, wielomodowy, LED, 2 kanały
								7J	7J	1300 nm, jednomodowy, ELED, 2 kanały
								7K	7K	1300 nm, jednomodowy, Laser, 2 kanały
								7M	7M	Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, wielomodowy, LED
								7N	7N	Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, ELED
								7P	7P	Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
								7Q	7Q	Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
								7R	7R	G.703, 1 kanał
								7S	7S	G.703, 2 kanały
								7T	7T	RS422, 1 kanał
								7W	7W	RS422, 2 kanały

2

2.3.1 Moduły zamienne

Moduły zamienne można zamówić osobno. Przy zamawianiu modułu zamiennego dla CPU lub panelu przedniego należy podać numer seryjny posiadanej jednostki.

Nie wszystkie moduły zamienne mają zastosowanie dla przekaźnika B90. Należy sprawdzić czy dany moduł zamienny znajduje się w standardowym kodzie zamówieniowym B90.

Przedstawione tutaj kody zamówień mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Najnowsze opcje zamówieniowe można znaleźć na stronie internetowej GE.

Tab. 2-5: Kody zamówieniowe modułów zamiennych dla jednostki poziomej

	UR - **	- *	
ZASILANIE (redundantny zasilacz jest dostępny jedynie dla jednostki poziomej i musi być taki sam jak zasilacz główny)	SH	A	125/300V AC/DC
	SL	A	24 - 48V (tylko DC)
CPU	T		RS485 i 3 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami LC)
	U		RS485 i 2 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami LC) oraz 1 port 10/100Base-TX (SFP z końcówką RJ45)
	V		RS485 i 3 porty elektryczne 10/100Base-TX (SFP z końcówkami RJ45)
	W		RS485 i 2 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami ST) oraz 1 port 10/100Base-TX (SFP z końcówką RJ-45)
PANEL PRZEDNI + JĘZYK	3C		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku angielskim
	3D		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku francuskim
	3R		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku rosyjskim
	3A		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku chińskim
	3P		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku angielskim z przyciskami programowalnymi
	3G		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku francuskim z przyciskami programowalnymi
	3S		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku rosyjskim z przyciskami programowalnymi
	3B		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki poziomej w języku chińskim z przyciskami programowalnymi
	3K		Wyświetlacz 2. generacji w języku angielskim
	3M		Wyświetlacz 2. generacji w języku francuskim
	3Q		Wyświetlacz 2. generacji w języku rosyjskim
	3U		Wyświetlacz 2. generacji w języku chińskim
	3L		Wyświetlacz 2. generacji w języku angielskim z 16 przyciskami
	3N		Wyświetlacz 2. generacji w języku francuskim z 16 przyciskami
	3T		Wyświetlacz 2. generacji w języku rosyjskim z 16 przyciskami
	3V		Wyświetlacz 2. generacji w języku chińskim z 16 przyciskami
	3W		Wyświetlacz 2. generacji w języku tureckim
	3Y		Wyświetlacz 2. generacji w języku tureckim z 16 przyciskami
	3I		Wyświetlacz 2. generacji w języku niemieckim
	3J		Wyświetlacz 2. generacji w języku niemieckim z 16 przyciskami
	3H		Wyświetlacz 2. generacji w języku polskim
	3O		Wyświetlacz 2. generacji w języku polskim z 16 przyciskami
	3Z		Wyświetlacz 2. generacji w języku japońskim
	3X		Wyświetlacz 2. generacji w języku japońskim z 16 przyciskami
	3E		7" wyświetlacz graficzny 3. generacji, wielojęzykowy, z portem USB do komunikacji lokalnej i ośmioma przyciskami
WEJŚCIA/WYJŚCIA FIZYCZNE (Form-A, Form-C, Solid State opisane w rozdz. 2.6.7)	4A		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (bez monitoringu)
	4B		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu na zestyku)
	4C		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (monitoring prądu, opcjonalnie napięcia)
	4D		16 wejść fizycznych z Auto-Burnishing (maks. 3 moduły w jednej obudowie)
	4L		14 wyjść typu Form-A z podtrzymaniem (bez monitoringu)
	67		8 wyjść typu Form-A (bez monitoringu)
	6A		2 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 2 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
	6B		2 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 4 wyjścia typu Form-C, 4 wejścia
	6C		8 wyjść typu Form-C
	6D		16 wejść
	6E		4 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
	6F		8 wyjść szybkich typu Form-C
	6G		4 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 8 wejść
	6H		6 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 4 wejścia
	6K		4 wyjścia typu Form-C i 4 wyjścia szybkie typu Form-C
	6L		2 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 2 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
	6M		2 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 4 wyjścia typu Form-C, 4 wejścia
	6N		4 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 8 wejść
	6P		6 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 4 wejścia
	6R		2 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu) and 2 Form-C outputs, 8 wejść
	6S		2 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu) and 4 Form-C outputs, 4 wejścia
	6T		4 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu), 8 wejść
	6U		6 wyjść typu Form-A (bez monitoringu), 4 wejścia
	6V		2 wyjścia typu Form-A, 1 wyjście typu Form-C, 2 wyjścia typu Form-A z podtrzymaniem (bez monitoringu), 8 wejść
	6W		30 Wejść fizycznych - złącza wtykowe (maks. 4 karty)
	6X		18 Wyjść typu Form-A (bez monitoringu) - złącza wtykowe (maks. 4 karty)
POMIARY ANALOGOWE (PP, PN) (niedostępne dla C30)	8L		Karta 4PP/4PN z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia (wymagana dla PMU)
	8N		Karta 8PP z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia
KOMUNIKACJA POMIĘDZY UR	2A		C37.94SM, 1300 nm jednomodowy, ELED, 1 kanał jednomodowy
	2B		C37.94SM, 1300 nm jednomodowy, ELED, 2 kanał jednomodowy
	2H		Kanał 1 - IEEE C37.94, wielomodowy, 64/128 kbps; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
	2I		Kanał 1 - IEEE C37.94, , 64/128 kbps; Kanał 2 - 1550 nm, jednomodowy, Laser
	2J		1550 nm, jednomodowy, Laser, 1 kanał

	UR - **	- *	
	72		1550 nm, jednomodowy, Laser, 2 kanały
	73		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, wielomodowy, LED, 1 kanał
	76		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, wielomodowy, LED, 2 kanały
	77		820 nm, wielomodowy, LED, 1 kanał
	7A		1300 nm, wielomodowy, LED, 1 kanał
	7B		1300 nm, jednomodowy, ELED, 1 kanał
	7C		1300 nm, jednomodowy, Laser, 1 kanał
	7D		Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, wielomodowy
	7F		Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, ELED
	7G		820 nm, wielomodowy, LED, 2 kanały
	7H		1300 nm, wielomodowy, LED, 2 kanały
	7I		1300 nm, jednomodowy, ELED, 2 kanały
	7J		1300 nm, jednomodowy, Laser, 2 kanały
	7K		Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, wielomodowy, LED
	7M		Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, ELED
	7N		Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
	7P		Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
	7Q		G.703, 1 kanał
	7R		G.703, 2 kanały
	7S		RS422, 1 kanał
	7T		RS422, 2 kanały, 2 wejścia zegara
	7W		RS422, 2 kanały

Tab. 2-6: Kody zamówieniowe modułów zamiennych dla jednostki pionowej

	UR - **	- *	
ZASILACZ	SH	B	125/300V AC/DC
	SL	B	24 - 48V (tylko DC)
CPU	T		RS485 i 3 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami LC)
	U		RS485 i 2 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami LC) oraz 1 port 10/100Base-TX (SFP z końcówką RJ45)
	V		RS485 i 3 porty elektryczne 10/100Base-TX (SFP z końcówkami RJ45)
	W		RS485 i 2 porty światłowodowe wielomodowe 100Base-FX (SFP z końcówkami ST) oraz 1 port 10/100Base-TX (SFP z końcówką RJ-45)
PANEL PRZEDNI + JĘZYK	3F		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki pionowej w języku angielskim
	3D		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki pionowej w języku francuskim
	3R		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki pionowej w języku rosyjskim
	3A		Wyświetlacz podstawowy dla jednostki pionowej w języku chińskim
	3K		Wyświetlacz 2. generacji w języku angielskim
	3M		Wyświetlacz 2. generacji w języku francuskim
	3Q		Wyświetlacz 2. generacji w języku rosyjskim
	3U		Wyświetlacz 2. generacji w języku chińskim
	3L		Wyświetlacz 2. generacji w języku angielskim z 16 przyciskami
	3N		Wyświetlacz 2. generacji w języku francuskim z 16 przyciskami
	3T		Wyświetlacz 2. generacji w języku rosyjskim z 16 przyciskami
	3V		Wyświetlacz 2. generacji w języku chińskim z 16 przyciskami
	3I		Wyświetlacz 2. generacji w języku niemieckim
	3J		Wyświetlacz 2. generacji w języku niemieckim z 16 przyciskami
WEJŚCIA/WYJŚCIA FIZYCZNE (Form-A, Form-C, Solid State opisane w rozdz. 2.6.7)	4A		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (bez monitoringu)
	4B		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu na zestyku)
	4C		4 wyjścia "szybkie, mocne" typu Solid-State - MOSFET (monitoring prądu, opcjonalnie napięcia)
	4D		16 wejść fizycznych z Auto-Burnishing (maks. 3 moduły w jednej obudowie)
	4L		14 wyjść typu Form-A z podtrzymaniem (bez monitoringu)
	67		8 wyjść typu Form-A (bez monitoringu)
	6A		2 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 2 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
	6B		2 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 4 wyjścia typu Form-C, 4 wejścia
	6C		8 wyjść typu Form-C
	6D		16 wejść
	6E		4 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
	6F		8 wyjść szybkich typu Form-C
	6G		4 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 8 wejść
	6H		6 wyjścia typu Form-A (monitoring napięcia i opcjonalnie prądu), 4 wejścia
	6K		4 wyjścia typu Form-C i 4 wyjścia szybkie typu Form-C
	6L		2 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 2 wyjścia typu Form-C, 8 wejść
	6M		2 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 4 wyjścia typu Form-C, 4 wejścia
	6N		4 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 8 wejść
	6P		6 wyjścia typu Form-A (monitoring prądu i opcjonalnie napięcia), 4 wejścia
	6R		2 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu) and 2 Form-C outputs, 8 wejść
	6S		2 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu) and 4 Form-C outputs, 4 wejścia
	6T		4 wyjścia typu Form-A (bez monitoringu), 8 wejść
	6U		6 wyjść typu Form-A (bez monitoringu), 4 wejścia
	6V		2 wyjścia typu Form-A, 1 wyjście typu Form-C, 2 wyjścia typu Form-A z podtrzymaniem (bez monitoringu), 8 wejść
	6W		30 Wejść fizycznych - złącza wtykowe (maks. 4 karty)
	6X		18 Wyjść typu Form-A (bez monitoringu) - złącza wtykowe (maks. 4 karty)
POMIARY ANALOGOWE (PP, PN) (niedostępne dla C30)	8L		Karta 4PP/4PN z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia (wymagana dla PMU)
	8N		Karta 8PP z rozszerzoną diagnostyką uszkodzenia
POMIARY (SZYNA PROCESOWA)	81		Moduł szyny procesowej IEC 61850 dla HardFiber (Brick), 8 portów
KOMUNIKACJA POMIĘDZY UR	2A		C37.94SM, 1300 nm jednomodowy, ELED, 1 kanał jednomodowy
	2B		C37.94SM, 1300 nm jednomodowy, ELED, 2 kanał jednomodowy
	2H		Kanał 1 - IEEE C37.94, wielomodowy, 64/128 kbps; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
	2I		Kanał 1 - IEEE C37.94, , 64/128 kbps; Kanał 2 - 1550 nm, jednomodowy, Laser
	2J		1550 nm, jednomodowy, Laser, 1 kanał
	72		1550 nm, jednomodowy, Laser, 2 kanały
	73		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, wielomodowy, LED, 1 kanał
	76		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, wielomodowy, LED, 2 kanały
	77		820 nm, wielomodowy, LED, 1 kanał
	7A		1300 nm, wielomodowy, LED, 1 kanał
	7B		1300 nm, jednomodowy, ELED, 1 kanał
	7C		1300 nm, jednomodowy, Laser, 1 kanał
	7D		Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, wielomodowy
	7F		Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, ELED
	7G		820 nm, wielomodowy, LED, 2 kanały
	7H		1300 nm, wielomodowy, LED, 2 kanały
	7I		1300 nm, jednomodowy, ELED, 2 kanały
	7J		1300 nm, jednomodowy, Laser, 2 kanały
	7K		Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, wielomodowy, LED
	7M		Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, ELED
	7N		Kanał 1 - RS422; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
	7P		Kanał 1 - G.703; Kanał 2 - 1300 nm, jednomodowy, Laser
	7Q		G.703, 1 kanał
	7R		G.703, 2 kanały
	7S		RS422, 1 kanał

UR - ** - *	
7I	RS422, 2 kanały, 2 wejścia zegara
7W	RS422, 2 kanały

2.4 Przetwarzanie sygnałów

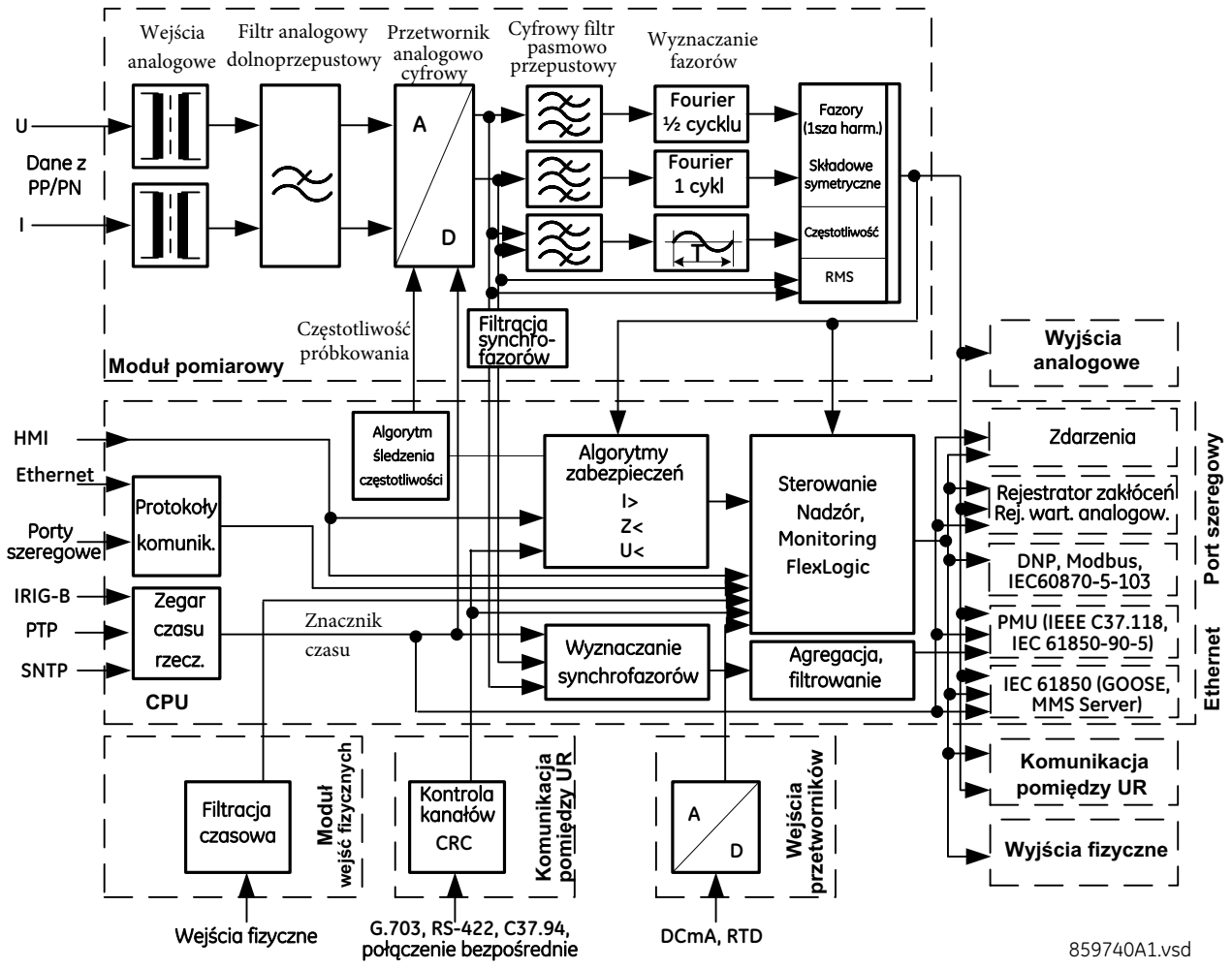
2

2.4.1 Informacje ogólne

Przekaźniki z serii UR to urządzenia mikroprocesorowe przeznaczone do pomiaru parametrów sieci elektroenergetycznej bezpośrednio przez wejścia przekładników prądowych i napięciowych oraz z innych źródeł informacji, takich jak wejścia komunikacyjne, wejścia fizyczne czy pozostałe wejścia analogowe (GOOSE, przetworniki). Na poniższym rysunku przedstawiono ogólny proces przetwarzania sygnałów w Multilin UR.

Analogowy antyaliasingowy filtr dolnoprzepustowy z częstotliwością odcięcia 3 dB jest ustawiony na 2,4 kHz i służy do filtrowania prądu i napięcia oraz do dopasowania sygnału. Takiemu samemu filtrowaniu są poddawane sygnały prądów fazowych, doziemnych, międzyfazowych (gdy ma to zastosowanie) i napięć pomocniczych. Częstotliwość odcięcia 2,4 kHz jest używana zarówno w sieciach 50 Hz jak i 60 Hz i jest stała - nie zależy od nastawy nominalnej częstotliwości sieci.

Rys. 2-4: Przetwarzanie sygnałów w Multilin UR



Przekaźnik UR próbkuje sygnały analogowe z szybkością 64 próbek na cykl, tj. z częstotliwością 3840 Hz w sieciach 60 Hz i z częstotliwością 3200 Hz w sieciach 50 Hz. Częstotliwość próbkowania jest dynamicznie dostosowywana do rzeczywistej częstotliwości sieci dzięki dokładnemu i szybkiemu algorytmowi śledzenia częstotliwości.

Przetwornik analogowo-cyfrowy charakteryzuje się następującymi zakresami dla sygnałów AC:

Napięcia:

$$\pm\sqrt{2} \cdot 260(\mathrm{V})$$

Wzór 2-1

Prądy:

$$\pm\sqrt{2} \cdot 46\ \mathrm{In}\ (\mathrm{A})$$

Wzór 2-2

Harmoniczne prądu są wyznaczane na podstawie nieobrobionych próbek przy użyciu pełnookresowego filtra Fouriera. Dostępne w urządzeniu są harmoniczne od 2. do 25.

Rzeczywista wartość skuteczna prądu jest obliczana dla każdej fazy osobno. Rzeczywista wartość skuteczna może być używana do rejestrowania pomiarów n-minutowych lub jako sygnał wejściowy dla funkcji zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego, jeśli funkcja ta ma działać jako zabezpieczenie termiczne. Rzeczywista wartość skuteczna jest obliczana według powszechnie przyjętego wzoru:

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

Wzór 2-3

Wartości skuteczne zawierają harmoniczne, interharmoniczne, składowe stałoprądowe itd. oraz wartości dla częstotliwości podstawowej. Rzeczywista wartość skuteczna odzwierciedla efekt cieplny prądu i jest używana głównie do realizacji funkcji związanych z temperaturą.

Funkcje zabezpieczeniowe działają w oparciu o pomiar częstotliwości podstawowej i/lub harmonicznych (amplitudy i kąty) z wyjątkiem niektórych funkcji posiadających opcję wyboru pomiędzy RMS lub tylko składową podstawową lub pewnych funkcji reagujących tylko na wartość skuteczną. Rodzaj dostępnych danych wejściowych opisano w rozdziałach dotyczących poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych w niniejszej instrukcji.

Prądy są wstępnie filtrowane przez cyfrowy filtr o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI). Filtr ten służy do eliminowania składowych stałoprądowych i zakłóceń o niskiej częstotliwości bez wzmacniania szumu wysokiej częstotliwości. Filtr ten jest określany jako zmodyfikowany filtr naśladujący (MIMIC). Zapewnia on bardzo dobrą filtrację i odpowiednią równowagę między szybkością a dokładnością filtrowania. Do wyznaczania fazorów prądu filtr MIMIC jest ustawiony kaskadowo z pełnookresowym filtrem Fouriera.

Napięcia są wstępnie filtrowane przez opatentowany cyfrowy filtr o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI). Filtr ten został zoptymalizowany w celu usuwania zakłóceń typowych dla przekładników napięciowych, takich jak szumy przekładnika napięciowego pojemnościowego (CVT) i składowe oscylacyjne wysokiej częstotliwości. Do wyznaczania fazorów napięcia filtr ten jest ustawiony kaskadowo z półokresowym filtrem Fouriera.

Przekaźniki UR mierzą częstotliwość sieci elektroenergetycznej przy użyciu transformaty Clarke'a przez szacowanie okresu fali od dwóch kolejnych przejść przez zero w tym samym kierunku (od wartości ujemnych do dodatnich). Próbki napięcia i prądu są wstępnie filtrowane przez cyfrowy filtr o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI) w celu usunięcia zawartego w sygnale szumu o wysokiej częstotliwości. Okres ten jest używany po spełnieniu kilku warunków. Jednym z nich jest warunek, zgodnie z którym sygnał rzeczywistej wartości skutecznej musi przez określony czas przekraczać 6% wartości nominalnej. Jeśli warunki nie są spełnione, przez określony czas jest używany ostatni ważny pomiar, a po upływie tego czasu przekaźnik UR wraca do nominalnej częstotliwości sieci.

Synchrofazory są obliczane przy użyciu opatentowanego algorytmu splotu całkowego (convolution integral). Algorytm ten umożliwia wykorzystywanie tych samych próbek ze znacznikami czasu, które są używane do funkcji zabezpieczeniowych i uzyskiwane z tą samą częstotliwością próbkowania. Dzięki temu przekaźniki UR mogą używać jednego zegara próbkowania zarówno do algorytmów zabezpieczeń jak i synchrofazorów.

Synchrofazory w oprogramowaniu sprzętowym w wersji 7.23 i nowszych zostały przetestowane i certyfikowane jako spełniające normy IEEE C.37.118-2011 oraz C.37.118.1a-2014 w klasach pomiaru i zabezpieczeń z wyjściami dostępnymi dla maksymalnie 60 synchrofazorów na sekundę w klasie pomiarów i 120 synchrofazorów na sekundę w klasie zabezpieczeń. Pomiary synchrofazorów są także dostępne w protokole IEC 61850-90-5.

Próg pobudzenia wejść fizycznych może być ustawiony w konfiguracji na 17, 33, 84 lub 166 V DC. Wejścia są skanowane co 0,5 ms i mogą być filtrowane od szybkich zmian stanu w krótkim czasie (nastawa od 0,0 ms do 16,0 ms). Dostępne są także wejścia z automatycznym czyszczeniem (Autoburnishing) w sytuacji, gdy zestyki zewnętrzne są narażone na zanieczyszczenie w trudnym środowisku przemysłowym.

Wszystkie zmierzone wartości są dostępne w sekcji pomiarów przekaźnika UR na panelu przednim i przez protokoły komunikacyjne. Zmierzone wartości analogowe i sygnały binarne mogą być rejestrowane w formacie COMTRADE z częstotliwością próbkowania od 8 do 64 próbek na cykl. Wartości analogowe mogą być rejestrowane również przy użyciu Rejestratora wartości analogowych z dużo mniejszą częstotliwością ale za to w długim okresie.

W ramach kodów zamówieniowych dostępne są również inne opcje: obsługa IEC 61850 Ed2.0 (w tym szybki mechanizm GOOSE, serwer MMS, usługi według normy 61850, pliki ICD/CID/IID itd.), synchronizacja czasowa na podstawie normy IEEE 1588 (profil Power IEEE C37.238), CyberSentry (zaawansowany system cyberbezpieczeństwa), protokół redundancji równoległej (PRP), IEC 60870-5-103 itd.

2.5 Dane techniczne urządzenia

Dane techniczne mogą ulec zmienie bez uprzedzenia.

2.5.1 Funkcje zabezpieczeniowe

Jeśli nie wskazano inaczej, czas zadziałania obejmuje również czas wyjścia przekaźnikowego zwiernego (Form-A), czyli 4ms. Pobudzenie sygnałów logicznych danego elementu pojawia się tak naprawdę 4 ms wcześniej. Należy brać to pod uwagę przy wykorzystywaniu FlexLogic do łączenia z innymi sygnałami logicznymi czy sygnałami przesyłanymi kanałem komunikacyjnym. Jeśli nie wskazano inaczej, podane czasy zadziałania odnoszą się do sieci 60 Hz, przy nominalnej częstotliwości sieci. Czasy zadziałania dla sieci 50 Hz są 1,2 raza dłuższe. Tolerancje czasu podane poniżej odnoszą się do sumy czasów - zadziałania funkcji i ustawionej zwłoki czasowej.

RÓŻNICOWE SZYN (87B)

Próg pobudzenia:	0.050 do 6.000 pu w krokach co 0.001
Nachylenie 1:	15 do 100% w krokach co 1
Nachylenie 2:	50 do 100% w krokach co 1
Punkt przegięcia 1:	1.00 do 30.00 pu w krokach co 0.01
Punkt przegięcia 2:	1.00 do 30.00 pu w krokach co 0.01
Zab. niestabilizowane:	0.10 do 99.99 pu w krokach co 0.01
Próg odpadu:	98% progu pobudzenia
Dokładność prądowa:	±3% wartości maksymalnej prądu lub ±2% wartości znamionowej (co większe)
Czas działania:	12.5 ms (typowo) przy 3x próg pobudzenia dla 60 Hz
	9 ms (typowo) przy10x próg pobudzenia dla 60 Hz
Ilość stref:	1 lub 6 (opcja)
Maksymalna ilość wejść:	8, 16, lub 24 (opcja)

CZUŁE RÓŻNICOWE DOZIEMNE SZYN (87BG)

Próg pobudzenia:	0.020 do 2.000 pu w krokach co 0.001
Nachylenie:	0 do 10% w krokach co 1
Tolerancja prądowa:	±2% z (nachylenie x prąd hamujący) lub ±0.03pu (co większe)
Tolerancja czasowa:	48 ms (typowo) dla 3x próg pobudzenia przy 60 Hz

	40 ms (typowo) dla 10x próg pobudzenia przy 60 Hz
Ilość stref:	tak jak dla zabezpieczenia różnicowego (87B)

USZKODZENIE W PP

Zadasa działania:	Prąd różnicowy
Próg pobudzenia:	0.020 do 2.000 pu w krokach co 0.001
Opóźnienie działania:	1.0 do 60.0 s w krokach co 0.1
Tolerancja czasu:	±3% czasu działania lub ±1/4 cyklu (co większe)
Stopnie:	jeden stopień na strefę

ODŁĄCZNIKI

Określenie pozycji:	Zestyki zewnętrzne NO/NC
Status:	Pozycja, Alarm, Blokada
Opóźnienie alarmu:	0.00 do 120.00 s w krokach co 0.05
Tolerancja czasowa:	±3% nastawionej zwłoki czasowej lub ±1/4 cyklu (co większe)

NADPRĄDOWE ZWŁOCZNE - 51P

Próg pobudzenia:	0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
Odpad:	97% progu pobudzenia
Tolerancja prądowa:	
0.1 do 2.0 × PP:	0.5% wartości odczytanej lub 1% znamionowej (co większe)
powyżej 2.0 × PP:	1.5% wartości odczytanej
Charakterystyki:	IEEE Moderately/Very/Extremely Inverse; IEC (BS) A/B/C oraz Short Inverse; GE IAC Inverse, Short/ Very/Extremely Inverse; I^2t; FlexCurve™ (programowalna); (Współczynnik krzywej = 0.00 do 600.00 w krokach co 0.01 s); Niezależna (Opóźnienie zadziałania = 0.00 do 600.00 w krokach co 0.01 s)
Charakterystyka odpadu:	Zwłoczny/Bezzwłoczny (IEEE)
Tolerancja czasowa dla 1.03 do 20 x Próg pobudzenia:	od pobudzenia do zadziałania ±3.5% nastawionej zwłoki czasowej lub ±1/2 cyklu (co większe)

NADPRĄDOWE BEZZWŁOCZNE - 50P

Próg pobudzenia:	0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
Odpad:	97% progu pobudzenia
Tolerancja prądowa:	
0.1 do 2.0 × PP:	0.5% wartości odczytanej lub 1% wartości znamionowej (co większe)
powyżej 2.0 × PP:	1.5% wartości odczytanej
Opóźnienie pobudzenia:	0 do 65.535 s w krokach co 0.001
Opóźnienie odpadu:	0 do 65.535 s w krokach co 0.001
Tolerancja czasowa:	±3% nastawionej zwłoki czasowej lub ±1/4 cyklu (co większe)
Czas działania:	<16 ms przy 3x przóg pobudzenia dla 60 Hz

PODNAPIĘCIOWE - 27P

Próg pobudzenia:	0.004 do 3.000 pu w krokach co 0.001
Odpad:	102 do 103% progu pobudzenia
Tolerancja napięciowa:	±0.5% wartości odczytanej od 10 do 208 V
Opóźnienie zadziałania:	0 do 65.535 s w krokach co 0.001
Opóźnienie odpadu:	0 do 65.535 s w krokach co 0.001
Tolerancja czasowa:	±3% nastawionej zwłoki czasowej lub ±1/4 cyklu (co większe)
Czas działania:	<16 ms dla <0.9 x próg pobudzenia przy 60 Hz

ZABEZPIECZENIE STREFY MARTWEJ

Próg pobudzenia:	0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
Próg odpadu:	97 do 98% progu pobudzenia
Tolerancja prądowa:	

przy 0.1 do 2.0 × CT:	0.5% wartości odczytanej lub 1% znamionowej (co większe)
powyżej 2.0 × CT:	1.5% wartości odczytanej
Opóźnienie dla wyłączonego wyłącznika:	0 do 65.535 s w krokach co 0.001
Opóźnienie działania:	0 do 65.535 s w krokach co 0.001
Tolerancja czasu:	±3% czasu działania lub ±8 ms, co większe

2

LRW - 50BF

Tryb:	1-fazowy, 3-fazowy
Nadzór prądowy:	prąd fazowy
Pobudzenie nadzoru prądowego:	0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
Odpad nadzoru prądowego:	97% progu pobudzenia
Tolerancja nadzoru prądowego:	
0.1 do 2.0 × PP:	±0.75% wartości odczytanej lub ±2% wartości znamionowej (co większe)
powyżej 2 × PP:	±2.5% wartości znamionowej
Tolerancja czasowa:	±3% nastawionej zwłoki czasowej lub ±1/4 cyklu (co większe)

SZYNA ZBIORCZA

Ilość szyn:	6
Ilość wejść logicznych na szynę:	16
Czas działania:	<2 ms przy 60 Hz
Tolerancja czasowa:	±3% lub 10 ms, co większe

2.5.2 Elementy programowalne

LOGIKA PROGRAMOWALNA - FLEXLOGIC

Język programowania:	Reverse Polish Notation (Edytor równań FlexLogic) z reprezentacją graficzną (Konfigurator logiki), programowalne również z poziomu panelu przedniego
Maksymalna ilość linijek kodu:	1024
Wewnętrznych zmiennych:	64
Dostępne działania:	NOT, XOR, OR (2 do 16 wejść), AND (2 do 16 wejść), NOR (2 do 16 wejść), NAND (2 do 16 wejść), przerzutnik z pamięcią ulotną (wejście dominujące - reset), detektory zbocza, timery
Wejścia:	dowolny sygnał logiczny (wewnętrzne sygnały funkcji, wejścia fizyczne, GOOSE itd.)
Ilość timerów:	64
Opóźnienie pobudzenia:	0 do 60000 (ms, sek, min.) w krokach co 1
Opóźnienie odpadu:	0 do 60000 (ms, sek, min.) w krokach co 1
Tolerancja czasu timerów:	±0.1% nastawionej zwłoki czasowej lub ±1/8 cyklu, co większe

KRZYWE PROGRAMOWALNE - FLEXCURVES™

Ilość:	4 (A - D)
Odpad - punkty:	40 (0 - 1 pobudzenia)
Działanie - punkty:	80 (1 - 20 pobudzenia)
Opóźnienie:	0 do 65535 ms w krokach co 1

STANY FLEX

Ilość:	maksymalnie 256 sygnałów zgrupowanych pod 16 adresami Modbus
Programowanie:	dowolny sygnał logiczny (wewnętrzne sygnały funkcji, wejścia fizyczne, GOOSE itd.)

PRZERZUTNIKI Z PAMIĘCIĄ NIEULOTNĄ

Typ:	dominujące wejście set lub reset
Ilość:	16
Pamięć:	przechowywane w pamięci nieulotnej - po zaniku napięcia pamiętany jest ostatni stan
Kolejnośc wykonywania:	przed zabezpieczeniami, sterowaniem, logiką

LED (Panel podstawowy lub 2. generacji)

Ilość:	48 plus dioda TRIP i dioda ALARM
Programowanie:	dowolny sygnał logiczny (wewnętrzne sygnały funkcji, wejścia fizyczne, GOOSE itd.)
Tryb działania:	z podtrzymaniem lub bez podtrzymania

TEST LED

Inicjacja:	dowolny sygnał logiczny (wewnętrzne sygnały funkcji, wejścia fizyczne, GOOSE itd.)
Ilość testów:	3, możliwość przerwania w dowolnym momencie
Czas trwania testu:	około 3 minut
Sekwencja 1:	wszystkie LEDy aktywne
Sekwencja 2:	wszystkie LEDy nieaktywne, następnie każda kolejna dioda jest aktywowana na 1s
Sekwencja 3:	wszystkie LEDy aktywne, następnie każda kolejna dioda jest deaktywowana na 1s

EKRANY UŻYTKOWNIKA (Panel podstawowy lub 2. generacji)

Ilość:	16
Ilość linii:	2 × 20 znaków
Parametrów do zaprogramowania:	do 5, dowolny adres rejestru Modbus
Przywołaj i przewijaj:	za pomocą klawiatury, logiki lub przycisku

PRZYCISKI STEROWNICZE (Panel podstawowy lub 2. generacji)

Maksymalna ilość przycisków:	3
Działanie:	wejście do logiki lub wykonanie zaprogramowanej komendy

PRZYCISKI PROGRAMOWALNE

Ilość:	12 dla panelu podstawowego 16 dla panelu 2. generacji w wersji do montażu poziomego 6 dla panelu 2. generacji w wersji do montażu pionowego 48 dla panelu graficznego (8 fizycznych, 40 wirtualnych)
Tryb działania:	z podtrzymaniem lub bez podtrzymania
Wyświetlanie informacji:	2 linie × 20 znaków
Odpad:	0.00 do 60.00 s w krokach co 0.05
Timer automatycznego odpadu:	0.2 do 600.0 s w krokach co 0.1
Timer odpadu po zatrzaśnięciu:	0.0 do 10.0 s w krokach co 0.1

ELEMENTY CYFROWE

Ilość:	96
Działanie na podstawie:	dowolnego sygnału logicznego
Opóźnienie pobudzenia:	0.000 do 999999.999 s w krokach co 0.001
Opóźnienie odpadu:	0.000 do 999999.999 s w krokach co 0.001
Tolerancja czasu:	±3% lub ±4 ms, co większe

2.5.3 Monitoring

REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ

Ilość rekordów:	3 do 64, konfigurowalne
Częstotliwość próbkowania:	8, 16, 32 lub 64 próbki na cykl, konfigurowalne
Wyzwolenie:	dowolny sygnał logiczny, konfigurowalne
Czas przedzwarciowy:	0 do 100%, konfigurowalne
Dostępne sygnały:	wszystkie podstawowe pomiary prądu i napięcia (ilość wynika z liczby i typu kart pomiarowych) do 127 konfigurowalnych kanałów cyfrowych (dowolny sygnał logiczny) do 32 konfigurowalnych kanałów analogowych (dowolny sygnał logiczny)
Przechowywanie rekordów:	w pamięci nieulotnej
Format:	COMTRADE IEEE C37.111 (1999 lub 2013)

REJESTRATOR ZDARZEŃ

Pojemność:	do 1024 zdarzeń
Dokładność znacznika czasu:	1 mikrosekunda

2

Wyzwolenie:	dowolny sygnał logiczny (obecność zdarzeń z danego modułu w rejestratore zdarzeń jest konfigurowalna w tym module)
Przechowywanie zdarzeń:	w pamięci nieulotnej

RAPORT ZWARCIA

Ilość:	2
Wyzwolenie przedzwarciowe:	dowolny operand logiczny
Wyzwolenie zwarciowe:	dowolny operand logiczny
Rejestrowane wartości:	32 (dowolna wartość analogowa)

2.5.4 Pomiary

PRĄD

Dokładność pomiaru:	
0.1 do 2.0 × PP:	±0.25% wartości odczytanej lub ±0.1% znamionowej (co większe)
> 2.0 × PP:	±1.0% wartości odczytanej

NAPIĘCIE RMS

Dokładność pomiaru:	±0.5% wartości odczytanej od 10 do 208 V

CZĘSTOTLIWOŚĆ

Dokładność dla 20 do 65 Hz::	
U = 0.8 do 1.2 pu:	±0.001 Hz (jeżeli do wyznaczenia częstotliwości używane jest napięcie)
I = 0.1 do 0.25 pu:	±0.02 Hz (jeżeli do wyznaczenia częstotliwości używany jest prąd)
I > 0.25 pu:	±0.005 Hz (jeżeli do wyznaczenia częstotliwości używany jest prąd)

2.5.5 Wejścia

WEJŚCIA PRĄDOWE

Strona pierwotna:	1 do 50000 A
Strona wtórna:	1 lub 5 A, zależnie od podłączenia
Obciążenie dla PP:	< 0.2 VA przy znamionowym prądzie wtórnym
Zakres przetwarzania:	0.02 do 46 × PP RMS
Wytrzymałość na przetężenia:	20 ms przy 250 x In 1 s przy 100 x In prąd ciągły 4 x In Maksymalna temperatura pracy dla urządzeń z 24 wejściami prądowymi to 50°C
Wytrzymałość na zwarcia:	150000 A RMS, 250 V maksimum (prąd pierwotny zewnętrznego PP)

WEJŚCIA NAPIĘCIOWE

Strona wtórna:	25.0 do 240.0 V
Przekładnia:	1.00 do 24000.00
Obciążenie dla PN:	< 0.25 VA przy 120 V
Zakres przetwarzania:	1 do 275 V
Wytrzymałość napięciowa:	napięcie ciągłe 260 V napięcia fazowego 1 min/h przy 420 V napięcia fazowego

CZĘSTOTLIWOŚĆ

Nastawa znamionowej częstotliwości:	25 do 60 Hz
Częstotliwość próbkowania:	64 próbki na cykl
Zakres algorytmu śledzenia częst. DSP:	20 do 70 Hz

WEJŚCIA FIZYCZNE

Rezystancyjnie (dry contact):	1000 Ω maksimum
Napięciowo (wet contact):	300 V DC maksimum
Progi pobudzenia:	17 V, 33 V, 84 V, 166 V (osobna nastawa dla każdej grupy)
Tolerancja napięciowa:	±10%
Wejść na wspólnym minusie:	4
Czas rozpoznania stanu wejścia:	< 1 ms
Czas filtracji:	0.0 do 16.0 ms w krokach co 0.5
Prąd ciągły:	4 mA (gdy aktywne wejście)

WEJŚCIA FIZYCZNE Z AUTOBURNISHING

Rezystancyjne (dry contact):	1000 Ω maksimum
Napięciowe (wet contact):	300 V DC maksimum
Progi pobudzenia:	17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolerancja napięciowa:	±10%
Wejść na wspólnym minusie:	2
Czas rozpoznania stanu wejścia:	< 1 ms
Czas filtracji:	0.0 do16.0 ms w krokach co 0.5
Prąd ciągły:	4 mA (gdy aktywne wejście)
Impuls prądowy - wartość:	50 do 70 mA
Impuls prądowy - czas impulsu:	25 do 50 ms

IRIG-B

IRIG format:	B000...B007, B120...B127
IRIG bity:	IEEE Std C37.118.1-2011
Modulacja amplitudy:	1 do 10 V wartości szczytowych
Przesunięcie DC:	
Zakres:	0 do 10 V DC
TTL logika low:	0.0 do 0.8 V DC
TTL logika high:	2.0 do 5.0 V DC
Impedancja wejścia:	50 kΩ
Izolacja:	2 kV

WEJŚCIA TYPU DIRECT

Ilość:	256
Urządzenia zdalne:	16
Stan wejścia po utracie komunikacji:	On, Off, Ostatni/Off, Ostatni/On
Konfiguracja dla ringu:	Tak, Nie
Prędkość:	64, 128 lub 213 kbps
CRC:	32-bit
Alarm CRC:	
Odpowiedź na:	Prędkość odbioru ramek z nieprawidłowym CRC
Ilość monitorowanych ramek:	10 do 10000 w krokach co 1
Poziom alarmu:	1 do 1000 w krokach co 1
Ramki nieprzekazane:	
Odpowiedź na:	Ilość nieprzekazanych ramek w układzie pierścieniowym
Ilość monitorowanych ramek:	10 do 10000 w krokach co 1
Poziom alarmu:	1 do 1000 w krokach co 1

2.5.6 Zasilanie

WERSJA NISKONAPIĘCIOWA

Napięcie znamionowe (DC):	24 do 48 V
Minimalne napięcie DC:	20 V
Maksymalne napięcie DC:	75 V dla wersji SL zasilacza
Podtrzymanie po zaniku napięcia zewn.:	200 ms przy maksymalnym obciążeniu

2

UWAGA: Wersja niskonapięciowa zasilacza pracuje jedynie na napięciu DC.

WERSJA WYSOKONAPIĘCIOWA

Napięcie znamionowe (DC):	125 do 250 V
Minimalne napięcie DC:	88 V
Maksymalne napięcie DC:	300 V
Napięcie znamionowe (AC):	100 do 240 V przy 50/60 Hz
Minimalne napięcie AC:	88 V przy 25 do 100 Hz
Maksymalne napięcie AC:	265 V przy 25 do 100 Hz
Podtrzymanie po zaniku napięcia zewn.:	200 ms przy maksymalnym obciążeniu

OGÓLNE

Wytrzymałość napięciowa:	2 × najwyższe napięcie znamionowe przez 10 ms
Zużycie energii elektrycznej:	typowo = 15 do 20 W/VA maksymalnie = 45 W/VA

ZABEZPIECZENIE WEWNĘTRZNE ZASILACZA

Wartości znamionowe:	
wersja niskonapięciowa:	8 A / 250 V
wersja wysokonapięciowa:	4 A / 250 V
Zdolność wyłączeniowa:	
AC:	100 000 A RMS
DC:	10 000 A

2.5.7 Wyjścia

WYJŚCIE TYPU FORM-A (ZESTYK NORMALNIE OTWARTY)

Prąd przez 0.2 s:	30 A wg ANSI C37.90
Prąd ciągły:	6 A

Zdolność rozłączania (DC indukcyjny, L/R = 40 ms):

Napięcie	Prąd
24 V	1 A
48 V	0.5 A
125 V	0.3 A
250 V	0.2 A

Czas działania zestyku:	< 4 ms
Wykonanie:	luty srebrne

WYJŚCIE TYPU FORM-A Z PODTRZYMANIEM (ZESTYK NORMALNIE OTWARTY Z PODTRZYMANIEM)

Prąd przez 0.2 s:	30 A wg ANSI C37.90
Prąd ciągły:	6 A wg ANSI C37.90

Zdolność rozłączania (DC rezystancyjny wg IEC 61810-1):

Napięcie	Prąd
24 V	6 A
48 V	1.6 A
125 V	0.4 A
250 V	0.2 A

Czas działania zestyku:	< 4 ms
Wykonanie:	luty srebrne
Konfiguracja:	oddzielne sygnały dla SET i RESET
Tryb działania:	wejście dominujące SET lub RESET

MONITORING NAPIĘCIA DLA WYJŚĆ TYPU FORM-A

Napięcie znamionowe: ~15 do 250 V DC
Prąd przepływający przez zestyk: ~1 do 2.5 mA

MONITORING PRĄDU DLA WYJŚĆ TYPU FORM-A

Próg prądowy: ~80 do 100 mA

WYJŚCIA TYPU FORM-C (ZESTYKI PRZEŁĄCZNE) ORAZ ZESTYK WATCHDOG

Prąd przez 0.2 s: 30 A wg ANSI C37.90
Prąd ciągły: 6 A
Zdolność rozłączania (DC indukcyjny, L/R = 40 ms):

Napięcie	Prąd
24 V	1 A
48 V	0.5 A
125 V	0.3 A
250 V	0.2 A

Czas działania zestyku: < 8 ms
Wykonanie: luty srebrne

WYJŚCIA TYPU FORM-C (ZESTYKI PRZEŁĄCZNE) SZYBKIE

Prąd ciągły: 0.1 A maksimum (obciążenie rezystancyjne)
Minimalna impedancja obciążenia:

Napięcie wejściowe	Impedancja	
	Rezystor 2 W	Rezystor 1 W
250 V DC	20 KΩ	50 KΩ
120 V DC	5 KΩ	2 KΩ
48 V DC	2 KΩ	2 KΩ
24 V DC	2 KΩ	2 KΩ

Uwaga: wartości dla 24V i 48V są takie same ze względu na wymagany 95% spadek napięcia na impedancji obciążenia.

Czas działania zestyku: < 0.7 ms
Wewnętrzny rezystor limitujący: 100 Ω, 2 W

WYJŚCIA "SZYBKIE MOCNE" TYPU SOLID-STATE (MOSFET)

Czas działania i odpadu: <100 µs
Maksymalne napięcie: 265 V DC
Maksymalny prąd upływu - stan wyłączony
(wyłączając monitoring napięcia): 100 µA
Maksymalny prąd ciągły: 5 A przy 45°C; 4 A przy 65°C
Prąd wytrzymywany:
przez 0.2 s: 30 A wg ANSI C37.90
przez 0.03 s: 300 A

2

Zdolność rozłączania:

Specyfikacja	UL 508	Aplikacje energetyki zawodowej (z SPZ)	Aplikacje przemysłowe
Ilość operacji w czasie	5000 operacji, 1 s on, 9 s off	5 operacji, 0.2 s on, 0.2 s off, w ciągu 1min	10000 operacji, 0.2 s on, 30 s off
	1000 operacji, 0.5 s on, 0.5 s off		
Zdolność rozłączania (0 do 250 V DC)	3.2 A dla L/R = 10 ms	10 A dla L/R = 40 ms	10 A dla L/R = 40 ms
	1.6 A dla L/R = 20 ms		
	0.8 A dla L/R = 40 ms		

ŹRÓDŁO NAPIĘCIOWE 48V DC NA KARCIE ZASILACZA (np. dla wejść typu DRY)

Obciążenie: 100 mA DC dla 48 V DC

Izolacja: ±300 V wartości szczytowych

WYJŚCIA TYPU DIRECT

Ilość: 256

2.5.8 Protokoły komunikacyjne

IEC 61850

IEC 61850: Wspierana jest edycja 1. i 2. standardu. Wybór edycji za pomocą nastawy. Więcej informacji można znaleźć w dokumencie UR Family Communications Guide.

RS232 (panel podstawowy i 2. generacji)

Port przedni: 19.2 kbps, Modbus RTU

USB (panel graficzny)

Port przedni: USB 2.0, złącze typu B

RS485

1 port tylny: do 115 kbps, Modbus RTU, DNP 3, IEC 60870-5-103

Typowa odległość: 1200 m

Izolacja: 2 kV

PORT ETHERNET - ŚWIATŁOWODOWY

50/125 µm i 62.5/125 µm - światłowód wielomodowy

Parametr	Typ światłowodu
	100 Mb wielomod.
Długość fali	1310 nm
Złącze	LC
Moc nadajnika	–20 dBm
Czułość odbiornika	–30 dBm
Budżet mocy optycznej	10 dB
Maks. moc wejściowa	–14 dBm
Typowa odległość	2 km
Full duplex	tak
Redundancja	tak

PORT ETHERNET (10/100 MB) - ELEKTRYCZNY

Tryby pracy: 10 Mb, 10/100 Mb (autodetekcja)

Złącze: RJ45

SIMPLE NETWORK TIME PROTOCOL (SNTP)

Błąd synchronizacji zegara: <10 ms (typowo)

PRECISION TIME PROTOCOL (PTP)

PTP IEEE Std 1588-2008 (wersja 2)

Power Profile (PP) wg standardu IEEE PC37.238-2017

Zegar: Slave-only ordinary clock, gdy używa się wersji standardowej urządzenia z szyną stacyjną
Boundary clock, gdy używa się wersji z szyną procesową

Mechanizm pomiaru opóźnienia pomiędzy peerami.

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

Używane porty Ethernet: 2 i 3

Wspierane sieci: Ethernet 10/100 Mb

INNE PROTOKOŁY

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

2.5.9 Dedykowana komunikacja pomiędzy urządzeniami Multilin UR

POŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE (EKRANOWANA SKRĘTKA)

Typ interfejsu	Typowa odległość
RS422	1200 m
G.703	100 m

NOTE

Odległość dla RS422 bazuje na mocy odbiornika i nie bierze po uwagę źródła czasu, które powinien zapewnić użytkownik.

BUDŻET MOCY OPTYCZNEJ I MAKSYMALNA MOC OPTYCZNA

Dotyczy modułów komunikacyjnych wyprodukowanych po styczniu 2012.

Typ światłowodu	Typ medium	Moc nadajnika	Czułość odbiornika	Budżet mocy optycznej	Maksymalna optyczna moc wejściowa
820 nm, wielomodowy	62.5/125 µm	-16 dBm	-32 dBm	16 dBm	-8 dBm
	50/125 µm	-20 dBm		12 dBm	
1300 nm, wielomodowy	62.5/125 µm	-16 dBm	-32 dBm	16 dBm	-8 dBm
	50/125 µm	-20 dBm		12 dBm	
1300 nm, jednomodowy	9/125 µm	-15 dBm	-32 dBm	17 dBm	-8 dBm
1300 nm Laser, jednomodowy	9/125 µm	0 dBm	-34 dBm	34 dBm	-8 dBm
1550 nm Laser, jednomodowy	9/125 µm	5 dBm	-34 dBm	39 dBm	-10 dBm

Dotyczy modułów komunikacyjnych wyprodukowanych przed styczniem 2012

Typ światłowodu	Moc nadajnika	Czułość odbiornika	Budżet mocy optycznej	Maks. optyczna moc wejściowa
820 nm LED, wielomodowy	–20 dBm	–30 dBm	10 dB	–7.6 dBm
1300 nm LED, wielomodowy	–21 dBm	–30 dBm	9 dB	–11 dBm
1300 nm ELED, jednomodowy	–23 dBm	–32 dBm	9 dB	–14 dBm
1300 nm ELED, jednomodowy	–1 dBm	–30 dBm	29 dB	–14 dBm
1300 nm ELED, jednomodowy	+5 dBm	–30 dBm	35 dB	–14 dBm

NOTE

Podane wartości budżetu mocy zostały obliczone przy uwzględnieniu danych producenta: mocy nadajnika i czułości odbiornika w najgorszym przypadku.

Wartości budżetu mocy dla łącza 1300 nm ELED zostały obliczone przy uwzględnieniu danych producenta: mocy nadajnika i czułości odbiornika w temperaturze otoczenia. W skrajnych temperaturach wartości te zmieniają się zależnie od tolerancji komponentów. Przeciętnie moc wyjściowa maleje wraz ze wzrostem temperatury o 1 dB/5°C.

TYPOWE ODLEGŁOŚCI

Typ światłowodu, nadajnika	Typ medium	Złącze	Typowa odległość	
			Przed 01 2012	Po 01 2012
820 nm LED, wielomodowy	62.5/125 µm	ST	1.65 km	2 km
	50/125 µm	ST	1.65 km	2 km
1300 nm LED, wielomodowy	62.5/125 µm	ST	4 km	5 km
	50/125 µm	ST	4 km	5 km
1300 nm ELED, jednomodowy	9/125 µm	ST	11.4 km	20 km
1300 nm Laser, jednomodowy	9/125 µm	ST	64 km	65 km
1550 nm Laser, jednomodowy	9/125 µm	ST	105 km	125 km

NOTE

Wymienione typowe odległości są oparte na poniższych założeniach dotyczących strat w systemie komunikacyjnym. Maksymalna długość połączeń w rzeczywistym systemie może być inna, ponieważ w różnych instalacjach występują różne straty rzeczywiste.

STRATY NA ZŁĄCZACH (Łącznie dla dwóch końców)

Złącze ST: 0.7 dB (każdy)

STRATY W ŚWIATŁOWODZIE

820 nm wielomodowy: 3 dB/km
1300 nm wielomodowy: 1 dB/km
1300 nm jednomodowy: 0.35 dB/km
1550 nm jednomodowy: 0.25 dB/km
Straty na splocie: jeden splot na 2 km - 0.05 dB straty na splot

KOMPENSACJA INNYCH STRAT

Dla skompensowania wszystkich pozostałych strat dodano do kalkulacji 3 dB.

Kompensacja asymetrii kanałów (nadawanie/odbiór) przy użyciu zegara sygnał GPS: 10 ms

2.5.10 Cyberbezpieczeństwo - CyberSentry

OPCJE

Opcje oprogramowania: Poziom 1 - RBAC, RADIUS, SYSLOG, SSH, AES, GCM

2.5.11 Panel graficzny

WYŚWIETLACZ

Typ: kolorowy, graficzny, podświetlany wyświetlacz LCD
Rozmiar: 7 cali (17.8 cm)
Rozdzielczość: 800 x 480 px

Typy ekranów:	5 ekranów z synoptyką, prezentacją stanów i pomiarów maksymalnie 8 stron panelu sygnalizacyjnego (prezentacja do 96 sygnałów w formie matrycy) 1 strona na jedno źródło wirtualne z pomiarami i wykresami wskazowymi 5 stron z pomiarami w formie tabelarycznej rejestrator zdarzeń z aktualizacją zdarzeń w czasie rzeczywistym strona domowa informacji o urządzeniu menu główne (Stany i pomiary, Nastawy, Polecenia, Sygnalizacja)

DIODY LED

Funkcje:	5 diod podstawowych (sprawny, problem, tryb testowy, wyłączenie, alarm) 9 diod konfigurowalnych po lewej stronie ekranu 8 diod konfigurowalnych przy przyciskach po prawej stronie ekranu

PRZYCISKI

Typ:	membranowe
Funkcje:	5 przycisków dolnych - poruszanie się pomiędzy głównymi zakładkami 4 przyciski kierunkowe, 1 ENTER, 1 ESCAPE, 1 RESET, 1 HOME 10 przycisków bocznych po prawej i lewej stronie ekranu (selekcja i sterowanie na ekranie)

STOPIEŃ OCHRONY

IP:	IP40 od przodu (IP54 od frontu z dodatkowym kołnierzem) IP10 od tyłu (IP20 od tyłu z dodatkową osłoną)

2.5.12 Warunki środowiskowe

TEMPERATURA OTOCZENIA

Maksymalny zakres temperatur:	–40 do 85°C
Zakres temperatur dla pracy ciągłej:	–40 do 60°C[1]

1 Na podstawie IEC 60068-2-1 i IEC 60068-2-2, wariant Bd i Ad - 16 h. Multilin UR może pracować w temperaturze otoczenia do 85°C, jednak ciągła praca poza zakresem pracy ciągłej może skutkować degradacją urządzenia (zmniejszenie MTBF) oraz wydłużeniem czasu odpowiedzi wyświetlacza LCD.

Idealna temperatura przechowywania:	15°C do 27°C

WILGOTNOŚĆ

Wilgotność:	poprawna praca do 95% wilgotności (nieskondensowana) przy 55°C (wg IEC 60068-2-30, wariant 1, przez 6 dni)
Idealna wilgotność przechowywania:	30% do 60%
Wilgotność względna (RH):	wymagana jest odpowiednia wentylacja

INNE

Miejsce instalacji:	maksymalnie 2000 m n.p.m.
Zanieczyszczenia:	stopień II
Przepięcia:	kategoria II
IP:	IP20 front, IP10 tył (panel podstawowy, Rev. 1 dla panelu 2. generacji) IP40 front, IP10 tył (Rev. 2 dla panelu 2. generacji) IP54 front dla wersji z kołnierzem (Rev. 2 dla panelu 2. generacji)
IP z osłoną IP20:	IP20 tył
Szum (głośność):	0 dB

2

2.5.13 Testy typu

TESTY TYPU B90

Test	Standard	Poziom
Wytrzymałość dielektyczna	EN 60255-5[1]	2.2 kV
Napięcie udarowe wytrzymywane	EN 60255-5[1]	5 kV
Oscylacje tłumione	IEC 61000-4-18 / IEC 60255-22-1	2.5 kV CM, 1 kV DM
Wyładowania elektrostatyczne	EN 61000-4-2 / IEC 60255-22-2	Poziom 3
Odporność na pole magnetyczne (RF)	EN 61000-4-3 / IEC 60255-22-3	Poziom 3
Odporność na szybkie stany przejściowe	EN 61000-4-4 / IEC 60255-22-4	Klasa A i B
Odporność na udary	EN 61000-4-5 / IEC 60255-22-5	Klasa 3 i 4
Odporność na zakłócenia indukowane przez pola elektromagnetyczne (RF)	EN 61000-4-6 / IEC 60255-22-6	Poziom 3
Odporność na zakłócenia o częstotliwości sieciowej	EN 61000-4-7[1] / IEC 60255-22-7	Klasa A i B
Zanik napięcia i składowa stała prądu tętniącego	IEC 60255-11	12% tętnień, 200 ms przerwy
Zaburzenia promieniowane i przewodzone	CISPR11 / CISPR22 / IEC 60255-25	Klasa A
Drgania sinusoidalne	IEC 60255-21-1	Klasa 1
Wstrząsy i uderzenia	IEC 60255-21-2	Klasa 1
Wstrząsy sejsmiczne	IEC 60255-21-3	Klasa 1
Odporność na pole magnetyczne o częstotliwości sieciowej	IEC 61000-4-8	Poziom 5
Odporność na impulsowe pole magnetyczne	IEC 61000-4-9	Poziom 4
Odporność na pole magnetyczne oscylacyjne tłumione	IEC 61000-4-10	Poziom 4
Odporność na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia	IEC 61000-4-11	0, 40, 70, 80% zapad; przerwy co 250/300 cykli
Oscylacje tłumione	IEC 61000-4-12[1]	2.5 kV CM, 1 kV DM
Odporność na zakłócenia indukowane przez pola elektromagnetyczne (RF) od 0 do 150 kHz	IEC 61000-4-16	Poziom 4
Odporność na tętnienia	IEC 61000-4-17	15% tętnień
IP	IEC 60529[1]	IP20 front, IP10 tył
Zimno	IEC 60068-2-1	–40°C przez 16 h
Ciepło	IEC 60068-2-2	85°C przez 16 h
Wilgotność	IEC 60068-2-30	6 dni, wariant 1
Oscylacje tłumione	IEEE/ANSI C37.90.1	2.5 kV, 1 MHz
Odporność na pole elektromagnetyczne (RF)	IEEE/ANSI C37.90.2	20 V/m, 80 MHz do 1 GHz
Bezpieczeństwo	UL 508	e83849 NKCR
		Sekcja 43 - Testy temperaturowe Zasilenie wejść i wyjść do pracy ciągłej nie może spowodować wydzielenia się mocy >31 W
Bezpieczeństwo	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
Bezpieczeństwo	UL 1053	e83849 NKCR
Bezpieczeństwo	IEC 60255-27	Izolacja: klasa 1, Zanieczyszczenia: 2, Przepięcia kategoria II

1 Nie testowane przez zewnętrzne laboratorium.

2.5.14 Testy produktu

TEMPERATURA
Urządzenia Multilin UR przechodzą przez testy środowiskowe opracowane na bazie procedury Accepted Quality Level (AQL).

2.5.15 Atesty

Zgodność	Dyrektywa	Zgodnie z
CE	Dyrektywa niskonapięciowa	EN 60255-5
	Dyrektywa EMC	EN 60255-26 / EN 50263
		EN 61000-6-5
C-UL-US	---	UL 508
		UL 1053
		C22.2 No. 14

2.5.16 Konserwacja

MONTAŻ
Przymocować wsporniki montażowe z momentem dokręcania 2,3 ±0,2 Nm.

CZYSZCZENIE
Zwykle czyszczenie nie jest wymagane. Jeśli wyświetlacz na panelu przednim jest zakurzony można przetrzeć go suchą szmatką.

INFO Aby stan kondensatora elektrolitycznego nie uległ pogorszeniu, urządzenia magazynowane w stanie bez zasilania należy załączać raz w roku na godzinę ciągłej pracy.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 3: INSTALACJA

W niniejszym rozdziale omówiono instalację sprzętu i oprogramowania. Należy rozpakować, sprawdzić i podłączyć jednostkę, a następnie zainstalować oprogramowanie i skonfigurować ustawienia.

3.1 Inspekcja wizualna

1. Otworzyć opakowanie przekaźnika i sprawdzić, czy dostarczono następujące elementy:
   - Przekaźnik
   - Śruby montażowe
   - Certyfikat kalibracji
   - Raporty z testów fabrycznych
   - Deklaracja zgodności CE
   - Pakiet opisów LED
2. Sprawdzić jednostkę pod kątem uszkodzeń fizycznych.
3. Przeczytać tabliczkę znamionową, która znajduje się z tyłu urządzenia i upewnić się, że dostarczono właściwy model. Numer modelu znajduje się w prawym górnym rogu.
4. Plastikowa osłona jest naklejana na wyświetlacz w celu jego ochrony, jednak po montażu może zostać usunięta.
5. W przypadku problemów skontaktować się z firmą GE, korzystając z informacji zawartych w rozdziale 1.2 - Pomoc techniczna.
6. Upewnij się, że posiadasz aktualną wersję Instrukcji obsługi oraz oprogramowania Enervista UR Setup. W tym celu odwiedź stronę https://www.gegridsolutions.com/protection-relays.htm

Instrukcje obsługi i oprogramowanie zazwyczaj nie są dostarczane wraz z urządzeniem. Konieczne będzie pobranie wszystkich odpowiednich dokumentów i oprogramowania ze strony internetowej GE, chyba że zamówiono drukowane kopie dokumentacji. Potrzebne będą następujące elementy:

- Oprogramowanie i dokumentacja do GE EnerVista™ UR Setup
- Instrukcja obsługi przekaźnika
- UR Family Communications Guide

Instrukcja obsługi zawiera ogólne informacje na temat sposobu instalacji, konfigurowania i użytkowania jednostki. Podręcznik komunikacji zawiera informacje dotyczące działania i konfiguracji protokołów komunikacyjnych. Warunki gwarancji znajdują się na końcu niniejszej instrukcji obsługi oraz na stronie internetowej firmy GE Grid Soultions.

3.2 Wymiary urządzenia

Przekaźnik należy instalować wewnątrz budynków w warunkach określonych w danych technicznych. Urządzenie można instalować w biurach, laboratoriach lub środowiskach badawczych (II kategoria zanieczyszczeń).

B90 jest dostępny w wersji do montażu poziomego w szafie 19-calowej typu rack, ze zdejmowanym panelem przednim. Panel przedni może zostać zamówiony w wersji podstawowej, jako panel 2. generacji lub jako panel graficzny. Typ panelu wybiera się na etapie zamawiania urządzenia. Panel 2. generacji zawiera dodatkowe przyciski programowalne oraz diody LED.

3

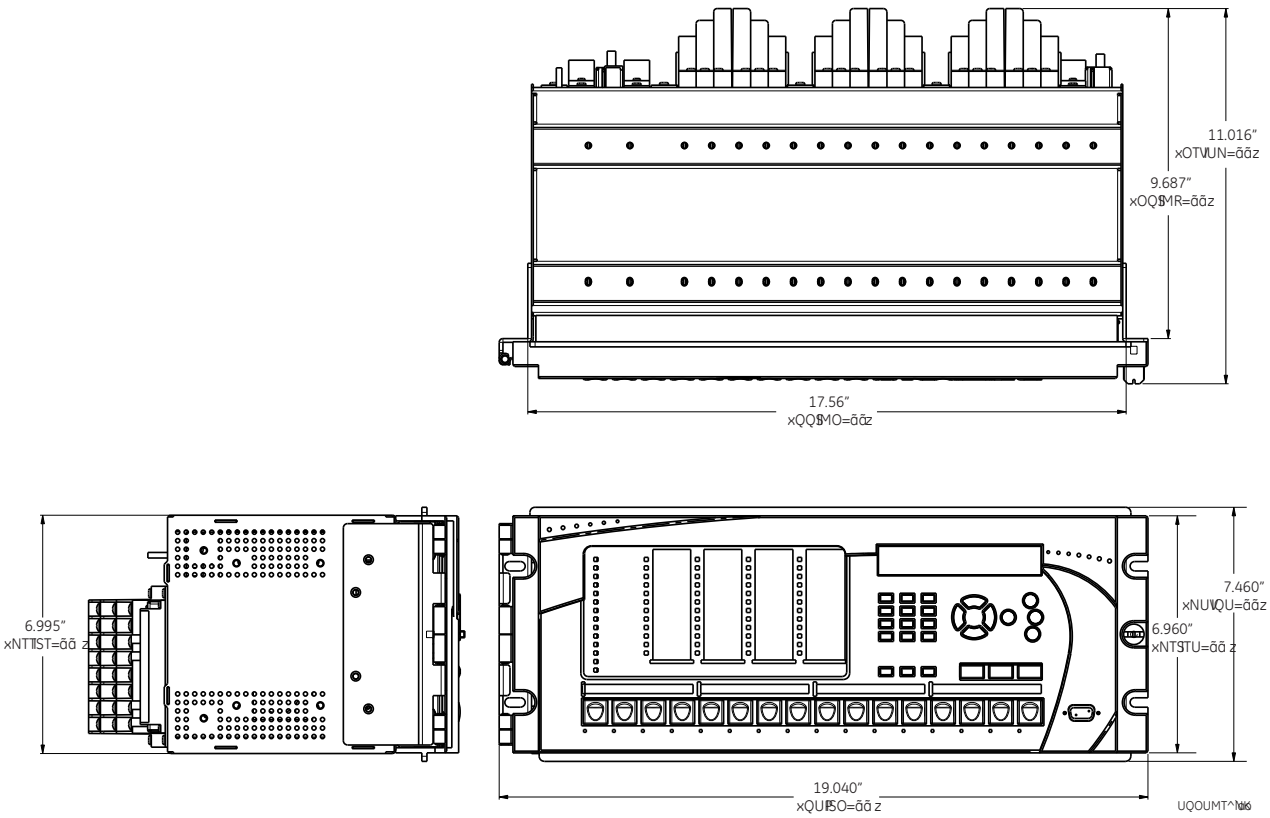
Konstrukcja modułowa przekaźnika umożliwia jego rozbudowę i naprawę przez wykwalifikowanych serwisantów. Panel przedni jest montowany na zawiasach, co zapewnia dostęp do wyjmowanych modułów. Sam panel można również zdjąć, aby go zamontować np. na drzwiach szafy.

W listopadzie 2017 r. firma GE rozpoczęła produkcję i sprzedaż nowego, ulepszonego poziomego panelu przedniego, określanego jako Panel przedni IP54 lub Panel 2. generacji Rev. 2. Panel ten można zidentyfikować po użyciu śruby zamiast pokrętła do zamknięcia drzwiczek obudowy. Jeśli do tego wykonania zostanie zakupiony dodatkowy kołnierz, urządzenie może mieć stopień ochrony na poziomie IP54. Kołnierz montażowy IP54 może być używany w instalacjach do montażu panelowego, ale nie do montażu w szafie 19-calowej. Dodatkowo należy pamiętać, że kołnierz montażowy IP54 jest niekompatybilny z panelami 2. generacji w rewizji 1.

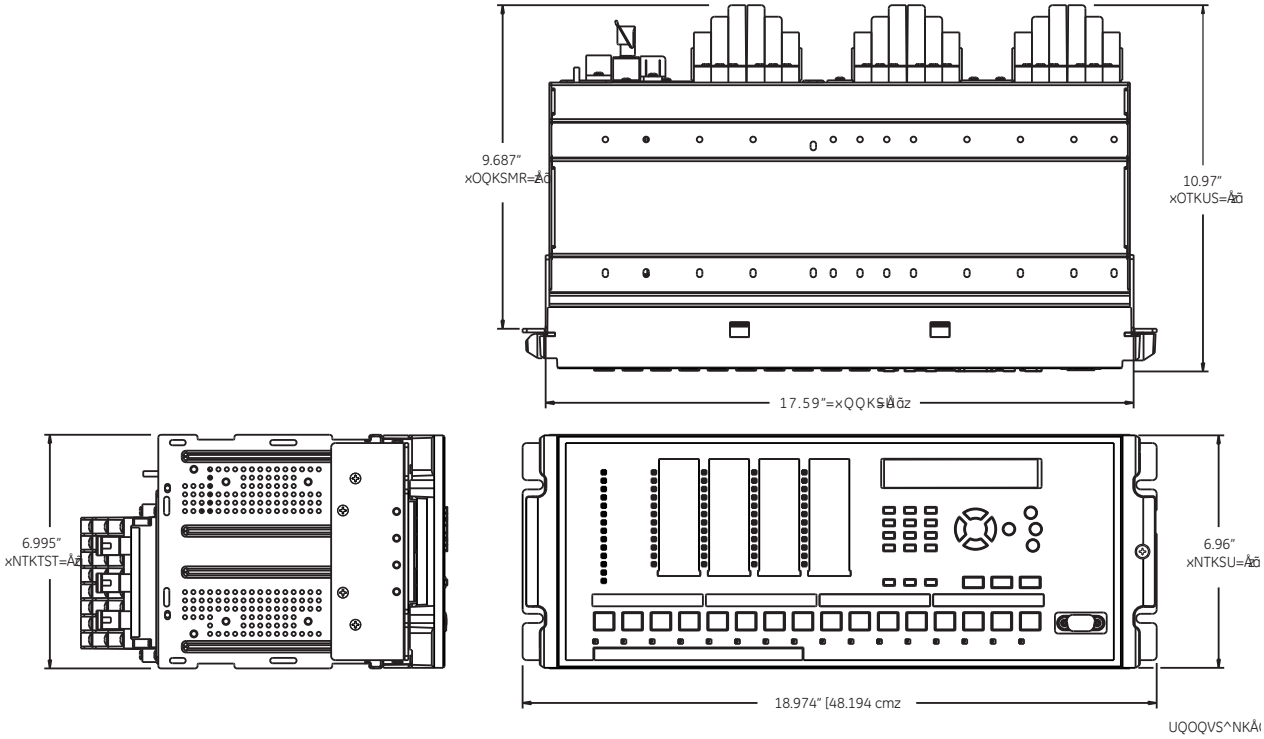
Wymiary obudowy wraz ze szczegółami budowy przedstawiono na poniższych rysunkach. Planując montaż B90 należy zapewnić miejsce na swobodne odchylenie panelu przedniego w odniesieniu do pozostałych urządzeń znajdujących się w szafie .

Przekaźnik należy zamontować tak, aby panel przedni był częściowo wpuszczony w panel drzwi lub rozdzielnicy, co zapewnia operatorowi dostęp do klawiatury i portu komunikacyjnego na panelu przednim.

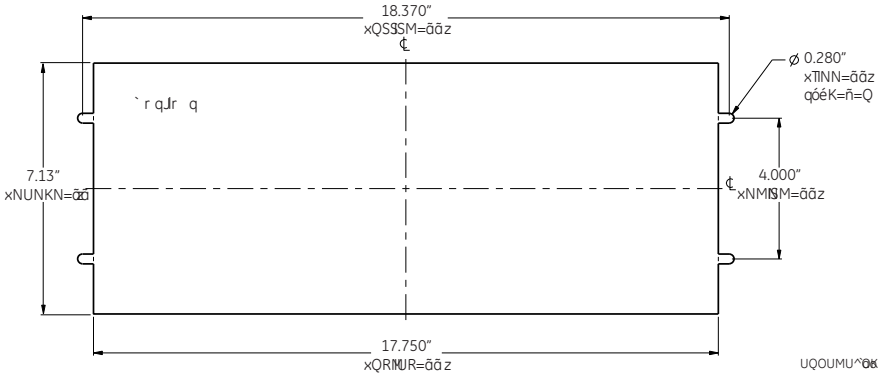
Rys. 3-1: Urządzenie do montażu poziomego (panel 2. generacji Rev.1)



Rys. 3-2: Urządzenie do montażu poziomego (panel 2. generacji Rev.2)

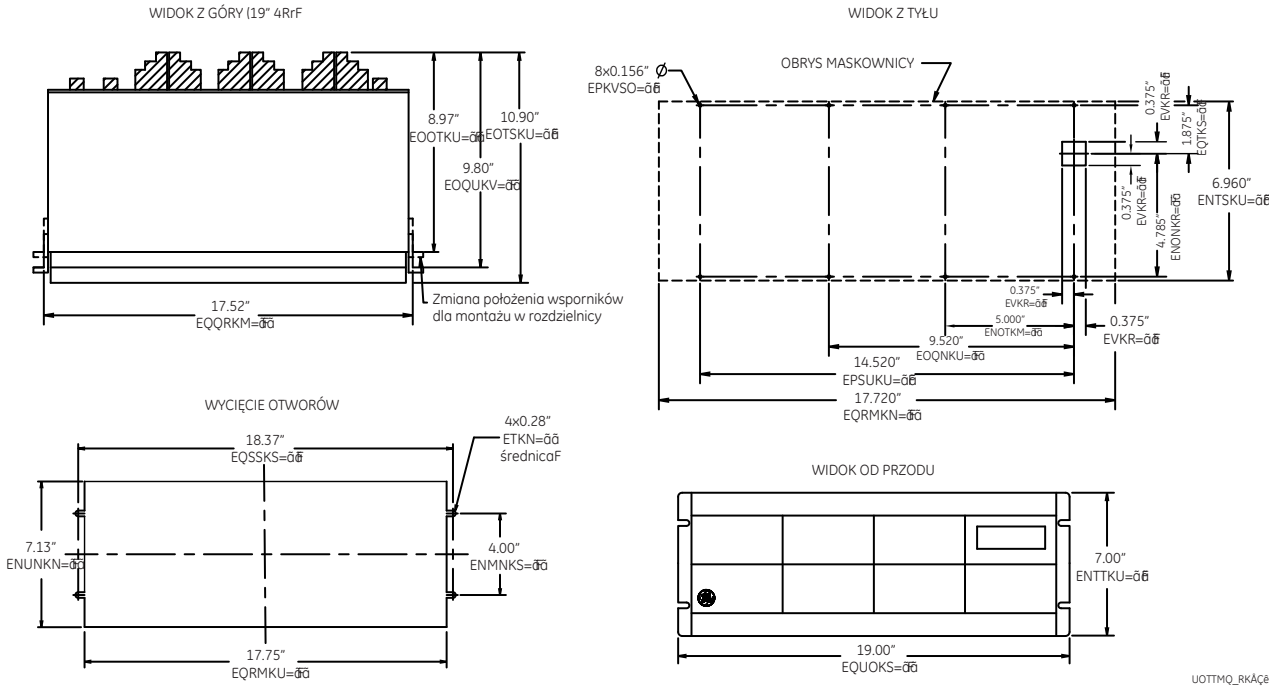


Rys. 3-3: Urządzenie do montażu poziomego (panel 2. generacji oraz panel graficzny)

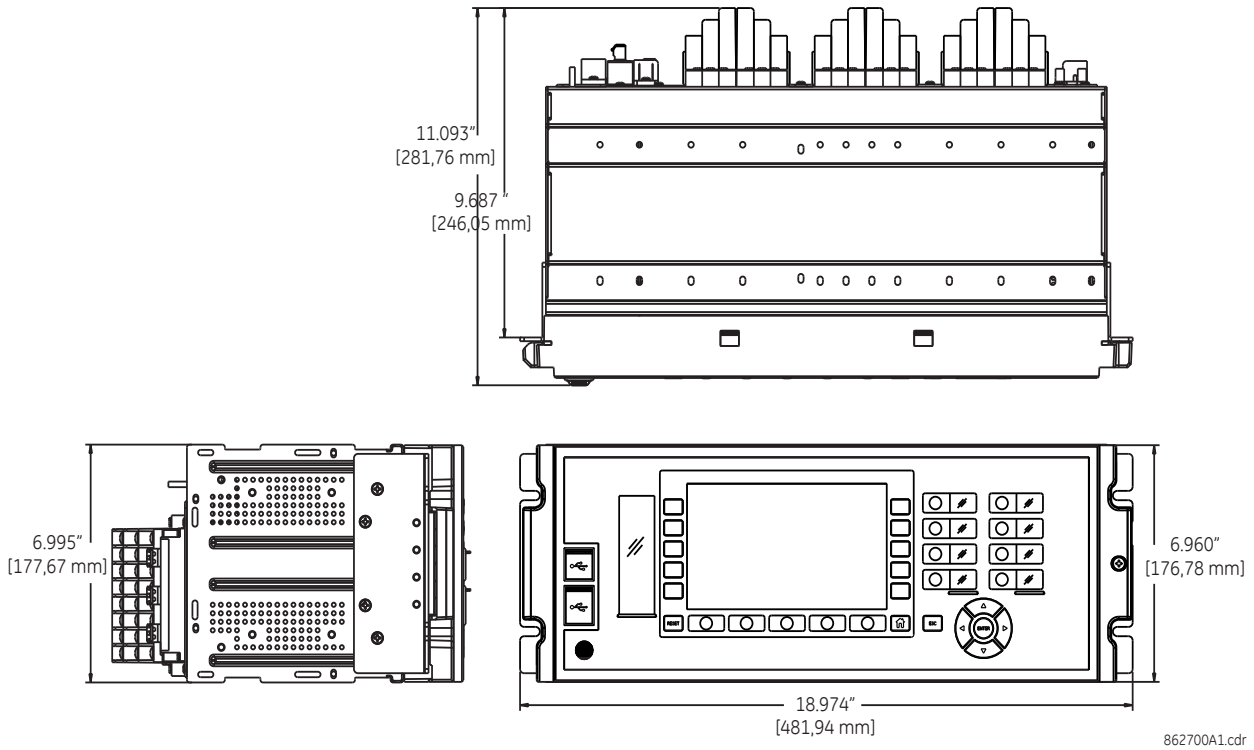


3

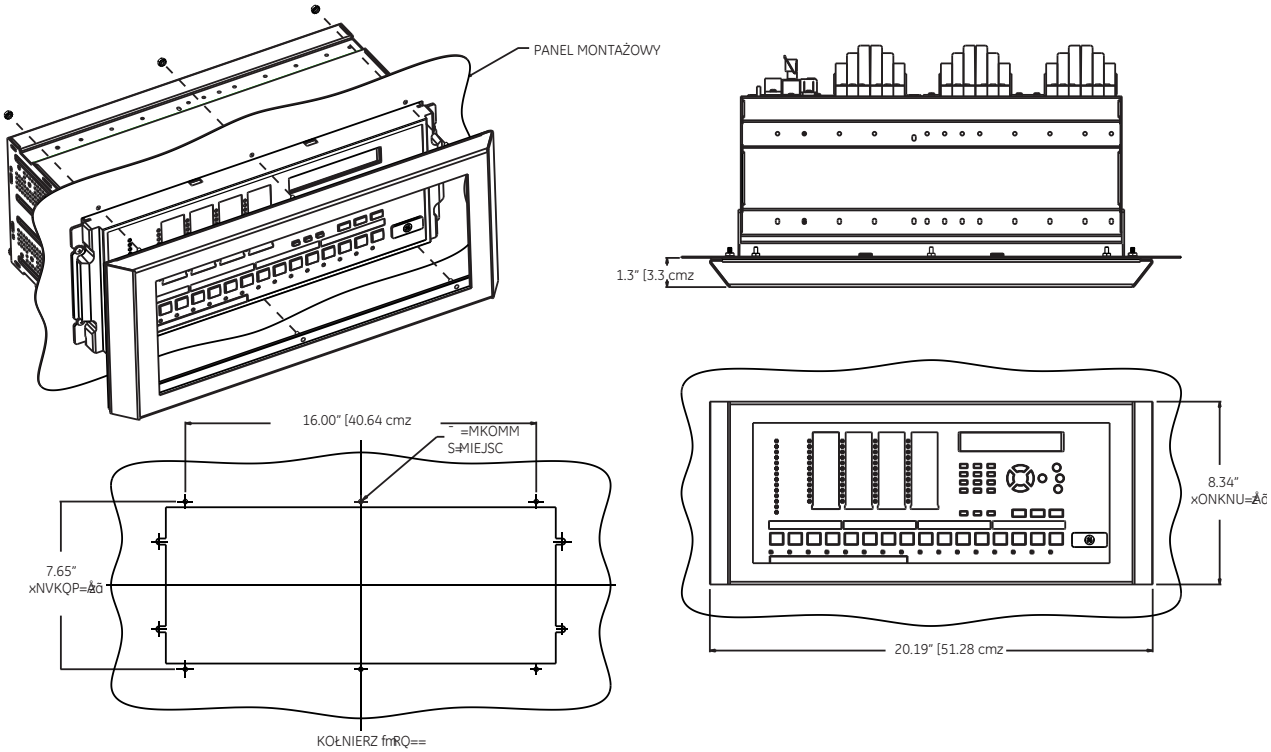
Rys. 3-4: Urządzenie do montażu poziomego (panel podstawowy)



Rys. 3-5: Urządzenie do montażu poziomego (panel graficzny)



Rys. 3-6: Urządzenie do montażu poziomego (kołnierz IP54)



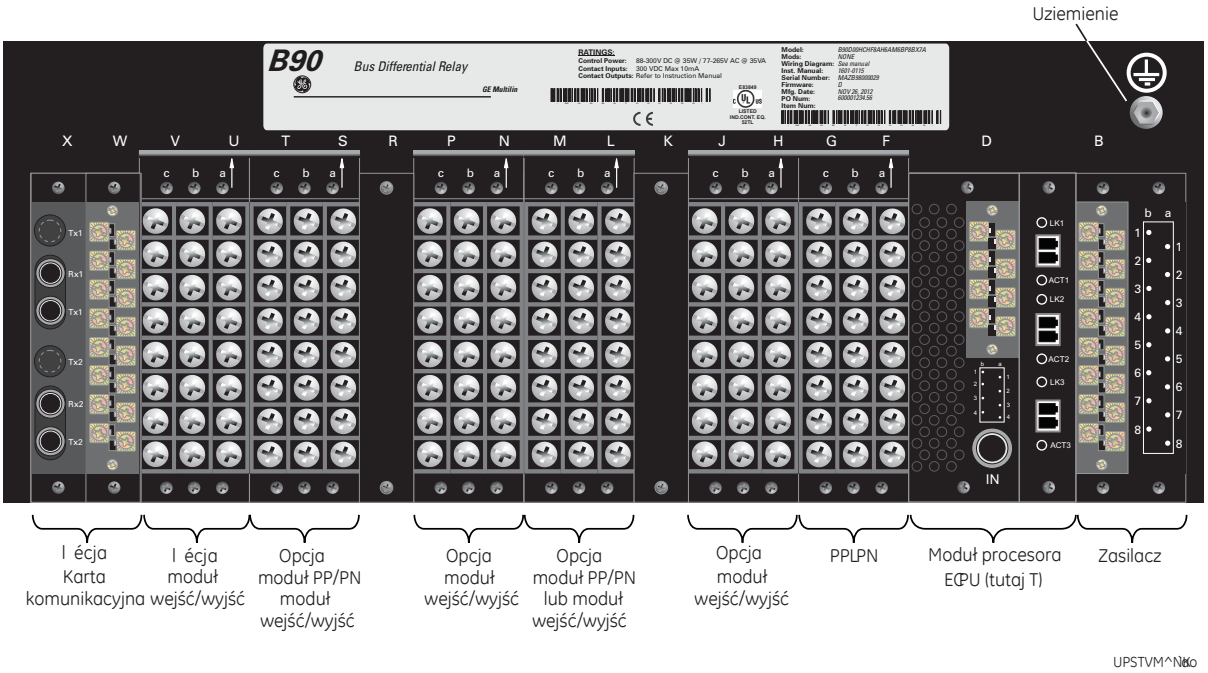
UWAGA

1. =PRZED MONTAŻEM KOŁNIERZA PRZEPROWADŹ JEGO INSPEKCJĘ WIZUALNĄ. SPRAWDŹ W SZCZEGÓLNOŚCI CZY USZCZELKA JEST PRZYKLEJONA DO METALU ZE WSZYSTKICH STRON.
2. =UPEWNIJ SIĘ, ŻE URZĄDZENIE JEST W POZYCJI CENTRALNEJ WZGLĘDEM OTWORU MONTAŻOWEGO.
3. =ZAMONTUJ KOŁNIERZ.=SPRAWDŹ CZY USZCZELKA PASUJE DO PANELU ZE WSZYSTKICH STRON. ZABEZPIECZ OŚMIOMA=NAKRĘTKAMI SZEŚCIOKĄTNYMI W 6 MIEJSCACH (3 GÓRA, 3 DÓŁ).

UQOQVT^NKÅÇ

3.2.1 Układ zacisków

Układ zacisków jest zależny od modelu urządzenia. Poniżej znajduje się jeden z przykładów.

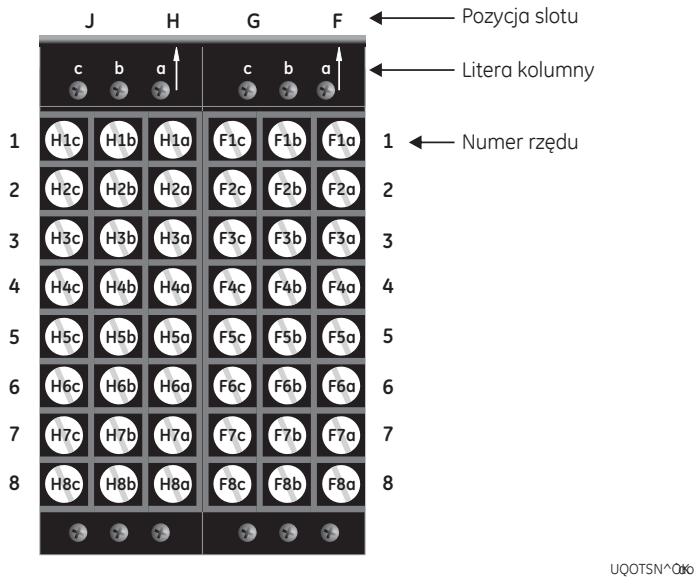


⚠UWAGA! Nie dotykać tylnych zacisków, gdy przekaźnik jest podłączony do napięcia, gdyż może to spowodować śmierć lub poważne obrażenia na skutek porażenia prądem elektrycznym.

INFO Wkładki SFP są urządzeniami wymienialnymi. Ich zadaniem jest nadawanie, odbieranie i konwersja sygnału elektrycznego na optyczny i vice-versa. Są dostarczane razem z urządzeniem i znajdują się na karcie CPU i karcie szyny procesowej. Nie należy używać nieznanych wkładek ani podłączać standardowych do niewłaściwych portów, gdyż może to spowodować uszkodzenie sprzętu.

Zaciski są numerowane za pomocą trzech znaków, które identyfikują pozycję gniazda modułu, numer rzędu i literę kolumny. W przypadku modułów o szerokości dwóch gniazd ich oznaczenie odpowiada pozycji pierwszego gniazda - jest wskazane strzałką na listwie zaciskowej. Poniższy rysunek pokazuje przykład oznaczeń tylnych zacisków.

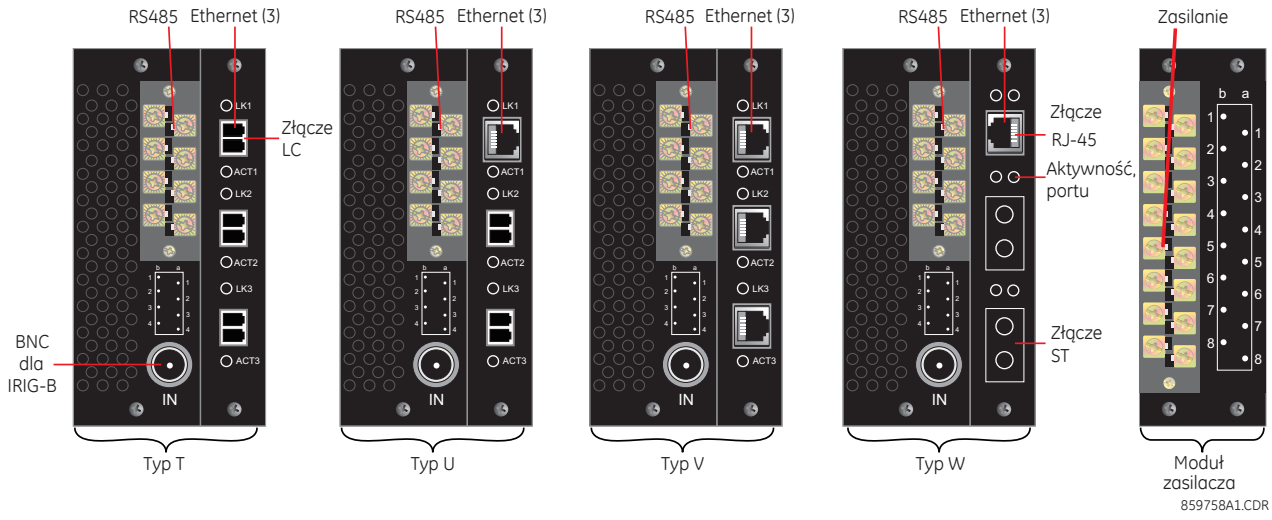
Rys. 3-7: Oznaczenie zacisków dla modułu w slocie F i H



Moment dokręcenia śrub mocujących listy zaciskowe do obudowy (górne śruby oznaczone a, b, c) oraz mocujących maskownice nieużywanych slotów to 1 Nm. Moment dla śrub poszczególnych zacisków to 2Nm.

Moduł zasilacza znajduje się zawsze w slocie B, natomiast moduł procesora (CPU) w slocie D. Moduł CPU może zostać zamówiony w 4 wersjach (rysunek poniżej). Śruby mocujące moduł do obudowy są dokręcane momentem 1,5 Nm. Przewody podłączane do tych modułów powinny być dokręcane takim samym momentem - 1,5 Nm.

Rys. 3-8: Moduły CPU oraz moduł zasilacza



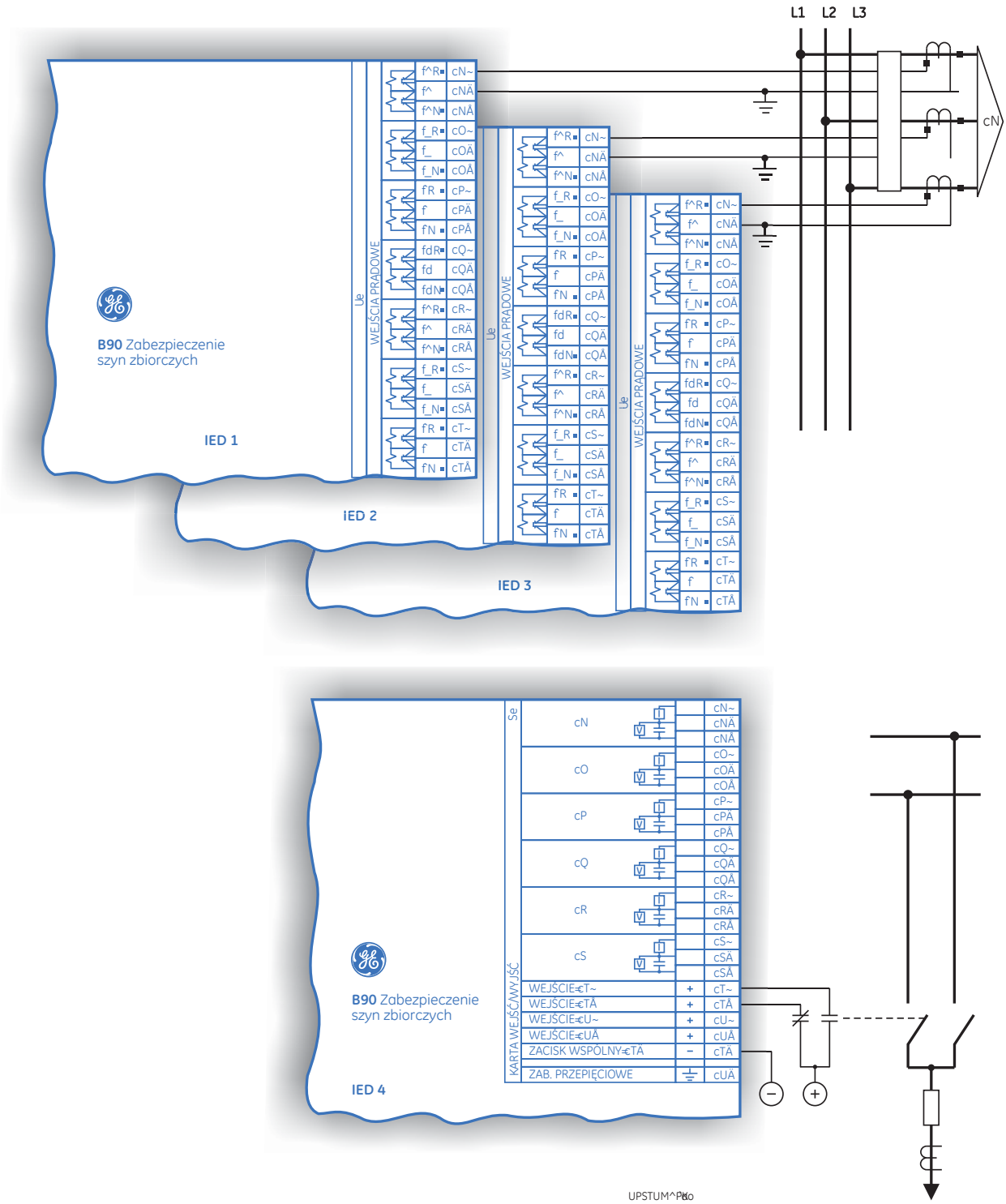
Poniższy rysunek pokazuje typy końcówek światłowodowych używanych dla modułu CPU.

Rys. 3-9: Światłowód z końcówkami LC (po lewej) oraz ST (po prawej)

3.3 Podłączenia przewodów

3.3.1 Typowe schematy podłączenia

Rys. 3-10: B90 - wieloterminalowy system zabezpieczenia szyn zbiorczych



INFO

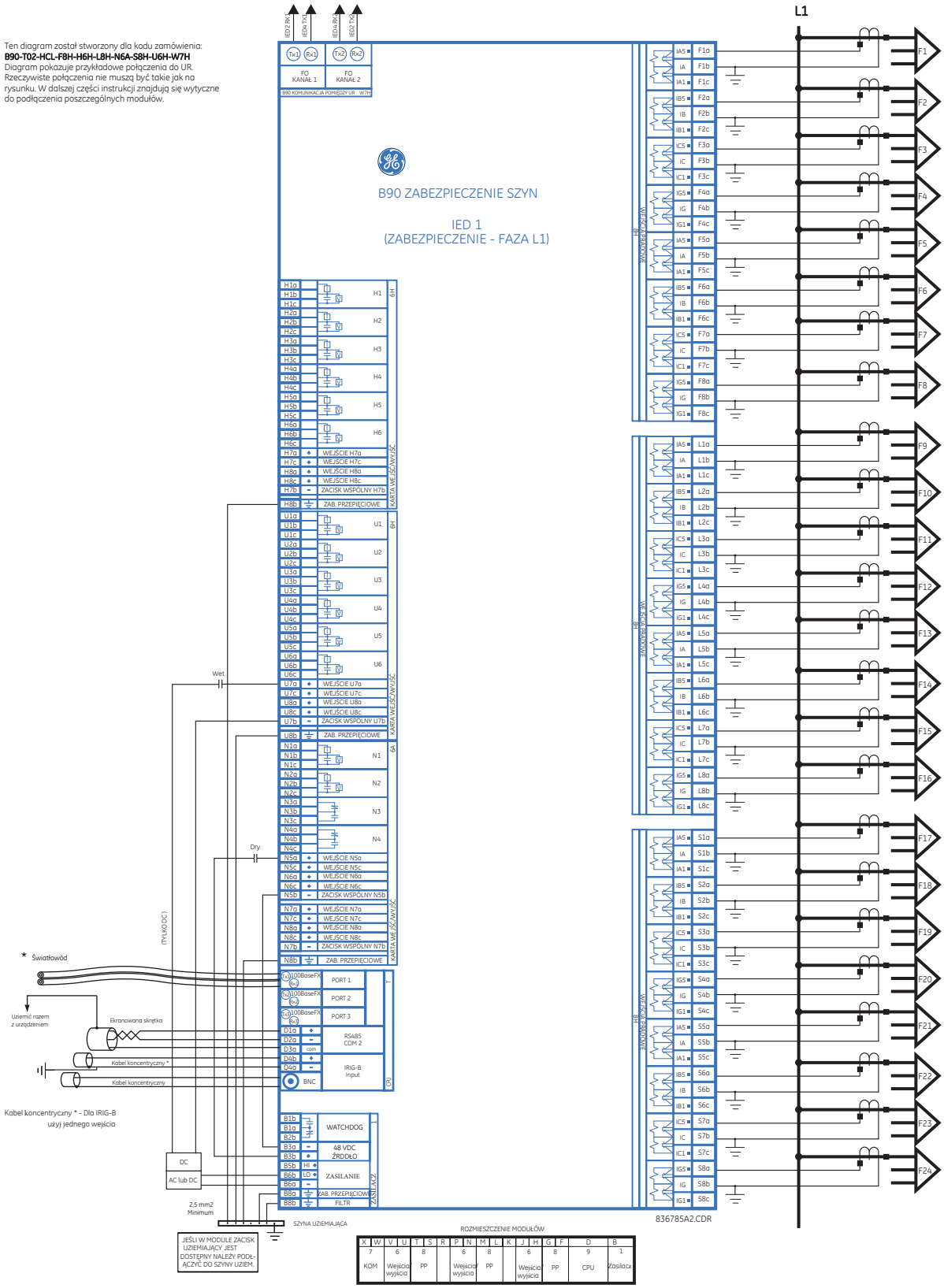
Schematy połączeń na następnych stronach opierają się na modelu:

B90-H02-HCL-F8H-H6H-L8H-N6A-S8H-U6H-W7H.

Schematy te mają na celu przedstawienie jedynie przykładowych połączeń dla B90. Szczegóły dotyczące połączeń dla pozostałych typów kart znajdują się w kolejnych sekcjach tego rozdziału.

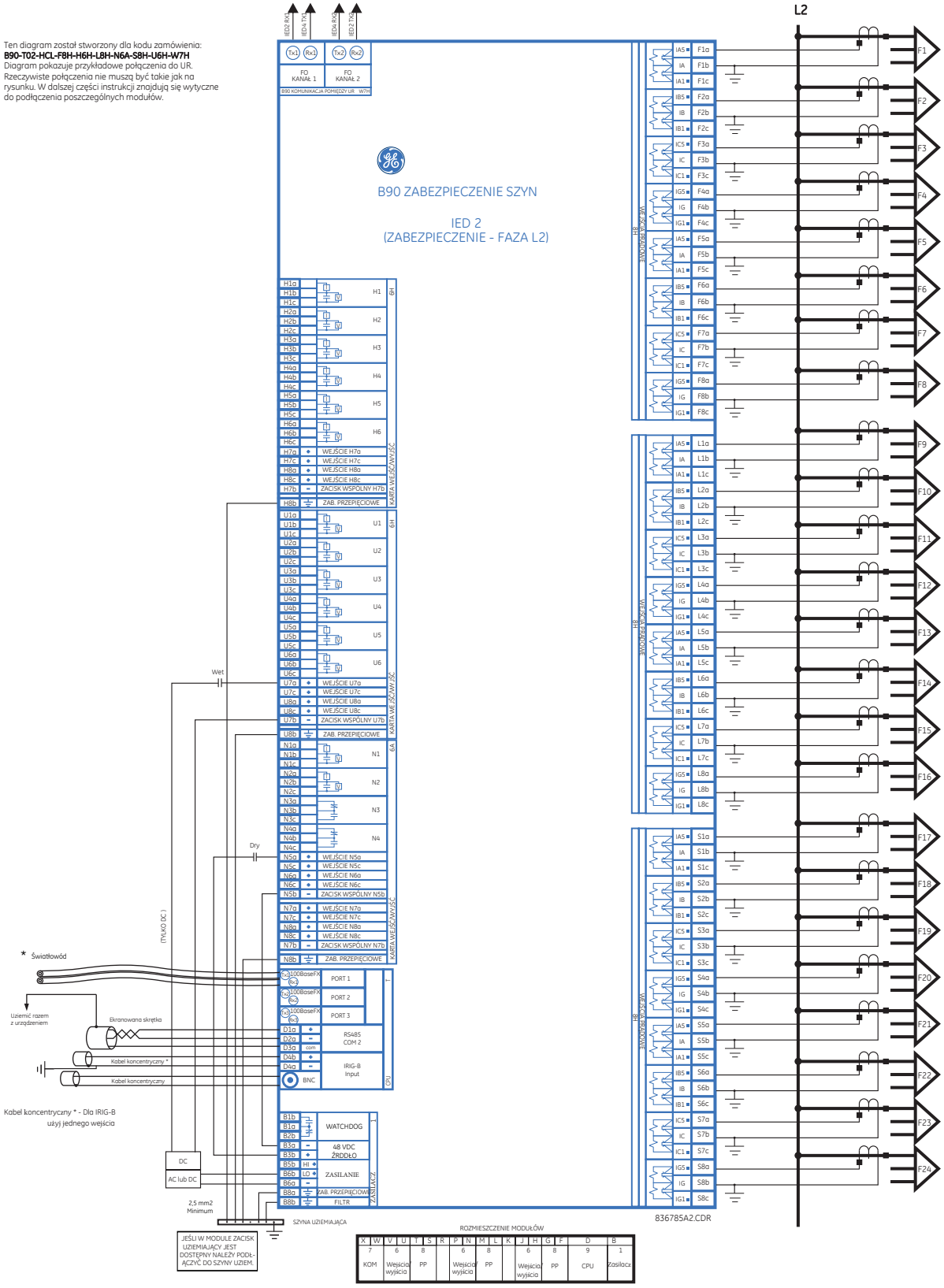
Rys. 3-11: Typowy schemat połączenia (Jednostka 1 - Faza L1; CPU typ T)

Ten diagram został stworzony dla kodu zamówienia:
B90-T02-HCL-F8H-H6H-L8H-N6A-S8H-U6H-W7H
Diagram pokazuje przykładowe połączenia do UR. Rzeczywiste połączenia nie muszą być takie jak na rysunku. W dalszej części instrukcji znajdują się wytyczne do podłączenia poszczególnych modułów.



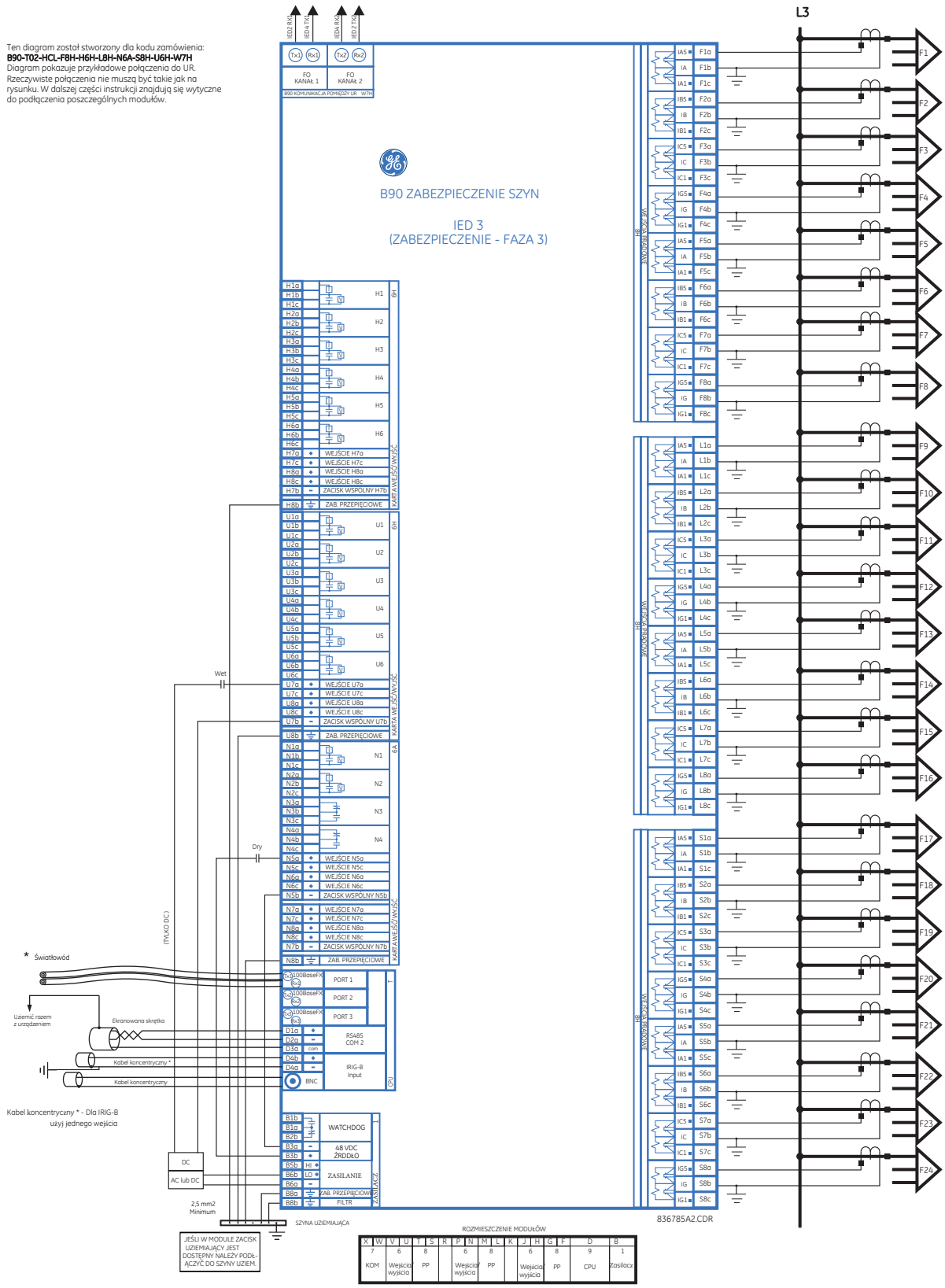
Rys. 3-12: Typowy schemat połączenia (Jednostka 2 - Faza L2; CPU typ T)

Ten diagram został stworzony dla kodu zamówienia:
B90-T02-HCL-F8H-H6H-L8H-N6A-S8H-U6H-W7H
Diagram pokazuje przykładowe połączenia do UR. Rzeczywiste połączenia nie muszą być takie jak na rysunku. W dalszej części instrukcji znajdują się wytyczne do podłączenia poszczególnych modułów.



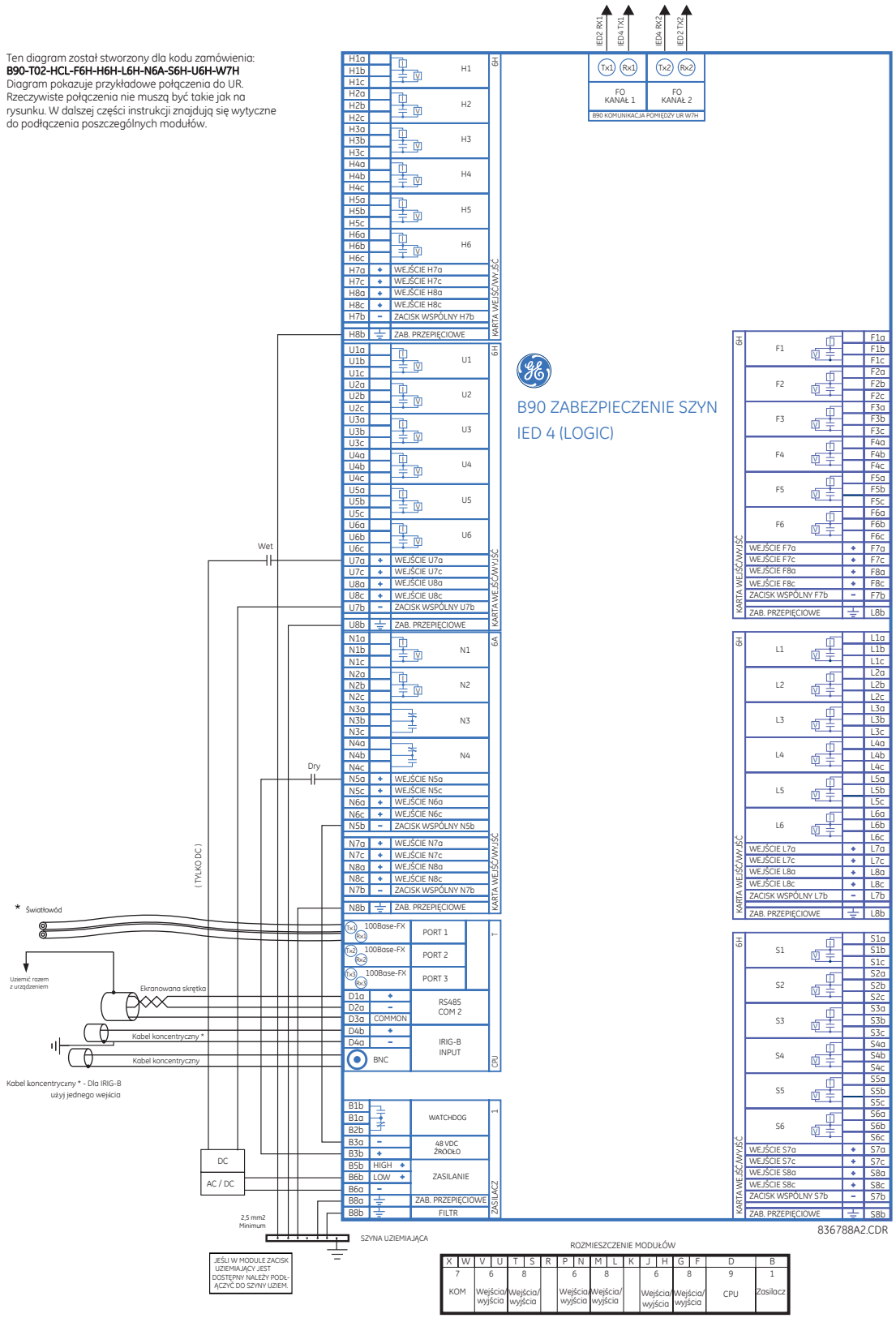
Rys. 3-13: Typowy schemat połączenia (Jednostka 3 - Faza L3; CPU typ T)

Ten diagram został stworzony dla kodu zamówienia:
B90-T02-HCL-F8H-H6H-L8H-N6A-S8H-U6H-W7H
Diagram pokazuje przykładowe połączenia do UR. Rzeczywiste połączenia nie muszą być takie jak na rysunku. W dalszej części instrukcji znajdują się wytyczne do podłączenia poszczególnych modułów.



Rys. 3-14: Typowy schemat połączenia (Jednostka 4 - LRW/dodatkowe łączniki; CPU typ T)

Ten diagram został stworzony dla kodu zamówienia:
B90-T02-HCL-F6H-H6H-L6H-N6A-S6H-U6H-W7H
Diagram pokazuje przykładowe połączenia do UR. Rzeczywiste połączenia nie muszą być takie jak na rysunku. W dalszej części instrukcji znajdują się wytyczne do podłączenia poszczególnych modułów.



3.3.2 Wytrzymałość dielektryczna

Wytrzymałość dielektryczna to maksymalna wytrzymałość elektryczna bez wywołania przebicia. Mierzy się ją w woltach.

W tabeli przedstawiono wytrzymałość dielektryczną dla poszczególnych modułów.

Tab. 3-1: Wytrzymałość dielektryczna modułów Multilin UR

Typ modułu	Funkcja	Zaciski		Wytrzymałość dielektryczna
		Od	Do	
1	Zasilanie	Wysoki (+); Niski (+); (–)	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
1	Zasilanie	48 V DC (+) i (–)	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
1	Zasilanie	Zaciski oprócz 8a i 8b	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
2	Rezerwa	N/A	N/A	N/A
3	Rezerwa	N/A	N/A	N/A
4	Wejścia/wyjścia fizyczne	Wszystkie	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
5	Wejścia analogowe	Wszystkie poza 8b	Obudowa	< 50 V DC
6	Wejścia/wyjścia fizyczne	Wszystkie	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
7	G.703	Wszystkie poza 2b, 3a, 7b, 8a	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
	RS422	Wszystkie poza 6a, 7b, 8a	Obudowa	< 50 V DC
8	PP/PN	Wszystkie	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę
9	CPU	Wszystkie	Obudowa	2000 V AC przez 1 minutę

INFO W urządzeniach Multilin UR używane są filtry sieciowe i mechanizmy zabezpieczające przed stanami przejściowymi, zapobiegające uszkodzeniom wywołanym wysokonapięciowymi stanami przejściowymi, zakłóceniami o częstotliwości radiowej (RFI) i zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI). Elementy te mogą zostać uszkodzone po przyłożeniu napięcia probierczego określonego w normie ANSI/IEEE C37.90 na okres dłuższy niż jedna minuta.

3.3.3 Zasilanie

INFO Należy zwrócić uwagę na podłączenie doprowadzonego napięcia zasilającego do odpowiednich zacisków na module zasilacza. W przypadku przyłożenia napięcia do nieprawidłowych zacisków może dojść do uszkodzenia sprzętu.

B90, jak większość przekaźników elektronicznych, zawiera kondensatory elektrolityczne. Parametry tych kondensatorów ulegają z czasem pogorszeniu, jeśli napięcie nie jest do nich regularnie dostarczane. Pogorszeniu można zapobiec, podłączając przekaźnik do zasilania co najmniej raz w roku.

Istnieje możliwość zamówienia modułu zasilacza dla dwóch zakresów napięć. Dodatkowo przekaźnik B90 można zamówić z opcjonalnym, redundantnym zasilaczem lub bez niego. Każdy typ zasilacza ma osobne zaciski wejściowe, które zapewniają prawidłową pracę. Zakresy są następujące (szczegóły zawarto w rozdziale 2.6 - Dane techniczne urządzenia):

- Zakres niski (LO) — napięcie znamionowe od 24 do 48 V (tylko DC)
- Zakres wysoki (HI) — napięcie znamionowe od 125 do 250 V AC/DC

Zestyk watchdog znajdujący się w module zasilacza jest przekaźnikiem typu form-C (zestyk przełączny). Watchdog jest aktywny, kiedy podane zostanie napięcie zasilające a B90 uruchomi się bez błędów krytycznych. Jeśli jednak z jakiegoś powodu wystąpi alarm krytyczny zestyk watchdog zostanie w stanie niepobudzonym. Listę błędów krytycznych oraz niekrytycznych można znaleźć w rodziale 7.2.2 - Lista sygnałów alarmowych urządzenia.

Moduły SL i SH posiadają źródło napięcia zapewniające napięcie 48V DC dla wejść fizycznych typu "dry contact". Moduł TH nie posiada takiego źródła.

⚠UWAGA! **Przed załączeniem zasilania podłącz wszystkie wymagane przewody. Załączenie napięcia przed ich podłączeniem może grozić poważnym uszczerbkiem na zdrowiu lub nawet śmiercią.**

Aby zasilić przekaźnik należy do modułu zasilacza, który znajduje się w pierwszym slocie (oznaczenie B) podłączyć 3 przewody do odpowiednich zacisków lub podłączyć dwa przewody do zacisków a trzeci do śruby uziemiającej. Należy używać przewodów 2,5mm2 a końcówki dokręcać momentem 1,5 Nm. Podłącz wszystkie przewody przed załączeniem zasilania.

Dla aplikacji, których wymagana jest wysoka dostępność urządzeń można wyposażyć urządzenie B90 w redundanty zasilacz. Działa on równolegle do zasilacza podstawowego zasilając główną szynę przekaźnika. Jeśli nastąpi awaria jednego zasilacza, drugi bezprzerwowo przejmuje pełne obciążenie przekaźnika. Każdy moduł zasilacza ma zieloną diodę LED z przodu, która informuje o jego stanie. O awarii modułu zasilacza poinformuje użytkownika również zestyk watchdog.

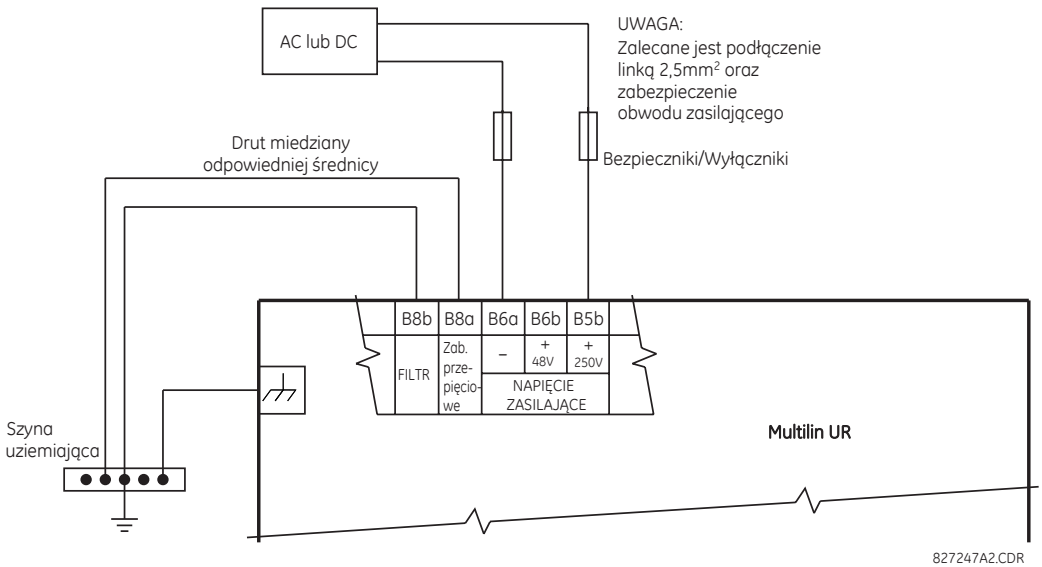
Dioda LED z przodu modułu zasilacza informuje o jego stanie, jak wskazano w poniższej tabeli.

3

Tab. 3-2: Diody LED na module zasilacza

Stan diody	Stan zasilacza
Światło ciągłe	OK
Cykliczne miganie	Uszkodzenie
Wyłączona	Uszkodzenie / brak napięcia

Rys. 3-15: Podłączenie zasilacza



3.3.3.1 Pamięć dla danych nieulotnych

Dane nieulotne to dane tymczasowe wymagane po restarcie urządzenia, takie jak na przykład stan przerzutników. Przekaźnik zapisuje te dane w nieulotnej pamięci co dwie minuty lub w przypadku zmiany stanu.

Jeśli zmiana stanu nastąpi mniej niż 2 minuty przed wyłączeniem zasilania, nie wszystkie dane tymczasowe mogą zostać zapisane, a po załączeniu zasilania zostanie przywrócony stan, w którym zmiana nie będzie uwzględniona. Tylko dwuminutowy okres działania urządzenia po zmianie stanu gwarantuje, że wszystkie tymczasowe zmiany stanu wymagane dla odzyskania statusu elementów logicznych po ponownym uruchomieniu zostały zapisane. Dostępne jest również polecenie inicjujące zapisywanie danych w pamięci Compact Flash za pomocą polecenia w menu **Polecenia > Opcje serwisowe > Zapisz dane ulotne**.

3.3.4 Pomiary analogowe prądu i napięcia (PP i PN)

W niniejszej sekcji przedstawiono informacje na temat modułów pomiarowych w B90.

INFO Należy sprawdzić, czy połączenie z zaciskami przekaźnika dla prądu nominalnego 1 A lub 5 A odpowiada nominalnemu prądowi wtórnemu podłączonych przekładników prądowych. Niedopasowane przekładniki prądowe mogą spowodować uszkodzenie urządzeń lub niedostateczne zabezpieczenie chronionego obiektu.

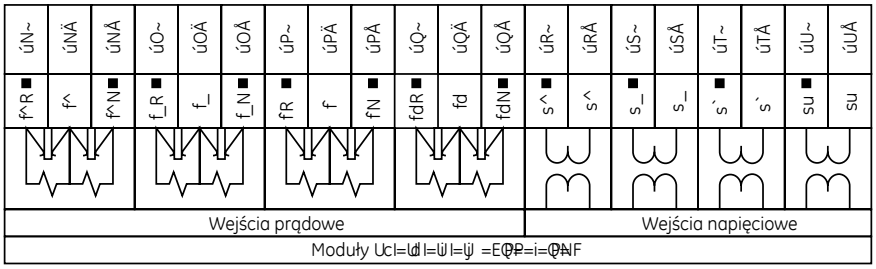
Każde wejście prądowe posiada transformator separujący oraz mechanizm automatycznego zwierania, powodujący zwarcie wejść przy wyjmowaniu modułu z obudowy. Na wejściach prądowych nie ma wewnętrznych połączeń do uziemienia. Mogą być używane przekładniki prądowe o prądzie pierwotnym 1 - 50 000 A i o prądzie wtórnym 1 A lub 5 A.

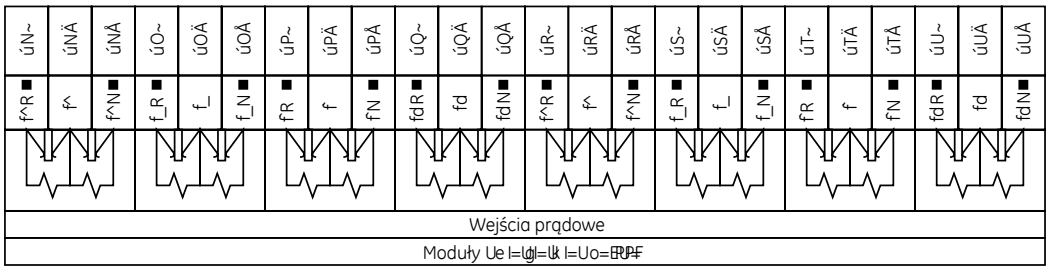
Każde wejście napięciowe B90 może monitorować jedno z napięć. Może to być napięcie fazowe lub napięcie 3Uo z otwartego trójkąta.

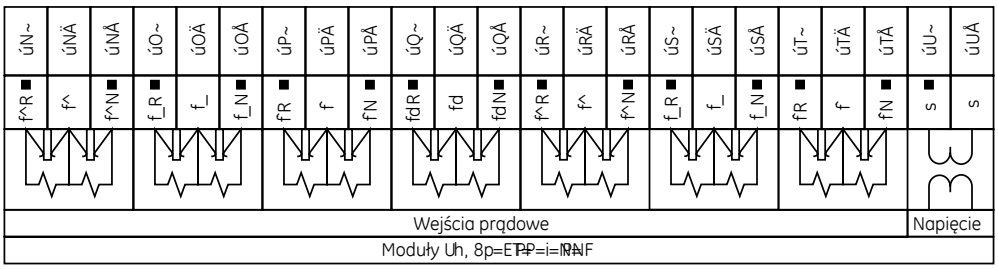
Moduły wejść analogowych mają rozszerzone funkcje diagnostyczne, umożliwiające automatyczne wykrywanie usterek przekładników prądowych / napięciowych i automatyczną blokadę działania przekaźnika.

NOTE Na poniższym rysunku w miejsce symbolu (~) należy wstawić pozycję gniazda modułu.

Rys. 3-16: Moduł pomiarów analogowych







3.3.5 Wejścia i wyjścia fizyczne

Większość modułów wejść/wyjść fizycznych ma 24 zaciski śrubowe. Są one ułożone po trzy zaciski w rzędzie. Łącznie jest osiem takich rzędów. Jednego rzędu trzech zacisków można używać jako zacisków dla jednego zestyku. Na przykład w przypadku wyjść typu form-C (przełącznych) pierwszy zacisk to styk normalnie otwarty (NO), drugi normalnie zamknięty (NC) a trzeci to punkt wspólny. W przypadku wyjść typu form-A (normalnie otwartych) czy wyjść "szybkich-mocnych" dostępna jest funkcjonalność monitoringu prądu lub napięcia na zestyku (w zależności od zamówionego modułu). Podłączenie dla monitoringu prądu różni się od podłączenia dla monitoringu napięcia i należy na to zwrócić uwagę na etapie projektowania i montażu. Dostępne są również moduły 6W z 30 wejściami (6 grup po 5 wejść) oraz 6X z 18 wyjściami. W takim przypadku moduł posiada 36 zacisków wtykowych (pinowych).

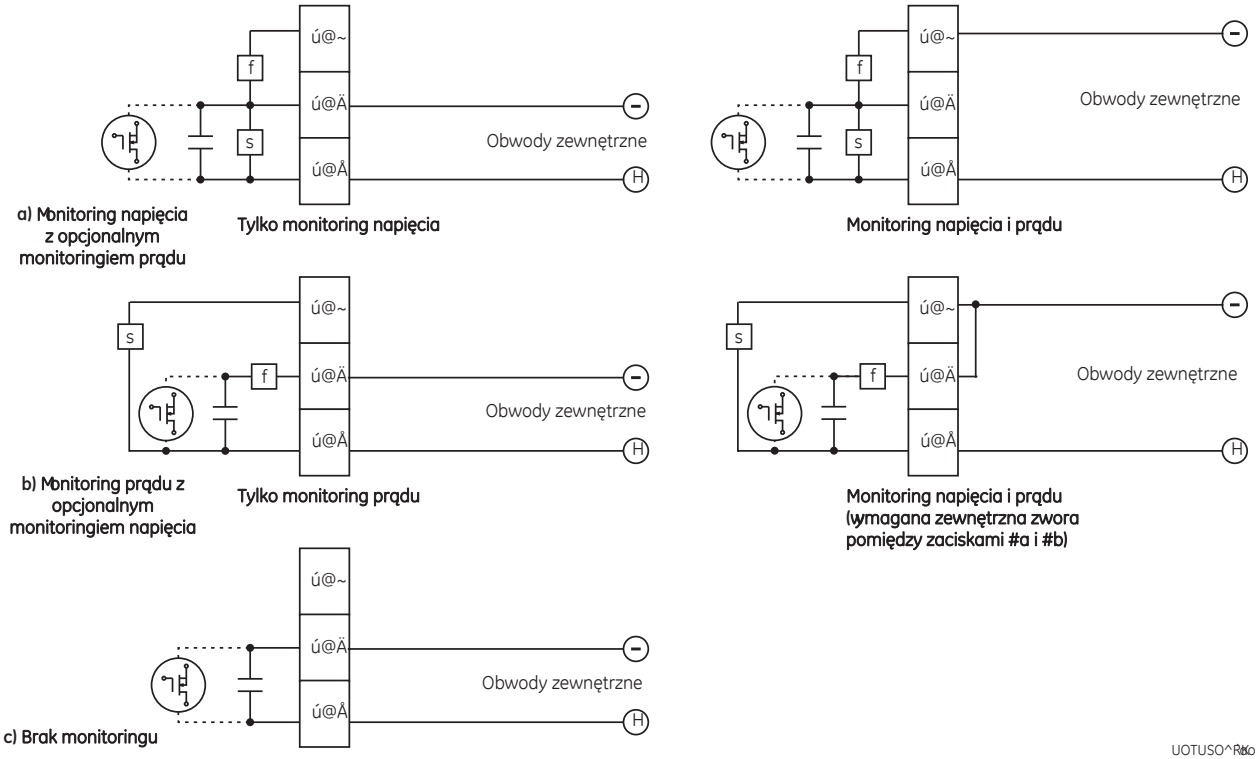
Wejścia fizyczne są zgrupowane przy wspólnym zacisku "-". W Multilin UR spotyka się zasadniczo trzy wersje grupowania: po 4, po 2 lub po 5 wejść na wspólny minus. Standardowy moduł fizycznych wejść/wyjść posiada cztery wejścia na grupę. Jeśli konieczna jest izolacja wejść na każdy rząd, wówczas wybierana jest opcja dwóch wejść na wspólny minus (moduł 4D). Jeśli wybierze się kartę z trzydziestoma wejściami dostępnych jest 5 wejść na grupę.

Tabele i schematy na kolejnych stronach ilustrują typy modułów (6A itd.) i układy wejść/wyjść, które można zamówić dla przekaźnika Multilin UR. Z uwagi na to, że dla jednego wyjścia fizycznego używany jest cały rząd, nazwa wyjścia jest przypisywana z użyciem pozycji slotu modułu i numeru rzędu (np. M1). Jednakże ze względu na obecność dwóch wejść w każdym rzędzie, nazwy wejść są przypisywane według pozycji slotu, numeru rzędu i kolumny (np. H1a, H1c).

Niektóre wyjścia typu form-A czy półprzewodnikowe "szybkie-mocne" (solid-state) zawierają obwody służące do monitorowania napięcia DC na zestyku, gdy jest otwarty i prądu DC przepływającego przez ten zestyk, gdy jest zamknięty. Każda z funkcjonalności zawiera detektor poziomu sygnału analogowego, którego wyjście jest sygnałem logicznym dostępnym w logice programowalnej. Dla prądu sygnał monitoringu jest aktywny, kiedy płynie przez zamknięty zestyk minimum 80mA. Monitoring napięcia jest aktywny, gdy występuje napięcie na otwartym zestyku. To, czy zestyk jest otwarty czy zamknięty sprawdza się mierząc przepływający prąd - jeśli jest mniejszy niż 1-2,5mA, to oznacza, że zestyk jest otwarty. Monitoringu napięcia można użyć do kontroli ciągłości obwodu załączającego/wyłączającego, natomiast monitoringu prądu do zabezpieczenia wyjścia urządzenia przed "zespawaniem" się - pozwala się na otwarcie zestyku Multilin UR, dopiero wtedy, gdy otworzy się zestyk zewnętrzny - zmierzony prąd jest mniejszy niż 80mA.

Poniżej przedstawiono schematy dla wyjść przekaźnikowych typu form-A i "szybkich-mocnych" z opcjonalnym monitoringiem napięcia i prądu oraz bez monitoringu. Schematy dla wyjścia pierwszego są takie same jak dla pozostałych wyjść. Wyjścia typu form-A są niewrażliwe na sposób podłączania (polaryzacja +/-). Polaryzacja przedstawiona na poniższych rysunkach jest ważna jedynie dla wyjść półprzewodnikowych "szybkich-mocnych".

Rys. 3-17: Monitoring napięcia i prądu na zestyku wyjściowym



Działanie detektorów napięcia i prądu jest dostępne w logice programowalnej. Są to operandy (CONT OP # VON, CONT OP # VOFF i CONT OP # ION ("CONT OP" zostaje zastąpione nadaną przez użytkownika w konfiguracji nazwą wyjścia). Sygnałe te mogą być dowolnie użyte w logice urządzenia dla celów zabezpieczeń, sterowania czy sygnalizacji. Typowe zastosowanie monitoringu napięcia to monitorowanie ciągłości obwodu wyłączającego wyłącznika, natomiast typowym zastosowaniem monitoringu prądu jest podtrzymanie komendy sterującej danym wyjście fizycznym. Przykład zastosowania monitoringu został opisany szerzej w rozdziale 5.9.9 Elementy cyfrowe.

⚠UWAGA! **Dotykanie zestyków urządzenia, gdy jednostka jest pod napięciem, należy uznawać zawsze za niebezpieczne. Dotknięcie zestyków wyjściowych urządzenia będących pod napięciem grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami ciała.**

NOTE

STOSOWANIE WYJŚC FORM-A ORAZ WYJŚĆ "SZYBKICH-MOCNYCH" W OBWODACH O WYSOKIEJ IMPEDANCJI

W przypadku wyjść typu form-A oraz "szybkich-mocnych" z monitoringiem napięcia na zestyku, ich obwód ma impedancję, która może powodować problemy w przypadku sprawdzeń zewnętrznym sprzętem do testowania o wysokiej impedancji wejściowej, np. nowoczesnymi testerami zabezpieczeń. Obwody testerów mogą wykrywać stan zamknięcia zestyku nawet po jego zamknięciu i późniejszym otwarciu, jeśli jest on mierzony jako impedancja.

W takim przypadku rozwiązaniem jest użycie w testerze pomiaru "napięciowego" i podłączenie do obwodu rezystancji. Jeśli jako źródło napięcia jest używane napięcie 48V DC na karcie zasilacza, to odpowiedni będzie rezystor 10W, 500 Ω. Najczęściej dla napięcia 110-220V DC wystarczająca jest także zwykła żarówka.

NOTE

Na poniższych rysunkach w miejsce tyldy „~” należy wstawić literę slotu urządzenia. W miejsce symbolu „#” należy wstawić numer zestyku.

INFO

Jeśli monitoring prądu jest używany do podtrzymywania zamknięcia zestyków typu form-A lub "szybkich-mocnych" należy do sygnału pobudzającego zamknięcie tego wyjścia dodać 10ms zwłokę czasową w celu zabezpieczenia przed szybkimi zmianami stanu danego wyjścia blisko granicy działania a w konsekwencji uszkodzeniem zestyku.

Dla podłączeń modułów 67, 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6K, 6L, 6M, 6N, 6P, 6R, 6S, 6T, 6U, 6V, 4A, 4B, 4C, 4D, 4L należy stosować poniższe wytyczne:

- przewody o średnicy 0.2 mm^2 do 3.3 mm^2
- moment dokręcia śrub - 2.15 Nm
- minimalna temperatura znamionowa przewodów - 75°C
- materiał wykonania przewodu: miedź

Dla podłączeń modułów 6W oraz 6X należy stosować poniższe wytyczne. Moduły te posiadają zaciski wtykowe (pinowe), ze względu na dużą ilość wejść/wyjść w jednym module.

- przewody o średnicy 0.2 mm^2 do 3.3 mm^2, końcówka pojedyncza
- przewody o średnicy 0.2 mm^2 do 1.31 mm^2, końcówka podwójna (maksymalnie dwa przewody na jedną końcówkę)
- moment dokręcia śrub - rekomendowany 0.5 Nm, maksymalny 0.6 Nm
- minimalna temperatura znamionowa przewodów - 75°C
- materiał wykonania przewodu: miedź

Tab. 3-3: Koordynacja modułów wejść/wyjść fizycznych

Moduł ~6A	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6B	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6C	
Zaciski	Wyjście
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7	Form-C
~8	Form-C

Moduł ~6D	
Zaciski	Wyjście
~1a, ~1c	2 wejścia
~2a, ~2c	2 wejścia
~3a, ~3c	2 wejścia
~4a, ~4c	2 wejścia
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6E	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 wejścia

Moduł ~6F	
Zaciski	Wyjście
~1	Szybkie Form-C
~2	Szybkie Form-C
~3	Szybkie Form-C
~4	Szybkie Form-C
~5	Szybkie Form-C

Moduł ~6G	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 wejścia

Moduł ~6H	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A

Moduł ~6E	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6F	
Zaciski	Wyjście
~6	Szybkie Form-C
~7	Szybkie Form-C
~8	Szybkie Form-C

Moduł ~6G	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6H	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6K	
Zaciski	Wyjście
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Szybkie Form-C
~6	Szybkie Form-C
~7	Szybkie Form-C
~8	Szybkie Form-C

Moduł ~6L	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6M	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6N	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6P	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6R	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6S	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6T	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~6U	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 wejścia

Moduł ~6V	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	2 x Form-A (L)
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia
~7a, ~7c	2 wejścia

Moduł ~6W	
Zaciski	Wejście
~1a	1 wejście
~2a	1 wejście
~3a	1 wejście
~4a	1 wejście
~5a	1 wejście
~7a	1 wejście
~8a	1 wejście

Moduł ~6X	
Zaciski	Wyjście
~1a, ~2a	Form-A
~3a, ~4a	Form-A
~5a, ~6a	Form-A
~7a, ~8a	Form-A
~9a, ~10a	Form-A
~11a, ~12a	Form-A
~13a, ~14a	Form-A

3

Moduł ~6U	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~8a, ~8c	2 wejścia
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Moduł ~6V	
Zaciski	Wyjście lub wejście
~8a, ~8c	2 wejścia
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Moduł ~6W	
Zaciski	Wejście
~9a	1 wejście
~10a	1 wejście
~11a	1 wejście
~13a	1 wejście
~14a	1 wejście
~15a	1 wejście
~16a	1 wejście
~17a	1 wejście
~1b	1 wejście
~2b	1 wejście
~3b	1 wejście
~4b	1 wejście
~5b	1 wejście
~7b	1 wejście
~8b	1 wejście
~9b	1 wejście
~10b	1 wejście
~11b	1 wejście
~13b	1 wejście
~14b	1 wejście
~15b	1 wejście
~16b	1 wejście
~17b	1 wejście

Moduł ~6X	
Zaciski	Wyjście
~15a, ~16a	Form-A
~17a, ~18a	Form-A
~1b, ~2b	Form-A
~3b, ~4b	Form-A
~5b, ~6b	Form-A
~7b, ~8b	Form-A
~9b, ~10b	Form-A
~11b, ~12b	Form-A
~13b, ~14b	Form-A
~15b, ~16b	Form-A
~17b, ~18b	Form-A
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Moduł ~67	
Zaciski	Wyjście
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7	Form-A
~8	Form-A

Moduł ~4A	
Zaciski	Wyjście
~1	Nieużywane
~2	MOSFET
~3	Nieużywane
~4	MOSFET
~5	Nieużywane
~6	MOSFET
~7	Nieużywane
~8	MOSFET

Moduł ~4B	
Zaciski	Wyjście
~1	Nieużywane
~2	MOSFET
~3	Nieużywane
~4	MOSFET
~5	Nieużywane
~6	MOSFET
~7	Nieużywane
~8	MOSFET

Moduł ~4C	
Zaciski	Wyjście
~1	Nieużywane
~2	MOSFET
~3	Nieużywane
~4	MOSFET
~5	Nieużywane
~6	MOSFET
~7	Nieużywane
~8	MOSFET

Moduł ~4D	
Zaciski	Wyjście
~1a, ~1c	2 wejścia
~2a, ~2c	2 wejścia
~3a, ~3c	2 wejścia
~4a, ~4c	2 wejścia
~5a, ~5c	2 wejścia
~6a, ~6c	2 wejścia

Moduł ~4L	
Zaciski	Wyjście
~1	2 x Form-A (L)
~2	2 x Form-A (L)
~3	2 x Form-A (L)
~4	2 x Form-A (L)
~5	2 x Form-A (L)
~6	2 x Form-A (L)

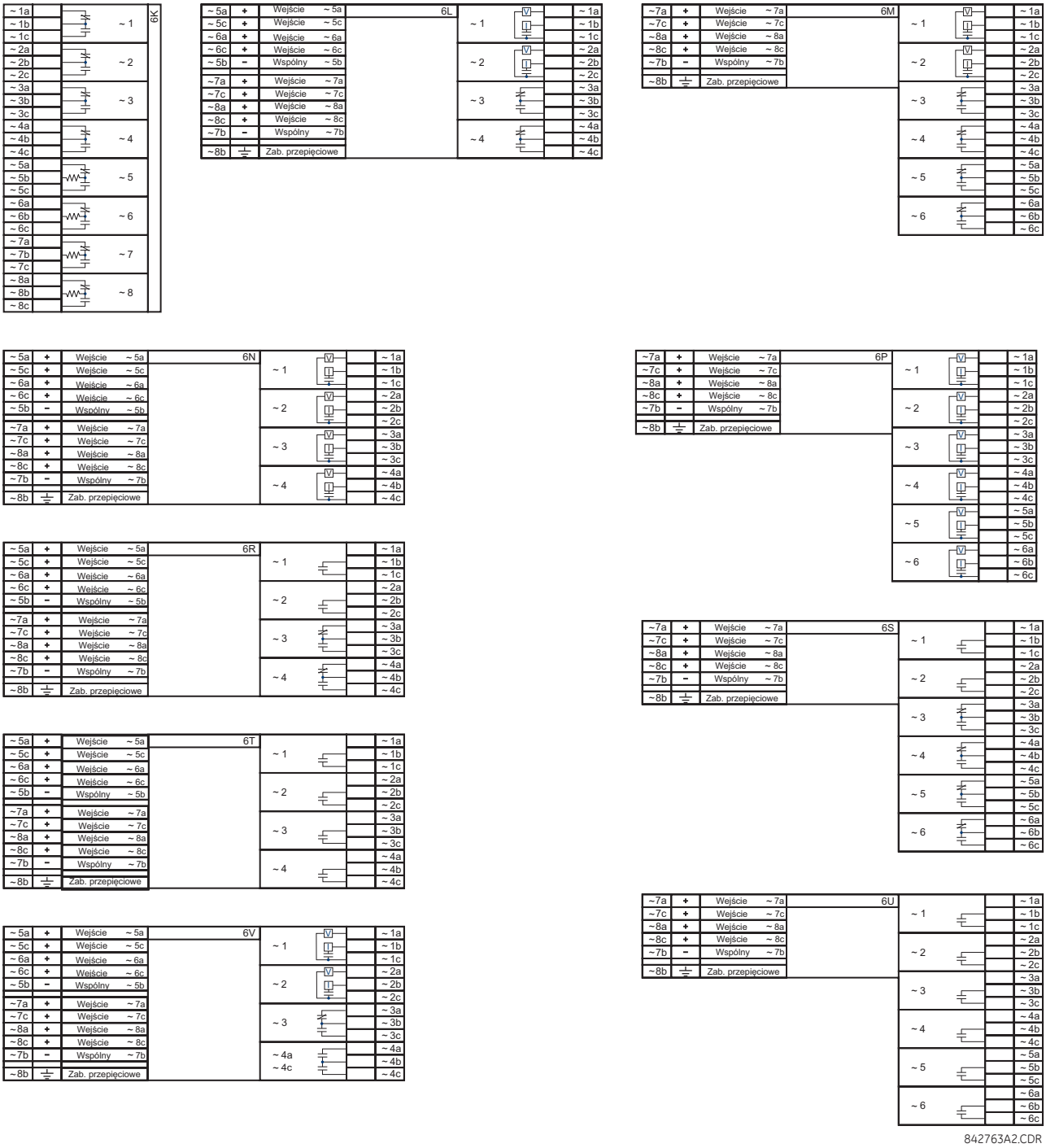
Moduł ~4D	
Zaciski	Wyjście
~7a, ~7c	2 wejścia
~8a, ~8c	2 wejścia

Moduł ~4L	
Zaciski	Wyjście
~7	2 x Form-A (L)
~8	Nieużywane

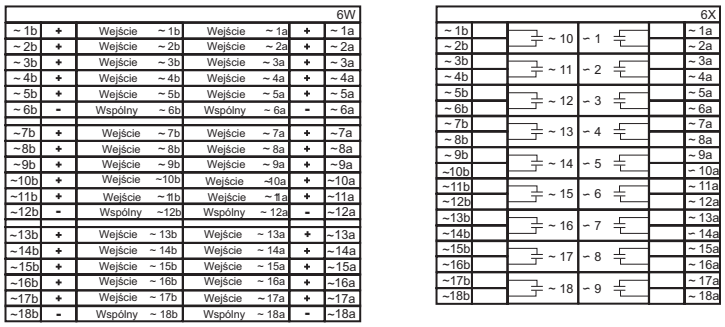
3

Rys. 3-18: Podłączenie wejść i wyjść fizycznych (arkusz 1/3)

Rys. 3-19: Podłączenie wejść i wyjść fizycznych (arkusz 2/3)



Rys. 3-20: Podłączenie wejść i wyjść fizycznych (arkusz 3/3)



3

INFO Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie modułów wejść/wyjść, należy stosować polaryzację przedstawioną na rysunkach dla wszystkich połączeń wejść i wyjść fizycznych.

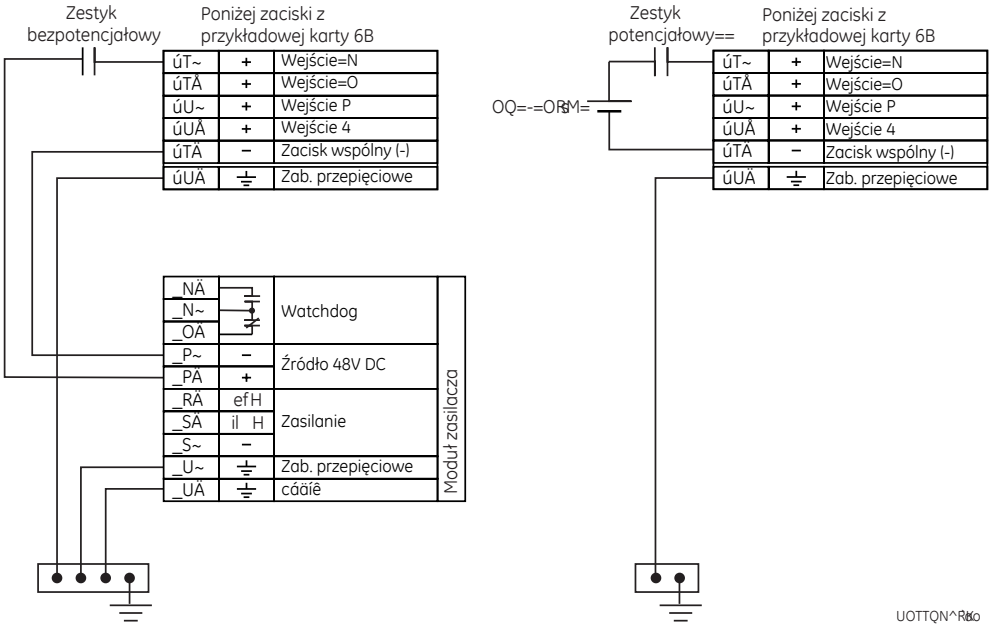
3.3.5.1 Typy wejść fizycznych - wejścia aktywne i pasywne (potencjałowe i bezpotencjałowe)

W UR standardowo dostępne są dwa typy wejść. Pierwszym typem wejść są wejścia "bezpotencjałowe". Ich angielska nazwa to dry contact lub passive contact. Do sterowania wejściami "bezpotencjałowymi" używane jest napięcie urządzenia. Do zacisku B3b podłączona jest jedna strona zewnętrznego zestyku (np. zestyku sygnalizującego uszkodzenie innego urządzenia zewnętrznego). Jest to dodatni biegun źródła napięcia 48 V DC znajdującego się w module zasilacza. Druga strona zewnętrznego zestyku jest podłączona do odpowiedniego zacisku wejścia fizycznego UR. Każda grupa wejść fizycznych ma własny zacisk "minus", który musi być podłączony do źródła 48 V DC (zacisk B3b) modułu zasilacza. Po zamknięciu styku bezpotencjałowego przez odpowiedni obwód przepływa prąd o natężeniu od 1 do 3 mA. Gdy zestyk jest otwarty prąd nie płynie. Ten typ wejść jest używany głównie w instalacjach niskonapięciowych. Główną zaletą wejść "bezpotencjałowych" jest zapewnienie kompletnej izolacji pomiędzy urządzeniami.

Drugim typem wejść, częściej spotykanym w EAZ są wejścia "potencjałowe". Są to tzw. wet contact lub active contact - używane jest napięcie zewnętrznego źródła DC. Jedna strona takiego wejścia fizycznego jest podłączona do dodatniego bieguna zewnętrznego źródła napięcia DC poprzez zestyk zewnętrzny (np. zestyk wyłącznika sygnalizujący jego stan). Jeśli używane jest wejście "potencjałowe", wówczas ujemny biegun zewnętrznego źródła DC musi być podłączony do zacisku wspólnego (minus) każdej grupy wejść. Maksymalne napięcie zewnętrznego źródła zasilania w tej konfiguracji to 300 V DC.

Próg napięcia, przy którym każda grupa wejść fizycznych wykrywa zamknięcie styku zewnętrznego, można programować: 17 V DC w przypadku źródeł 24 V, 33 V DC w przypadku źródeł 48 V, 84 V DC w przypadku źródeł 110–125 V i 166 V DC w przypadku źródeł 250 V.

Rys. 3-21: Sposób podłączenia wejść fizycznych



NOTE

W miejsce symbolu „~” należy wstawić literę slotu urządzenia.

Przekaźnik Multilin UR nie ma funkcji wykrywania doziemienia na wyjściu zasilacza 48 V DC. Zalecane jest używanie zasilacza zewnętrznego.

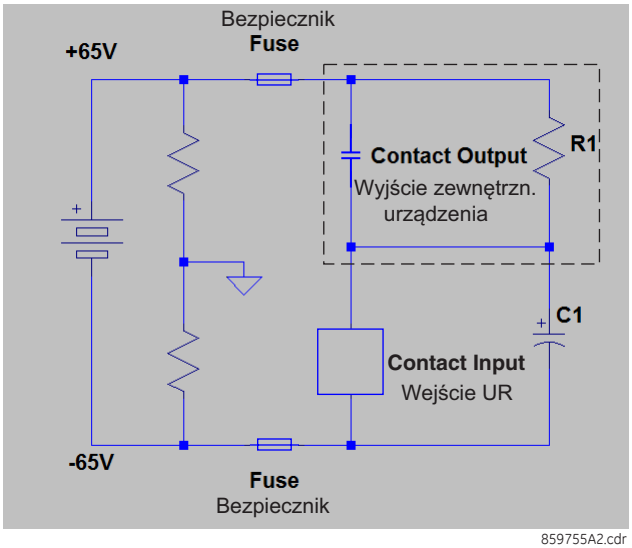
3.3.5.2 Wskazówki aplikacyjne

Z wejściami fizycznymi Multilin UR połączone są wyjścia innych przekaźników EAZ, styki pomocnicze wyłączników, odłączników czy też innych urządzeń. W pewnych sytuacjach, niektóre wyjścia mogą posiadać wysoką impedancję. Gdy takie wyjście jest podłączone do wejścia fizycznego B90, może ono fałszywie pobudzać to wejście, nawet gdy wyjście jest otwarte. Taka sytuacja może wystąpić, jeśli w okablowaniu między wyjściem a wejściem B90 występuje znaczna rozproszona pojemność (na rysunku poniżej reprezentowana przez C1) a czas filtracji na wejściu jest ustawiony dość nisko. Takiemu fałszywemu działaniu, które mogłoby być wynikiem np. doziemienia dodatniego bieguna baterii akumulatorów, można zapobiec poprzez podłączenie rezystora do wejścia fizycznego B90.

Poniższy rysunek przedstawia doziemienie baterii akumultorów w typowym obwodzie wejść fizycznych. Wyjścia zewnętrznych urządzeń posiadają znaczną impedancję (reprezentowana przez R1) dołączoną równolegle do obwodu.

3

Rys. 3-22: Typowy obwód DC dla wejścia fizycznego

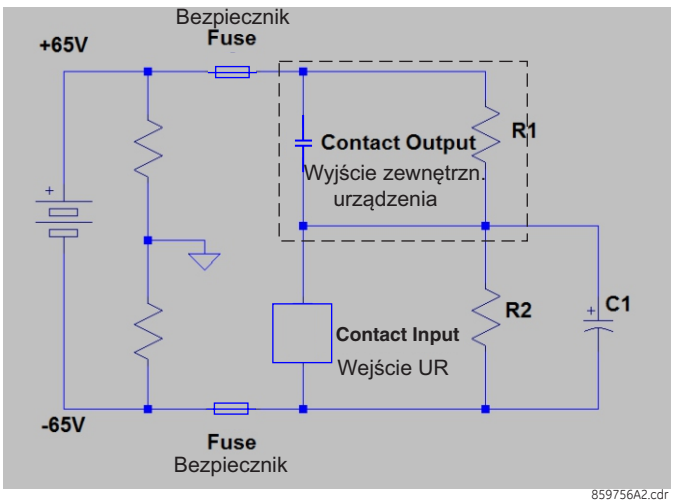


Ścieżka powstała w wyniku obecności impedancji (R1) na wyjściu umożliwia ładowanie zabłąkanej (rozproszonej) pojemności C1, jak pokazano na rysunku. W ten sposób wytwarza się napięcie na wejściu wystarczające do chwilowego jego pobudzenia w czasie, gdy pojemność rozładowuje się w wyniku doziemienia dodatniego bieguna baterii.

Czas rozładowania pojemności zależy od jej wartości, napięcia początkowego oraz impedancji wejściowej wejścia fizycznego. Jeżeli czas rozładowania pojemności jest dłuższy niż ustawiony czas filtracji, wtedy wejście zostanie pobudzone.

Poniższy przykład (rysunek 3-24) opisuje, jak ograniczyć wpływ tego mechanizmu, podłączając rezystor do wejścia lub dostosowując ustawienie czasu filtracji do wartości większej niż czas rozładowania, aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu wejścia. Zmiana czasu filtracji zadziała tylko wtedy, gdy napięcie na wejściu (przy otwartym wyjściu) wynikające z wartości prądu rozładowania samoistnego jest mniejsze niż napięcie progowe. Fałszywemu pobudzeniu można również zapobiec, używając wejść z systemem automatycznego czyszczenia (Auto-Burnishing) lub wejść z aktywną impedancją.

Rys. 3-23: Dołączenie rezystora R2 do wejścia fizycznego Multilin UR



Przykład

Poniższy przykład ma jedynie na celu zobrazowanie mechanizmu a obliczenia przedstawiają najgorszy scenariusz. Z praktyki wynika, że czas filtracji może być nastawiony niżej.

Impedancja wejściowa wejścia fizycznego użyta w kalkulacji wynika z poniższej tabeli.

Tab. 3-4: Impedancja wejściowa

Napięcie baterii (V)	Impedancja wejścia (kΩ)
130	50
250	97

Nastawiony czas filtracji = 2 ms.

Założona pojemność rozproszona = 0.1 μF.

Załóżmy napięcie początkowe na pojemności "Upocz" = 19 V, Ubat/2 = 65 V, Uprogowe = 84 V. Napięcie początkowe zależy od rezystancji R1 i rezystancji wejścia, kiedy jest w stanie niepobudzonym.

Stała czasowa rozładowania (τ) =50 kΩ *0.1 μF = 5 ms.

Czas rozładowania t jest obliczany na podstawie poniższego równania:

$$Uprogowe = (Ubat - Upocz) * e^{(-t/\tau)}$$

$$84 = -149 * e^{(t/0.005)}$$ **Wzór 3-1**

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

W tym przypadku wejście zostało pobudzone.

Aby temu zapobiec czas filtracji powinien zostać wydłużony do 4ms (zgodnie z poniższą tabelą) lub należałoby dołożyć rezystor o rezystancji nie większej niż "R" obliczone niżej.

Tab. 3-5: Typowe nastawy czasu filtracji wejść fizycznych

Pojemność rozprosz. (μF)	Napięcie baterii (V)	Czas filtracji (ms)
0.05	130	2
0.1	130	4
0.2	130	6
0.05	250	3
0.1	250	6 *
0.2	250	11

* Domyślna wartość czasu filtracji wejścia to 6 ms.

Rezystancja "R" rezystora jest obliczana jak niżej:

1. Wyznacz napięcie minimalne (Uprog) potrzebne do pobudzenia wejścia. Można to zrobić za pomocą pomiarów lub korzystając ze specyfikacji technicznej wejść fizycznych.
2. Wyznacz rezystancję potrzebną do ograniczenia napięcia do 1/3 Uprog (wyjście w stanie niepobudzonym) wg wzoru:

   $$R = (Uprog / 3) / (2\ mA)$$ **Wzór 3-2**

   Prąd 2 mA jest używany w przypadku wykorzystania wyjść typu Form-A z monitoringiem napięcia (rozwiązanie GE). W przypadku wykorzystania innego wyjścia użyj odpowiednio innej wartości prądu.
3. Kiedy wyjście zostanie zamknięte, napięcie baterii pojawi się na rezystorze. Moc rezystora jest dana wzorem:

   $$PR = 1.3 * (Ubat)^2/R\ W$$ **Wzór 3-3**
4. Stosując to równanie dla naszego przykładu:

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

   $$PR = 1.57\ W$$ **Wzór 3-4**
5. Napięcie na wejściu z dołączonym rezystorem:

   $$Urezystora = 2\ mA * 14\ Kohm = 28\ V$$

   $$Urezystora < \text{próg pobudzenia wejścia } (84\ V)$$ **Wzór 3-5**

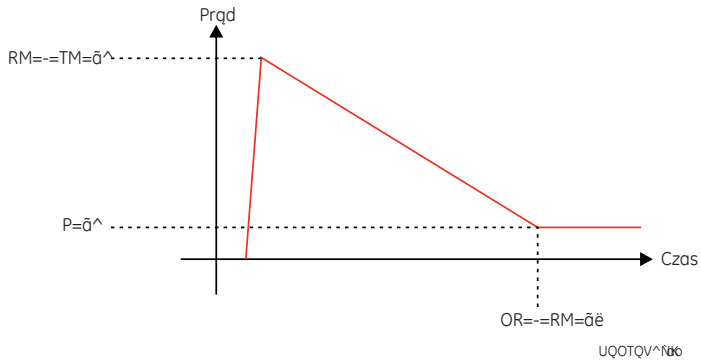
Wejście z dołączonym rezystorem zadziałało prawidłowo - nie zostało pobudzone nadmiarowo w przypadku doziemienia baterii akumulatorów.

3.3.5.3 Wejścia z systemem automatycznego czyszczenia (Auto-Burnishing)

Wejścia fizyczne w UR wykrywają zmianę stanu zestyku urządzenia zewnętrznego na podstawie mierzonego prądu. Jeśli urządzenia zewnętrzne znajdują się w agresywnym środowisku przemysłowym (na zewnątrz lub nawet wewnątrz pomieszczeń), ich styki mogą być wystawione na działanie różnych rodzajów zanieczyszczeń. W takich przypadkach zazwyczaj na powierzchni styków z czasem odkłada się cienka warstwa izolacyjna różnych siarczków czy tlenków, co może utrudniać lub wręcz uniemożliwiać wykrycie zmiany stanu zestyku. Tę warstwę należy usunąć, aby zapewnić ciągłość obwodu. W tym celu można użyć impulsu o wyższej wartości prądu niż normalna.

Po przekroczeniu progu pobudzenia, po około 5s na wejście z automatycznym czyszczeniem jest podawany impuls prądowy (50-70mA) w celu wypalenia zabrudzeń, co zapewnia regularną konserwację zestyku. Prąd ten jest następnie stopniowo zmniejszany do wartości ok. 3mA.

Rys. 3-24: Prąd płynący przez obwód wejścia z systemem automatycznego czyszczenia

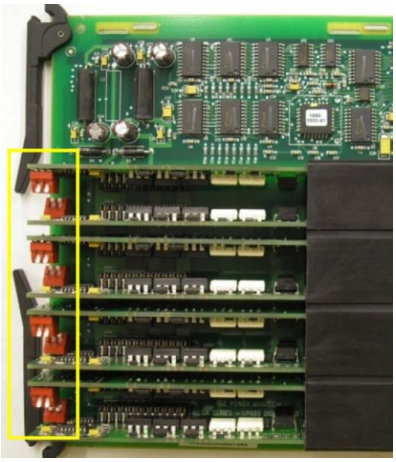


Wejścia standardowe ograniczają prąd do wartości poniżej 3 mA w celu zmniejszenia obciążenia baterii akumulatorów. Natomiast przez wejścia z automatycznym czyszczeniem mogą natomiast przepływać prądy rzędu 50–70 mA w pierwszej chwili po wykryciu zmiany stanu zestyku zewnętrznego. Następnie w ciągu 25–50 ms prąd jest powoli zmniejszany do wartości około 3 mA. Prąd o natężeniu 50–70 mA jest zazwyczaj wsytarczający aby wypalić całą powłokę na wyjściach, umożliwiając prawidłowe wykrywanie zmian stanu. W razie wystąpienia szybkich zmian stanu na wyjściu proces automatycznego czyszczenia rozpoczyna się po dopiero po wygaśnięciu oscylacji.

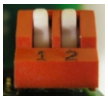
Inną ważną różnicą między modułem z wejściami z automatycznym czyszczeniem a modułami z wejściami standardowymi jest fakt, że wejścia z autoburnishing są zgrupowane po 2 na wspólnym "minusie", natomiast wejścia standardowe po 4 lub 5 na wspólnym "minusie". Jest to przydatne w przypadku podłączania wejść do osobnych źródeł napięcia. Nastawa progu pobudzenia jest definiowana dla każdej grupy osobno.

Funkcję automatycznego czyszczenia można aktywować lub deaktywować przy użyciu przełączników (DIP switch) na poszczególnych kartach. Dla każdego z 16 wejść występuje osobny przełącznik.

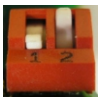
Rys. 3-25: Przełączniki konfiguracyjne dla wejść z systemem automatycznego czyszczenia



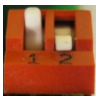
842751A1.CDR



Wejście 1 - auto-burnish = Off
Wejście 2 - auto-burnish = Off



Wejście 1 - auto-burnish = On
Wejście 2 - auto-burnish = Off



Wejście 1 - auto-burnish = Off
Wejście 2 - auto-burnish = On

Wejście 1 - auto-burnish = On
Wejście 2 - auto-burnish = On

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obwód automatycznego czyszczenia zawiera wewnętrzny bezpiecznik. Podczas regularnego przeglądu i badań należy sprawdzać funkcję automatycznego czyszczenia za pomocą oscyloskopu.

3.3.5.4 Wejścia z aktywną impedancją

Wejścia binarne mogą być podatne na pojemność pasożytniczą, wywołaną przez długie odcinki kabli. Na tę pojemność mają wpływ również przepięcia łączeniowe obwodów zewnętrznych. Te czynniki mogą spowodować nadmiarowe pobudzenia wejść przy otwartym zestyku zewnętrznym. W takim przypadku GE zaleca użycie wejść z aktywną impedancją.

Wejście z aktywną impedancją dopuszcza pojemność kabla zewnętrznego do 0,2 μF. Taka pojemność nie powinna spowodować pobudzenia wejśca na dłużej niż 2 ms. Dodatkowo można ustawić czas filtracji wejścia powyżej 2 ms aby zapobiec aktywacji tego wejścia przez zewnętrzne stany przejściowe, tym samym uzyskując dodatkowe bezpieczeństwo.

Gdy wejście z aktywną impedancją jest niepobudzone znajduje się w tzw. trybie Niskiej Impedancji. W stanie niskiej impedancji impedancja wejściowa jest utrzymywana na poziomie 10 kΩ, aby umożliwić szybkie rozładowanie rozproszonej pojemności kabli.

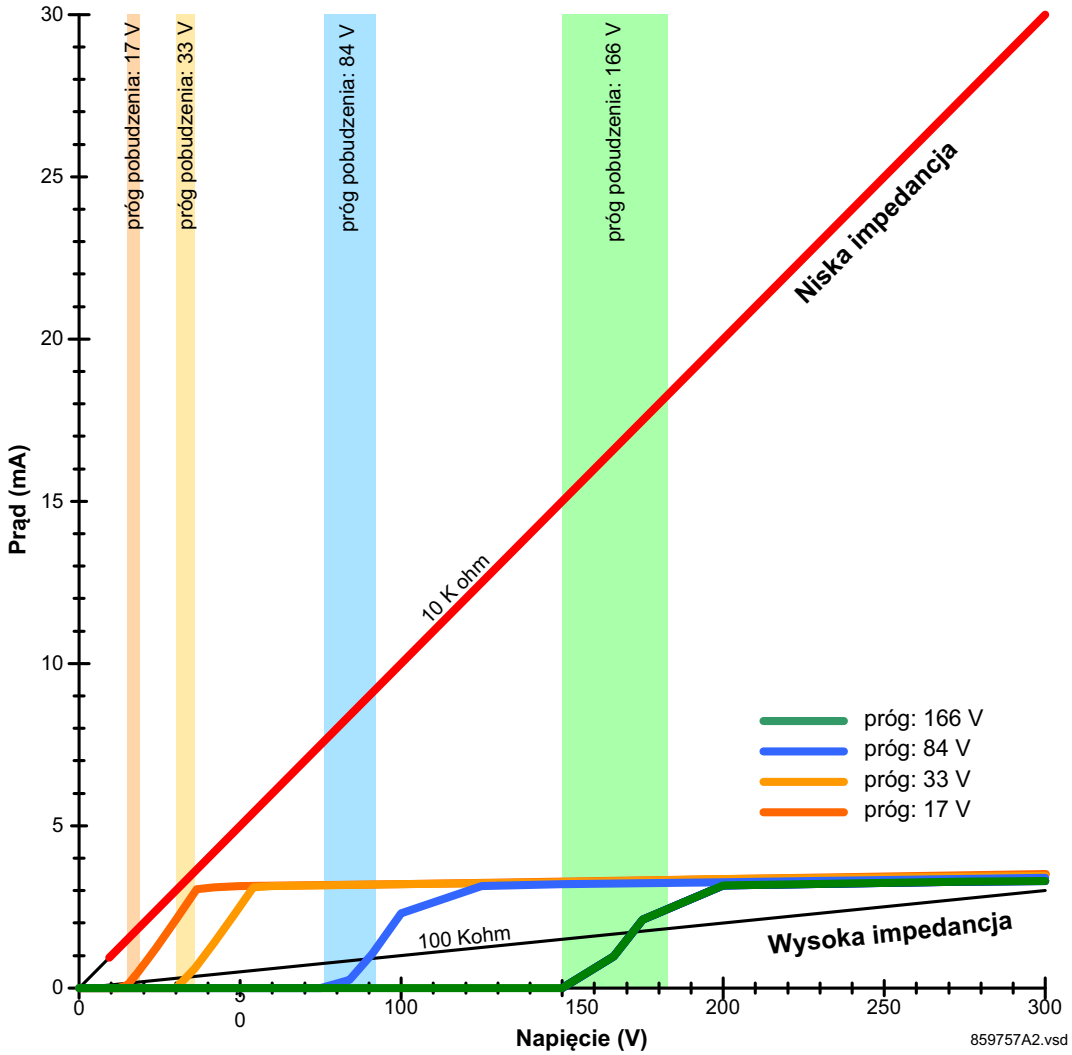
Gdy napięcie na wejścu przekracza ustawiony próg, mechanizm aktywnej impedancji utrzymuje impedancję 10 kΩ. Jeśli napięcie zacznie gwałtownie spadać, oznacza to, że pojemność jest rozładowywana przez to wejście. Jeśli jednak napięcie ustabilizuje się powyżej ustawionego progu, impedancja wejściowa jest przełączana na tzw. tryb Wysokiej Impedancji (100 kΩ). Wartość ta ogranicza prąd przepływający przez wejście do maks. 3 mA, a wejście zostaje pobudzone.

Poniższy rysunek przedstawia charakterystykę wejść z aktywną impedancją. Różne progi pobudzenia wejść wraz z odpowiadającymi im charakterystykami są oznaczone czterema kolorami. Wejście jest pobudzone jeśli napięcie na wejściu jest na prawo od kolorowego pasma danego progu napięcia pobudzenia (tolerancja +/-10%). Wejście jest niepobudzone, gdy napięcie na wejściu znajduje się po lewej stronie pasma.

Kiedy wejście jest w stanie niepobudzonym to aktywny jest tryb Niskiej impedancji. Po wykryciu odpowiednio wysokiego napięcia na wejściu następuje dynamiczne przełączenie w tryb Wysokiej impedancji i działanie według mechanizmu opisanego powyżej.

3

Rys. 3-26: Charakterystyka prądowo-napięciowa wejść z aktywną impedancją

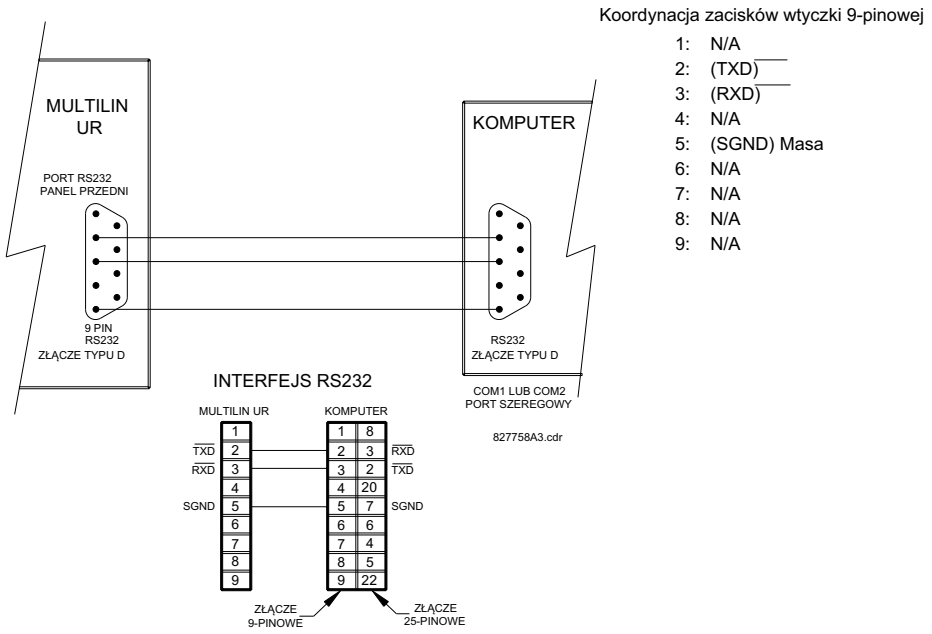


3.3.6 Port RS232

Na panelu przednim postawowym oraz paneu przednim 2. generacji znajduje się 9-pinowy port szeregowy RS232C do konfiguracji urządzenia za pomocą komputera. Do użycia tego interfejsu wymagany jest tylko komputer z zainstalowanym oprogramowaniem EnerVista UR Setup dostarczanym wraz z przekaźnikiem. Na poniższym rysunku przedstawiono 9- i 25-pinowe złącza portu RS232.

Szybkość transmisji tego portu można konfigurować. Jej wartość domyślna to 115 200 b/s.

Rys. 3-27: Sposób podłączenia portu RS232



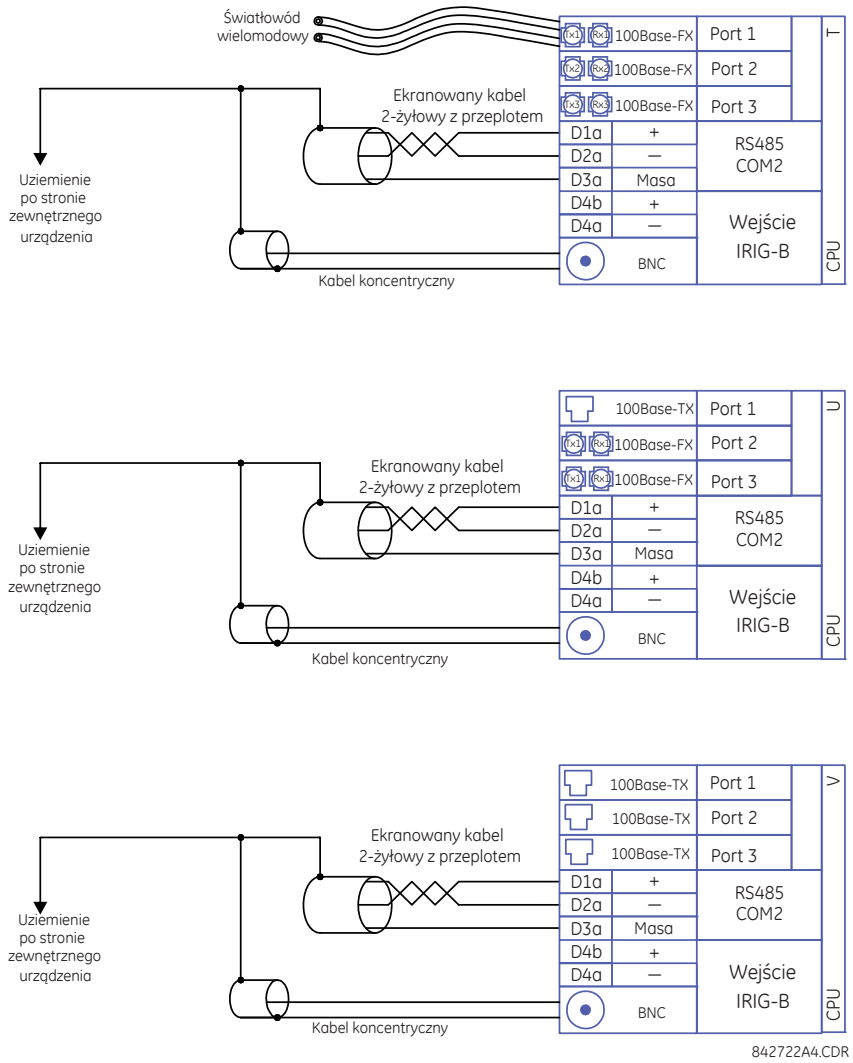
3.3.7 Porty komunikacyjne (RS485 i Ethernet)

3.3.7.1 Informacje ogólne

Oprócz portu RS232 na panelu przednim dostępny jest tylny port komunikacyjny RS485 na karcie procesora (CPU). Moduły CPU nie wymagają połączenia z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym.

Jeżeli moduły szyny procesowej (karty 85, 86, 87) nie są używane należy podłączyć IRIG-B jak na rysunku poniżej.

Rys. 3-28: Podłączenie modułu CPU w urządzeniach ze standardowym pomiarem analogowym



3.3.7.2 Port RS485

Transmisja i odbiór danych przez port RS485 odbywa się za pośrednictwem kabla dwużyłowego z przeplotem, przy czym nadawanie i odbieranie danych odbywa się naprzemienne na tych samych dwóch przewodach. Dzięki temu portowi możliwe jest ciągłe monitorowanie i sterowanie urządzeniem za pomocą zdalnego komputera, systemu SCADA lub elektroenergetycznej telefonii nośnej (PLC).

Aby zminimalizować błędy powstające wskutek zakłóceń, zaleca się stosowanie ekranowanego przewodu 2-żyłowego. Należy zachować prawidłową polaryzację. Dla przykładu przekaźniki muszą być podłączone tak, aby połączone ze sobą były wszystkie zaciski „+" łącza RS485 oraz wszystkie zaciski „-" tego łącza. Z uwagi na to, że dane są przesyłane przez przewód dwużyłowy, wszystkie urządzenia połączone przez łącze RS485 wymagają wspólnego odniesienia lub wspólnego napięcia. Za to wspólne napięcie przyjmuje się zacisk masy napięcia zasilania. Niektóre systemy dopuszczają użycie ekranu jako przewodu wspólnego i bezpośrednie podłączenie do zacisku COM (#3) urządzenia B90. Inne działają prawidłowo tylko wtedy, gdy przewód wspólny jest podłączony do zacisku COM urządzenia, ale jest izolowany od ekranu.

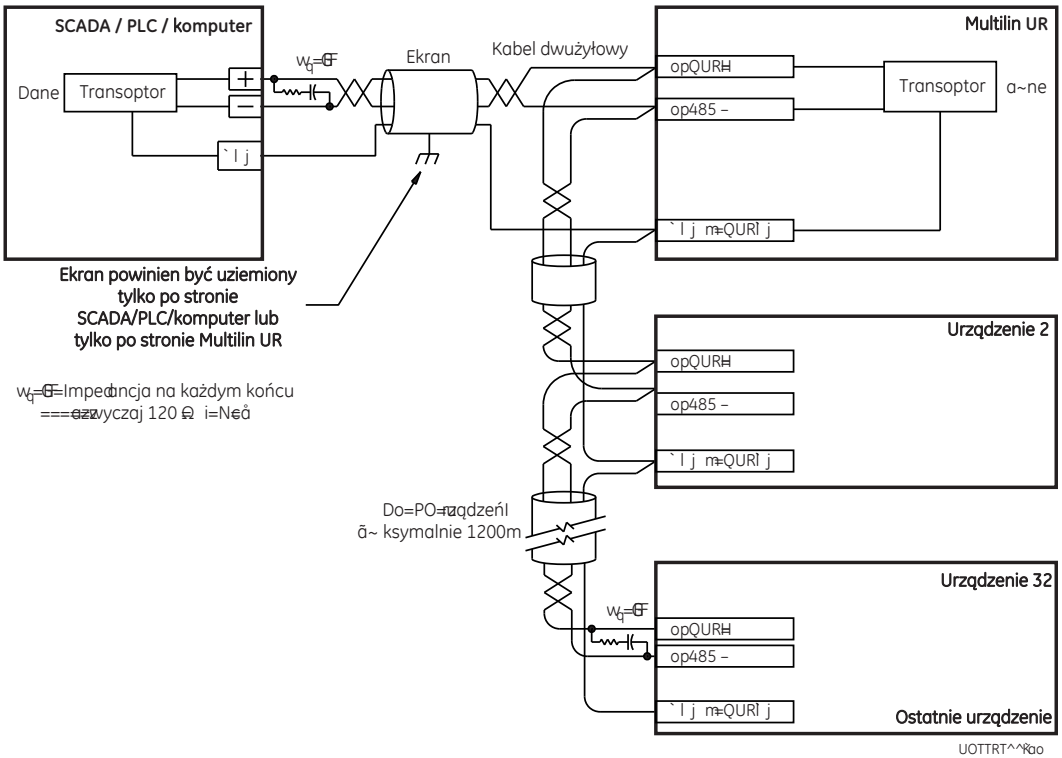
Aby zapobiec występowaniu pętli prądowych, ekran należy uziemić tylko w jednym punkcie. Jeśli z innych względów ekran musi być uziemiony w więcej niż jednym punkcie, należy zainstalować rezystory (zazwyczaj 100-omowe) między ekranem a uziemieniem w każdym punkcie uziemiającym. Każdy przekaźnik musi być połączony w pętli z następnym w ramach jednego połączenia. W ten sposób można połączyć ze sobą maksymalnie 32 przekaźniki bez przekraczania możliwości

sterownika. W przypadku większych systemów należy dodać kolejne kanały szeregowe. Można również użyć dostępnych na rynku wzmacniaczy (repeaterów), aby utworzyć kanał z więcej niż 32 przekaźnikami. Połączenia gwiazdowe i odgałęzienia są zabronione.

Uderzenia piorunów i doziemne prądy udarowe mogą powodować duże chwilowe różnice napięć między końcami połączenia komunikacyjnego. Z tego powodu wewnątrz obu portów komunikacyjnych zainstalowano urządzenia zabezpieczające przed przepięciami. Izolowany zasilacz z transoptorowym interfejsem transmisji danych zmniejsza również poziom sprzęgania zakłóceń. Aby zapewnić maksymalną niezawodność, należy upewnić się, że we wszystkich urządzeniach w pętli zainstalowano podobne mechnizmy zabezpieczające przed stanami przejściowymi.

Do obu końców pętli RS485 należy dołączyć rezystancję i pojemność, jak to przedstawiono na rysunku poniżej.

Rys. 3-29: Podłączenie portu RS485



3.3.7.3 Porty światłowodowe 100Base-FX

Światłowodowe porty komunikacyjne umożliwiają szybką i wydajną komunikację pomiędzy przekaźnikami z szybkością 100 Mb/s. Światłowód można podłączyć do urządzeń obsługujących włókna wielomodowe o długość fali 1310 nm.

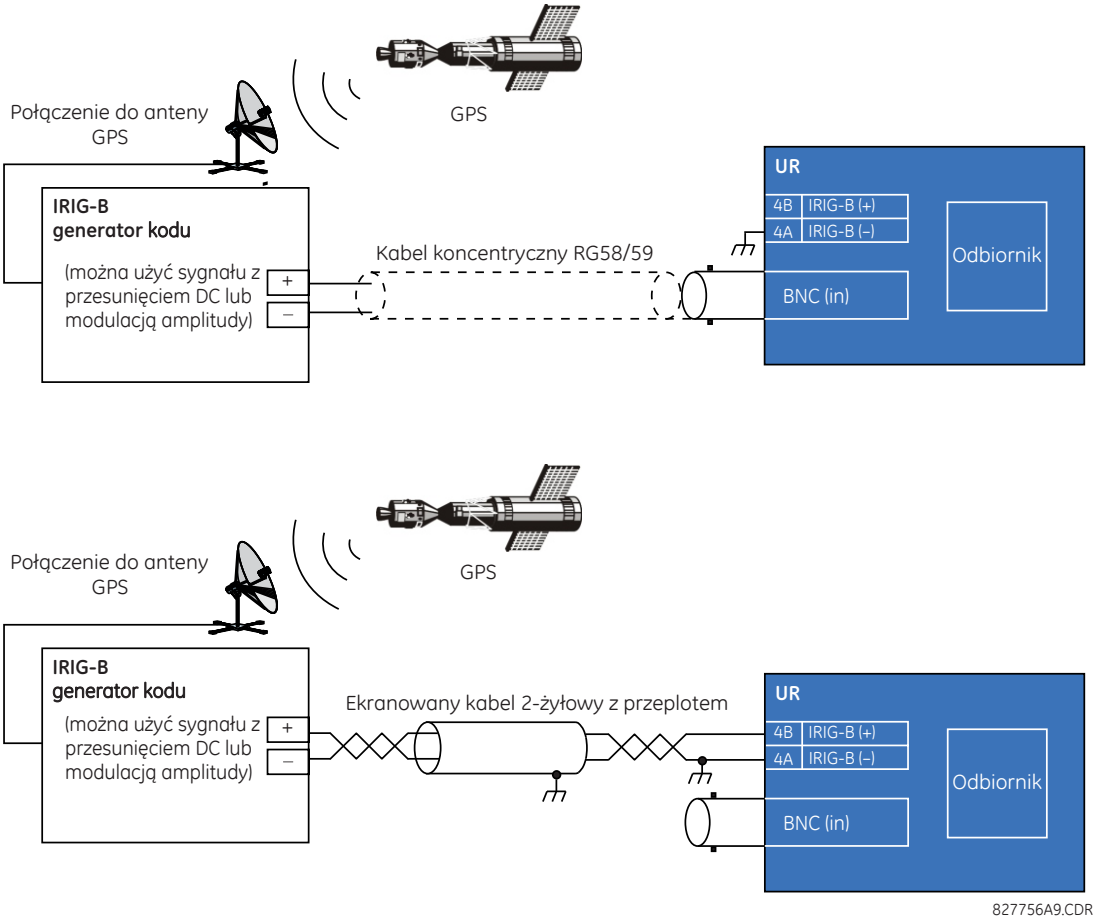
Gdy złącza światłowodowe nie są używane, należy upewnić się, że zainstalowano osłony przeciwpyłowe. Zabrudzone lub zarysowane złącza powodują duże straty przesyłowe.

3.3.8 IRIG-B

W module CPU dostępne jest okrągłe złącze dla IRIG-B (BNC). Jego użycie jest opcjonalne.

IRIG-B to standardowy format kodowania czasowego, który umożliwia synchronizację znaczników czasowych zdarzeń między połączonymi urządzeniami. IRIG-B zapewnia dokładność czasu do 100 ns. Dostępne formaty IRIG-B to: impulsowy z modulacją szerokości z przesunięciem DC lub impulsowy z modulacją szerokości z modulacją amplitudy. Do generowania sygnału IRIG-B można użyć urządzenia GE MultiSync 100 1588 GPS Clock lub dowolnego innego zgodnego ze standardem. Te urządzenia mogą korzystać z globalnego systemu pozycjonowania (GPS) dzięki czemu można synchronizować urządzenia znajdujące się w różnych lokalizacjach geograficznych. Za pomocą wejścia IRIG-B urządzenie obsługuje wewnętrzny oscylator o rozdzielczości i dokładności 1 µs.

Rys. 3-30: Podłączenie IRIG-B



NOTE

Użycie odbiornika z modulacją amplitudy może generować opóźnienia w znacznikach czasu rejestratora zdarzeń wynoszące do 1ms.

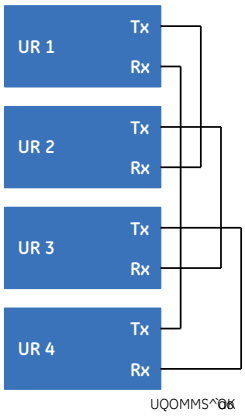
3.4 Wymiana informacji pomiędzy urządzeniami Multilin UR

3.4.1 Informacje ogólne

Wejścia/wyjścia typu Direct są dostępne w przypadku wykorzystania modułów komunikacyjnych typu 7 i umożliwiają bezpośrednią komunikację pomiędzy urządzeniami UR. Moduły te są przedstawione w tabeli w dalszej części tej sekcji.

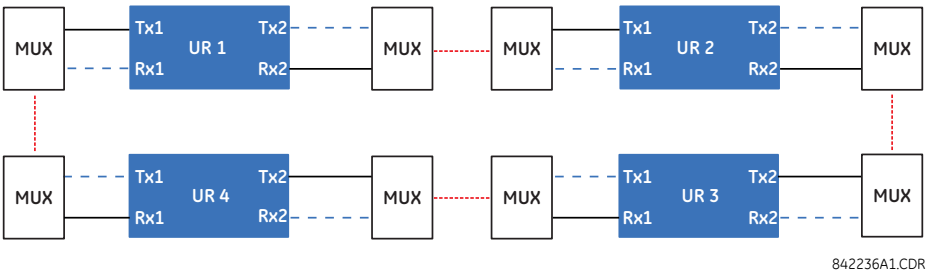
Kanały komunikacyjne są zwykle połączone w konfiguracji pierścieniowej, jak pokazano na poniższym rysunku. Nadajnik jednego modułu jest podłączony do odbiornika następnego modułu. Nadajnik drugiego modułu jest następnie podłączony do odbiornika następnego modułu w pierścieniu, itd. Poniższy rysunek ilustruje pierścień złożony z czterech przekaźników z następującymi połączeniami: UR1-Tx do UR2-Rx, UR2-Tx do UR3-Rx, UR3-Tx do UR4-Rx i UR4-Tx do UR1-Rx. W jednym pierścieniu można połączyć maksymalnie 16 urządzeń.

Rys. 3-31: Sposób podłączenia modułów komunikacyjnych z jednym kanałem (w układzie pierścieniowym)



Moduły komunikacji pomiędzy UR (IRC) wykorzystujące C37.94 i G.703 są przeznaczone do połączeń komunikacyjnych back-to-back, więc układ pierścieniowy pokazany powyżej nie ma zastosowania. Aby nawiązać komunikację między przekaźnikami dla więcej niż dwóch UR, urządzenia muszą posiadać moduł dwukanałowy. Należy również załączyć ustawienie DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER we wszystkich przekaźnikach, jak pokazano na następnym rysunku. Taki układ może obsłużyć do 16 urządzeń, ale nie zapewnia redundancji, gdyż oba kanały są wykorzystane dla jednego pierścienia przez funkcję crossover. Zgodnie z rysunkiem Typowe połączenia dwoch interfejsów G.703 w dalszej części tego rozdziału, czas jest dostarczany zazwyczaj przez multiplekser (MUX), a wszystkie UR są w trybie pomiaru czasu pętli. Jeśli nie ma MUX, UR1 i UR3 mogą być w trybie Internal Timing Mode (synchronizacja wewnętrzna), a UR2 i UR4 mogą być w trybie Loop Timing Mode (synchronizacja z systemu). Oznacza to, że podłączone kanały muszą mieć różne tryby pomiaru czasu.

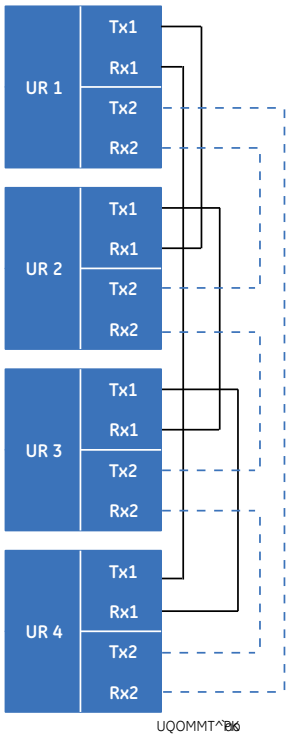
Rys. 3-32: Konfiguracja pierścienia dla C37.94 (również dla G.703)



Połączenie dla dwukanałowych modułów komunikacyjnych typu 7 pokazano poniżej. Moduły te pozwalają na konfigurację redundantnych pierścieni. Oznacza to, że można utworzyć dwa pierścienie, aby zapewnić dodatkową niezależną ścieżkę komunikacyjną. Wymagane połączenia to: UR1-Tx1 do UR2-Rx1, UR2-Tx1 do UR3-Rx1, UR3-Tx1 do UR4-Rx1 i UR4-Tx1 do UR1-Rx1 dla pierwszego pierścienia; i UR1-Tx2 do UR4-Rx2, UR4-Tx2 do UR3-Rx2, UR3-Tx2 do UR2-Rx2 i UR2-Tx2 do UR1-Rx2 dla drugiego pierścienia.

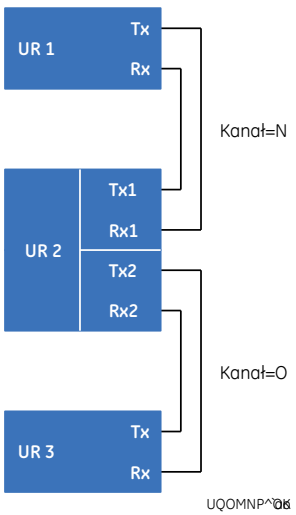
3

Rys. 3-33: Sposób podłączenia modułu komunikacyjnego z dwoma kanałami (w układzie dwóch pierścieni)



Poniższy rysunek przedstawia połączenie trzech UR przy użyciu dwóch niezależnych kanałów komunikacyjnych. UR1 i UR3 mają jednokanałowe moduły komunikacyjne typu 7; UR2 posiada moduł dwukanałowy. Dwa kanały komunikacyjne mogą być różnych typów, w zależności od modułów zastosowanych w UR1 i UR3. Aby umożliwić przesyłanie danych z kanału 1 do kanału 2 w UR2, załącz w UR2 nastawę DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER. Powoduje to, że UR2 przekazuje wiadomości odebrane na Rx1 do Tx2 i wiadomości odebrane na Rx2 do Tx1.

Rys. 3-34: Sposób połączenia UR z modułami jedno- i dwukanałowymi

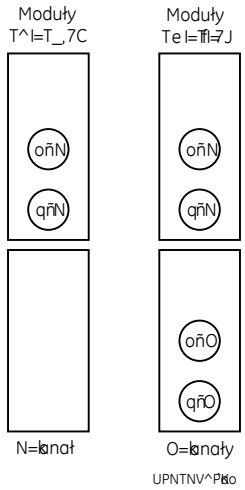


Moduły komunikacyjne są dostępne z kilkoma interfejsami, a niektóre z nich zostały opisane bardziej szczegółowo. Opcje są opisane w sekcji Komunikacja pomiędzy UR w tabeli kodów zamówieniowych w rozdziale 2. Wszystkie moduły światłowodowe wykorzystują złącza typu ST.

3.4.2 Połączenie światłowodowe - nadajniki LED i ELED

Na poniższym rysunku przedstawiono konfigurację dla modułów ze złączami światłowodowymi - 7A, 7B, 7C, 7H, 7I oraz 7J.

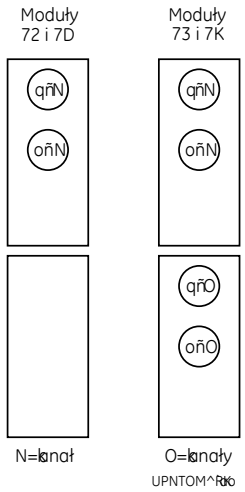
Rys. 3-35: Moduły światłowodowe z nadajnikami LED i ELED



3.4.3 Połączenie światłowodowe - nadajniki Laser

Na poniższym rysunku przedstawiono konfigurację dla modułów ze złączami światłowodowymi - 72, 73, 7D i 7K.

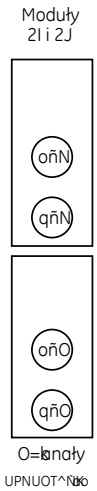
Rys. 3-36: Moduły światłowodowe z nadajnikami Laser (7x)



Na poniższym rysunku przedstawiono konfigurację dla modułów ze złączami światłowodowymi - 2I oraz 2J.

3

Rys. 3-37: Moduły światłowodowe z nadajnikami Laser - 2I i 2J



OSTROŻNIE Patrzenie w nadajnik światłowodowy może spowodować obrażenia oka.

INFO Jeśli używa się interfejsu laserowego, może być konieczne zastosowanie tłumienia w celu zapewnienia, że nie zostanie przekroczona maksymalna wejściowa moc optyczna odbiornika, co mogłoby spowodować jego uszkodzenie.

3.4.4 Interfejs G.703

3.4.4.1 Informacje ogólne

G.703 to standard Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) dot. transmisji danych i sygnałów głosowych. Dostępne są dwa moduły 7R (jeden kanał) i 7S (dwa kanały) wykorzystujące ten standard.

Na poniższym rysunku przedstawiono interfejs 64K ITU G.703. Moduł G.703 działa ze stałą prędkością 64 kb/s. Nastawa **Ustawienia → Nastawy ogólne → Wejścia typu Direct → Prędkość** nie ma zastosowania dla tego modułu.

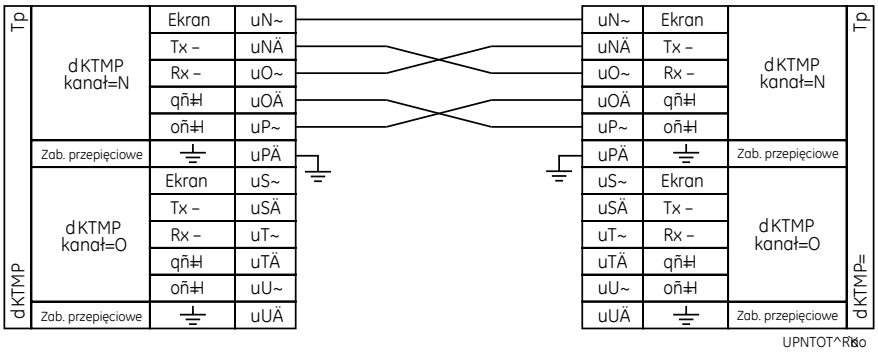
Do zewnętrznych połączeń zaleca się używanie ekranowanej skrętki dwużyłowej o średnicy 0,5 mm^2 z ekranem uziemionym tylko na jednym końcu. Podłączenie ekranu do zacisków ~1a lub ~6a zapewnia uziemienie obwodu. Zaciski te są połączone wewnętrznie do szyny uziemiającej urządzenia. Z tego powodu, jeśli zacisk ~1a lub ~6a jest używany do uziemienia ekranu na jednym końcu, nie należy uziemiać ekranu na drugim końcu. Moduł jest zabezpieczany przez urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej.

Rys. 3-38: Interfejs G.703

Tp	dKTMP kanał=N	Ekran	úN~
		Tx –	úNÄ
		Rx –	úO~
		qñ⊣	úOÄ
		oñ⊣	úP~
	Zab. przepięciowe	⏚	úPÄ
dKTMP=	dKTMP kanał=O	Ekran	úS~
		Tx –	úSÄ
		Rx –	úT~
		qñ⊣	úTÄ
		oñ⊣	úU~
	Zab. przepięciowe	⏚	úUÄ

Na poniższym rysunku przedstawiono typowe połączenia pomiędzy dwoma interfejsami G.703. Rzeczywisty fizyczny układ tych zacisków przedstawiono w punkcie „Układ zacisków”, wcześniej w tym rozdziale. Wszystkie zaciski powinny zostać połączone z multiplekserem.

Rys. 3-39: Typowe połączenie dwóch interfejsów G.703

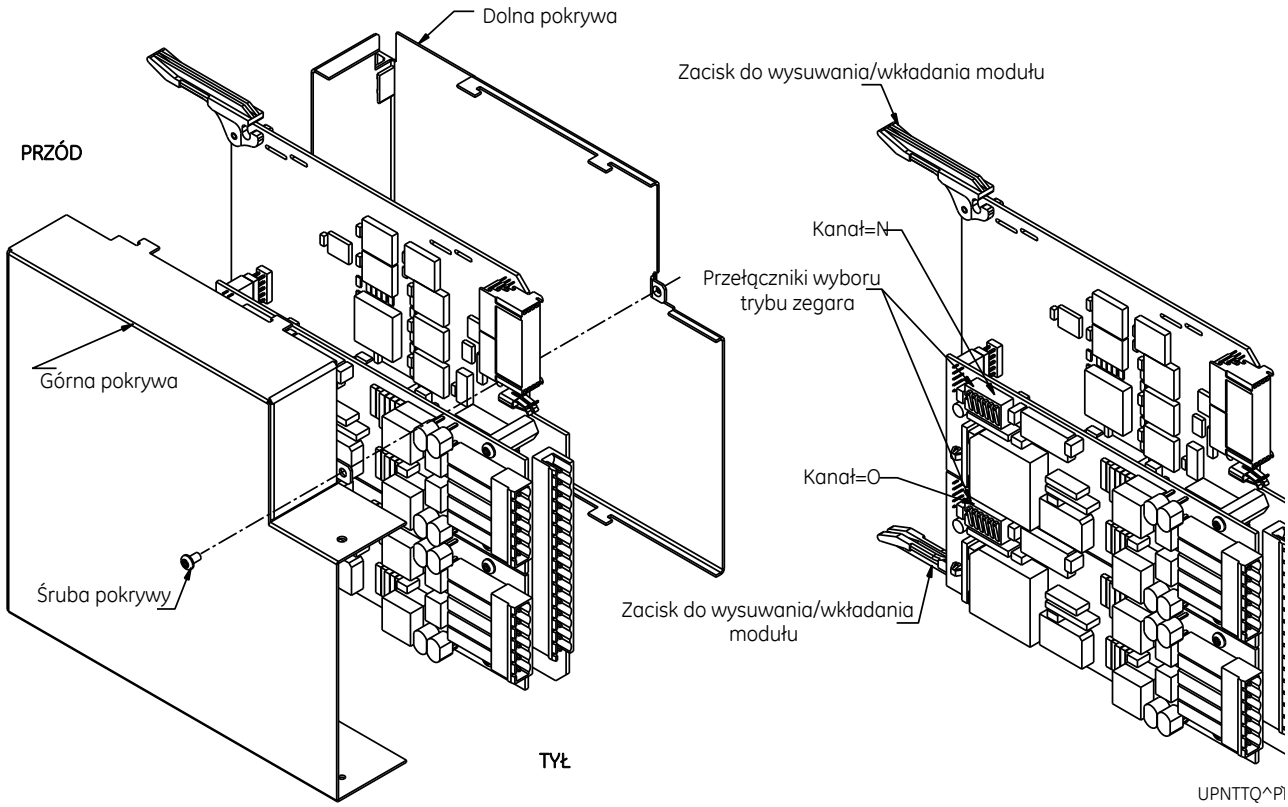


NOTE W wyrobach różnych producentów występują różne oznaczenia zacisków. Nierzadko wyprowadzenia mają oznaczenia TxA, TxB, RxA i RxB. W takich przypadkach należy przyjąć, że oznaczenie „A” jest równoważne „+”, a oznaczenie „B” to inaczej „-”.

3.4.4.2 Procedura konfiguracyjna dotycząca modułów z G.703

1. Przy odłączonym zasilaniu przekaźnika wyjąć moduł G.703 (7R lub 7S) w niżej opisany sposób. Zapisać pierwotną lokalizację modułu, aby mieć pewność, że taki sam lub zamienny moduł zostanie włożony do prawidłowego slotu.
2. Jednocześnie pociągnąć zaciski do wysuwania/wkładania, umieszczone na górze i na dole każdego modułu, aby zwolnić moduł do wysunięcia (Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale „Eksploatacja”).
3. Wykręcić śrubę z pokrywy modułu.
4. Zdjąć górną pokrywę, przesuwając ją do tyłu, a następnie unieść ją.
5. Ustawić przełączniki wyboru sygnału zegarowego (oddzielnie dla kanału 1. i 2.) na żądane tryby.
6. Założyć górną pokrywę i wkręcić śrubę pokrywy.
7. Ponownie umieścić moduł G.703 w odpowiednim slocie. Zwrócić uwagę, aby moduł właściwego typu został włożony w odpowiedni slot. W trakcie płynnego wkładania modułu zaciski do wysuwania/wkładania, umieszczone na górze i na dole każdego modułu, muszą być w pozycji zwolnienia. Po odsunięciu zacisków od podniesionej krawędzi ramy należy je jednocześnie zatrzasnąć. Po zatrzaśnięciu zacisków moduł jest gotowy do pracy.

Rys. 3-40: Instrukcja zmiany trybu zegara - moduł G.703



Tab. 3-6: Źródło synchronizacji G.703

Przełącznik	Funkcja
S1	OFF → synchronizacja oktetów wyłączona ON → synchronizacja oktetów - 8 kHz
S5 i S6	S5 = OFF oraz S6 = OFF → tryb synchronizacji z systemu S5 = ON oraz S6 = OFF → tryb synchronizacji wewnętrznej S5 = OFF oraz S6 = ON → tryb pętli testowej S5 = ON oraz S6 = ON → tryb podwójnej pętli testowej

3.4.4.3 Synchronizacja oktetów G.703

Jeśli przekaźnik B90 ma łączyć się z systemem wyższego rzędu to synchronizacja oktetów powinna zostać załączona (ON). Kiedy przekaźniki B90 są połączone bezpośrednio, synchronizacja oktetów powinna być wyłączona (OFF).

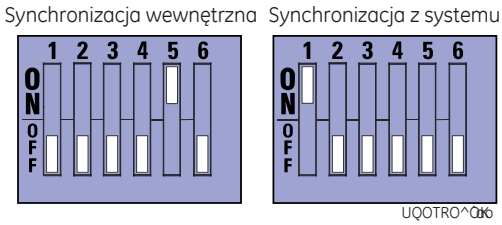
3.4.4.4 Tryby działania zegara według G.703

Dla modułu G.703 dostępne są dwa tryby synchronizacji: synchronizacja wewnętrzna i synchronizacja z systemu.

- **Synchronizacja wewnętrzna** — sygnał zegarowy jest generowany wewnętrznie w Multilin UR. Tryb ten jest ustawiany w przypadku połączeń bezpośrednich - UR do UR. Należy wtedy wyłączyć synchronizację oktetów (S1 = OFF) oraz ustawić tryb synchronizacji wewnętrznej przełącznikami S5 i S6 (S5 = ON i S6 = OFF).
- **Synchronizacja z systemu** — urządzenia do synchronizacji wykorzystują sygnał zegarowy otrzymywany z systemu wyższego rzędu. Tryb ten jest najczęściej ustawiany w przypadku połączeń UR z multiplekserem. Należy wtedy załączyć synchronizację oktetów (S1 = ON) oraz ustawić tryb synchronizacji z systemu przełącznikami S5 i S6 (S5 = OFF i S6 = OFF).

Poniżej przedstawiono ustawienia przełączników (DIP switch) na kartach 7R i 7S dla poszczególnych trybów synchronizacji.

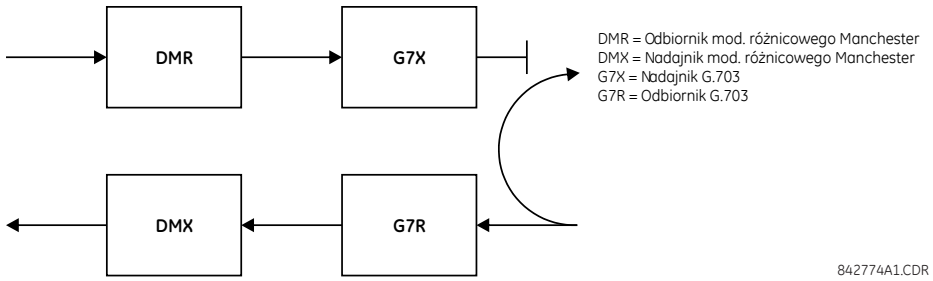
Rys. 3-41: Przełączanie trybów synchronizacji dla kart G.703



3.4.4.5 Tryby testowe G.703

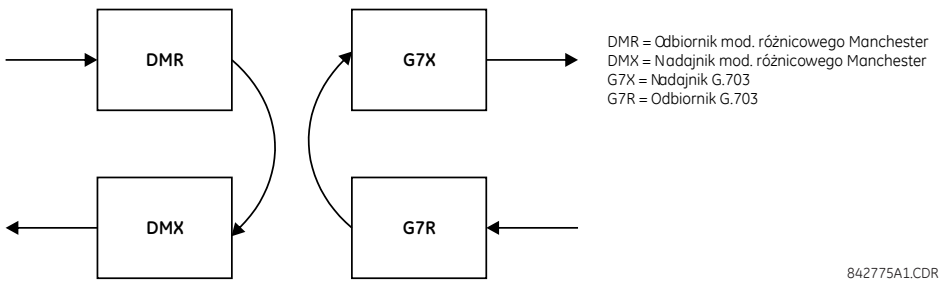
W trybie pętli testowej zwracane są dane z zewnętrznego interfejsu bez ich przetwarzania. Ma to na celu diagnozę problemów z połączeniem kanałem G.703 niezależnie od częstotliwości zegara. Dane trafiają na wejścia modułu G.703, przechodzą przez układ stabilizacji danych, który przywraca także właściwą polaryzację sygnału, następnie przechodzą przez multiplekser, żeby ostatecznie wrócić do nadajnika. Odebrane dane są przetwarzane i przesyłane do modułu nadajnika G.703, po czym zostają usunięte. Moduł odbiornika G.703 jest w pełni funkcjonalny, kontynuuje przetwarzanie danych i przesyła je do modułu nadajnika różnicowego kodu Manchester. Ponieważ sygnał zegarowy jest zwracany w momencie odebrania, oczekuje się, że źródło sygnału zegarowego będzie pochodzić od strony sieci G.703.

Rys. 3-42: Tryb pętli testowej G.703



W trybie podwójnej pętli testowej multipleksery są aktywne i funkcje obwodu są podzielone na dwie, a każda para odbiornik/nadajnik jest połączona w celu dekonstrukcji i rekonstrukcji swoich sygnałów. Dane w postaci różnicowego kodu Manchester docierają do modułu odbiornika różnicowego kodu Manchester, a następnie są zawracane do modułu nadajnika różnicowego kodu Manchester. Podobnie dane G.703 docierają do modułu odbiornika G.703 i są przesyłane przez moduł nadajnika G.703 w celu zwrócenia jako dane G.703. Ze względu na pełny podział toru komunikacji i ponieważ w każdym przypadku sygnały zegarowe są wyodrębniane i rekonstruowane z danymi wychodzącymi, w tym trybie muszą istnieć dwa niezależne źródła sygnału zegarowego. Jedno źródło musi być dostępne po stronie G.703, a drugie po stronie różnicowego modułu Manchester.

Rys. 3-43: Tryb podwójnej pętli testowej G.703



3.4.5 Interfejs RS422

3.4.5.1 Informacje ogólne

Dostępne są dwa moduły z RS422: moduł jednokanałowy (7T) i moduł dwukanałowy (7W). Moduły te można skonfigurować tak, aby pracowały z prędkością 64 kbps lub 128 kbps. Dla połączeń zewnętrznych rekomenduje się wykorzystanie ekranowanej skrętki. Moduły są zabezpieczone za pomocą optycznie izolowanych urządzeń przeciwprzepięciowych.

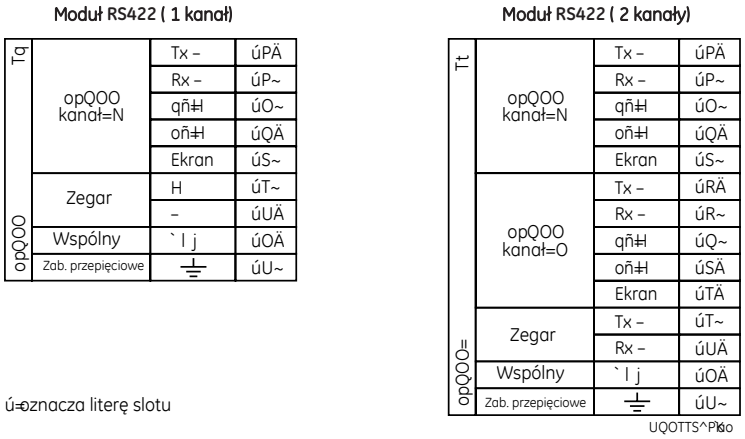
Zaciski 6a i 7b są połączone wewnętrznie z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym (8a). Prawidłowe podłączenie ekranu jest następujące:

- Strona 1 — zakończenie ekranu na zaciskach 6a lub 7b, lub na obu
- Strona 2 — zakończenie ekranu na zacisku wspólnym (COM) 2b

Impedancja końcowa zegara powinna odpowiadać impedancji linii.

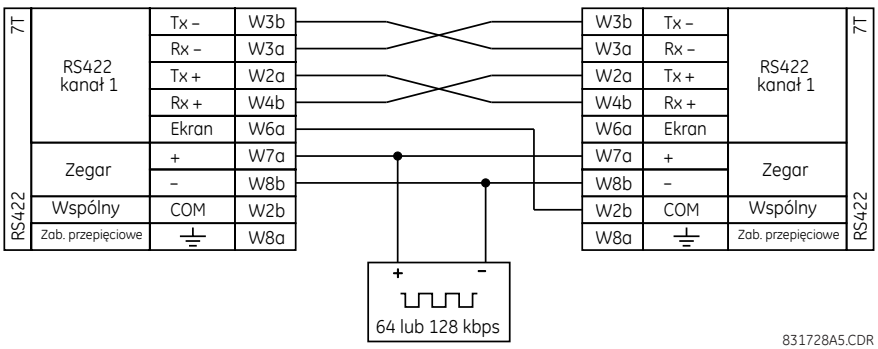
3

Rys. 3-44: Interfejs RS422



Na poniższym rysunku przedstawiono schemat typowego połączenia między dwoma jednokanałowymi interfejsami RS422 zainstalowanymi w slocie W. Wszystkie zaciski muszą zostać połączone z multiplekserem.

Rys. 3-45: Typowe połączenie pomiędzy dwoma interfejsami RS422

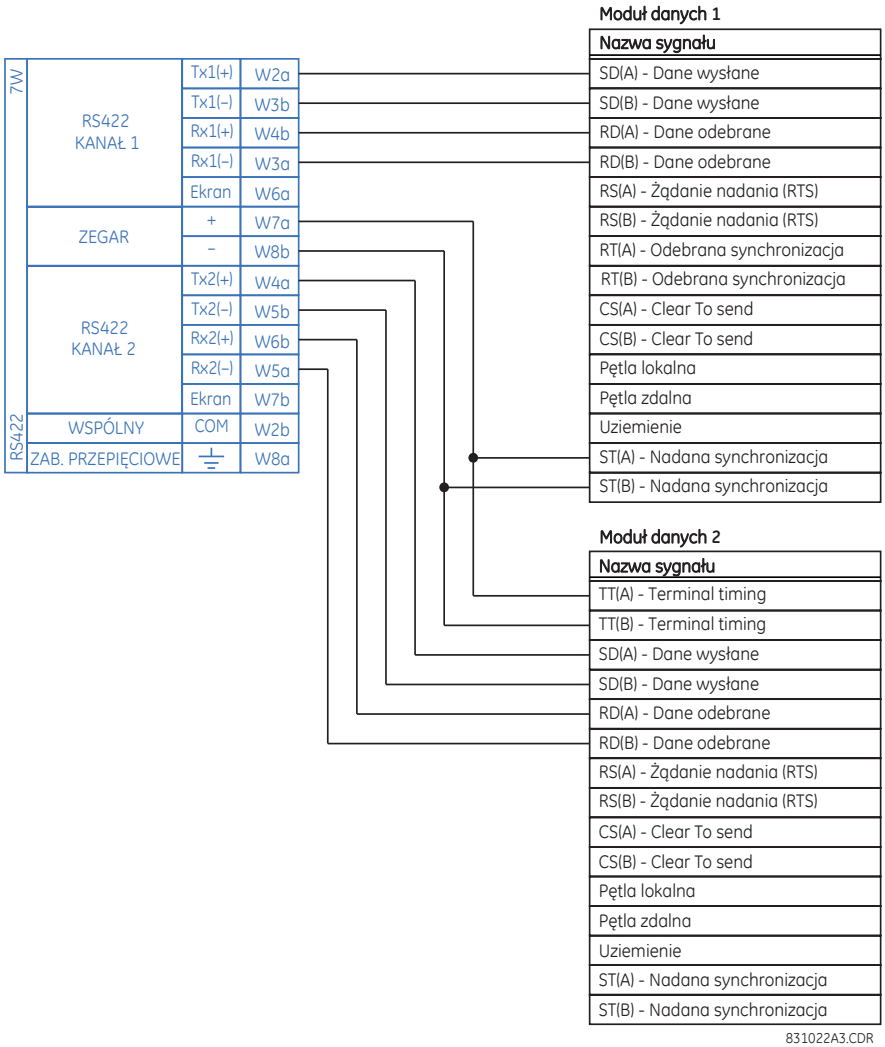


3.4.5.2 Układ dwukanałowy z multiplekserem

Interfejs RS422 może być używany w aplikacjach jedno- lub dwukanałowych w systemach SONET/SDH lub multipleksowanych. W aplikacjach jednokanałowych interfejs RS422 łączy się z systemami wyższego poziomu przez nadzorowanie nadawania (Tx), odbioru (Rx) i synchronizacji (ST). Jednakże w aplikacjach dwukanałowych muszą być spełnione pewne kryteria, ponieważ dla dwóch kanałów RS422 występuje jedno źródło synchronizacji. System działa prawidłowo, gdy poniższe połączenia są zrealizowane i moduł danych ma funkcję terminal timing (TT). Funkcja TT to typowa funkcja większości synchronicznych modułów danych, umożliwiająca przyjmowanie przez moduł sygnału

zegarowego z zewnętrznego źródła. Przy użyciu funkcji TT można implementować aplikacje dwukanałowe, jeśli są zrealizowane następujące połączenia: wyjścia nadawania sygnału zegarowego z multipleksera (moduł danych 1) są połączone z wejściami sygnału zegarowego interfejsu RS422 Multilin UR. Dodatkowo wyjścia nadawania sygnału zegarowego modułu danych 1 są również połączone równolegle z wejściami TT modułu danych 2. Przy użyciu tej konfiguracji sygnały zegarowe dla obu modułów danych i obu kanałów RS422 w UR pochodzą z jednego źródła. W efekcie próbkowanie danych w przypadku obu kanałów RS422 przekaźnika UR jest zsynchronizowane przez układ nadawania sygnału zegarowego w module danych 1 (rysunek poniżej). Jeśli funkcja TT nie jest dostępna lub ten typ połączenia nie jest pożądany, uzasadnionym rozwiązaniem byłby interfejs G.703, nie narzucający ograniczeń związanych z synchronizacją.

Rys. 3-46: Synchronizacja dla dwukanałowego modułu z RS422 (aplikacja z trzema końcami)

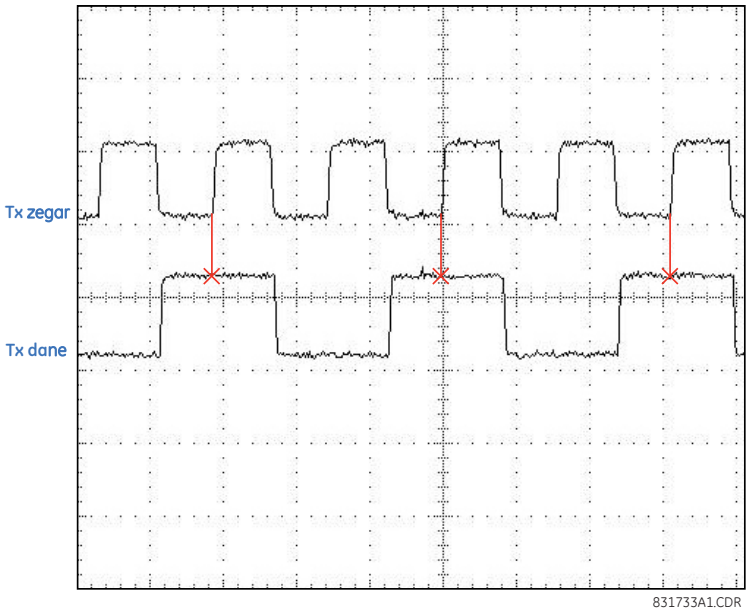


Moduł danych 1 dostarcza sygnał zegarowy do interfejsu RS422 przekaźnika B90 przez wyjścia ST(A) i ST(B). Ponadto moduł danych 1 dostarcza sygnał zegarowy do wejść TT(A) i TT(B) modułu danych 2 przez wyjścia ST(A) i ST(B). Na rysunku pominięto numery zacisków modułów danych, ponieważ różnią się one zależnie od producenta.

3.4.5.3 Nadawanie sygnału synchronizacji

Interfejs RS422 akceptuje tylko jedno wejście sygnału zegarowego dla nadawania. Ważne jest, aby przy narastającym zboczu sygnału zegarowego o częstotliwości 64 kHz następowało próbkowanie danych w środku okna. W związku z tym dla zapewnienia prawidłowego działania systemu należy potwierdzić moment przejścia sygnału zegarowego oraz danych. Na przykład na poniższym rysunku przedstawiono zbocze narastające sygnału zegarowego w środku okna danych.

Rys. 3-47: Sygnał zegarowy w środku okna danych



3.4.5.4 Odbiór sygnału synchronizacji

W interfejsie RS422 używany jest kod modulacji NRZI-MARK (odwrotny bez powrotu do zera), w związku z czym odbieranie przez niego danych nie zależy od odbieranego sygnału zegarowego. NRZI-MARK jest kodem opartym na zboczach, odwracalnym z własnym taktowaniem.

W celu wyznaczenia sygnału zegarowego ze strumienia odebranych danych używa się zintegrowanego obwodu cyfrowej pętli synchronizacji fazowej (digital phase lock loop, DPLL). Pętla DPLL jest sterowana przez wewnętrzny sygnał zegarowy, 16-krotnie nadpróbkowany, i wykorzystuje ten sygnał oraz strumień danych do generowania sygnału zegarowego, który może być używany jako sygnał zegarowy odbioru dla sterownika komunikacji szeregowej (SCC).

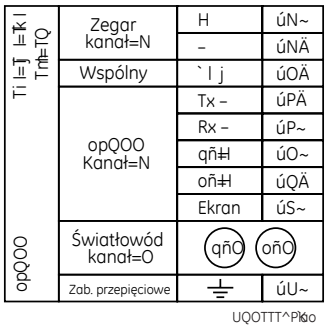
3.4.6 Dwukanałowy interfejs RS422 z dwoma zegarami

Na poniższym rysunku przedstawiono moduł z interfejsem RS422 i interfejsem światłowodowym działającym z szybkością 64 kb/s. Moduły 7L, 7M, 7N, 7P i 74 są używane w konfiguracjach z dwoma końcami z kanałem redundantnym lub w konfiguracjach z trzema końcami, w których kanał 1 jest realizowany przez interfejs RS422 (również przez multiplekser), a kanał 2 poprzez bezpośrednie połączenie światłowodowe.

Do zewnętrznych połączeń RS422 zaleca się używanie ekranowanego przewodu dwużyłowego z przeplotem o średnicy 0,5 mm2 z ekranem uziemionym tylko na jednym końcu. W odniesieniu do bezpośredniego kanału światłowodowego należy mieć na uwadze kwestię budżetu mocy.

INFO Jeśli używa się interfejsu z nadajnikiem typu LASER, może być konieczne zastosowanie tłumienia w celu zapewnienia, że nie zostanie przekroczona maksymalna wejściowa moc optyczna odbiornika.

Rys. 3-48: Połączenie modułów z interfejsem RS422 + światłowód

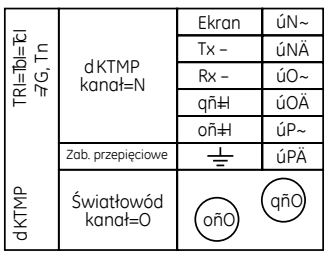


Połączenia przedstawione na rysunku są przeznaczone dla multiplekserów skonfigurowanych jako urządzenia do transmisji danych (DCE).

3.4.7 Karty mieszane - RS422 + połączenie światłowodowe

Na poniższym rysunku przedstawiono moduł z interfejsem G.703 i interfejsem światłowodowym działającym z szybkością 64 kb/s. Moduły 7E, 7F, 7G, 7Q i 75 są używane w konfiguracjach, w których kanał 1 jest realizowany przez interfejs G.703 (również przez multiplekser), a kanał 2 przez bezpośrednie połączenie światłowodowe. Do zewnętrznych połączeń G.703 zaleca się używanie ekranowanego przewodu dwużyłowego z przeplotem o średnicy 0,5 mm2 z ekranem podłączonym do zacisku ~1a tylko na jednym końcu. W odniesieniu do bezpośredniego kanału światłowodowego należy mieć na uwadze kwestię budżetu mocy. Więcej informacji o interfejsie G.703 i interfejsie światłowodowym podano we wcześniejszych sekcjach niniejszej instrukcji obsługi.

Rys. 3-49: Połączenie modułów z interfejsem G.703 + światłowód



INFO Jeśli używa się interfejsu z nadajnikiem typu LASER, może być konieczne zastosowanie tłumienia w celu zapewnienia, że nie zostanie przekroczona maksymalna wejściowa moc optyczna odbiornika.

3.4.8 Interfejs IEEE C37.94

IEEE C37.94 jest standardem definiującym komunikację między urządzeniami telezabezpieczeniowymi a multiplekserami.

Moduły komunikacyjne IEEE C37.94 przekaźników Multilin UR (moduły 2G, 2H, 2I, 2J, 76 i 77) są przeznaczone do połączenia z multiplekserami cyfrowymi zgodnymi ze standardem IEEE C37.94 lub z konwerterem interfejsów zgodnym ze standardem IEEE C37.94. W standardzie IEEE C37.94 zdefiniowano połączenie światłowodowe punkt-punkt do synchronicznej wymiany danych między multiplekserem a telezabezpieczeniem. Szybkość transmisji danych wynosi zwykle 64 kb/s, ale standard ten przewiduje szybkości do 64*n kb/s, gdzie n = 1, 2,..., 12. Moduły komunikacyjne C37.94 przekaźników z serii UR działają z szybkością 64 kb/s (n równe zawsze 1) lub 128 kb/s (n równe zawsze 2). Pod względem konstrukcji ramek i szybkości transmisji, ramka jest zgodna ze wzorcem G.704 rekomendowanym przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU-T). Ramka ma 256 bitów i jest powtarzana z częstotliwością 8000 Hz, czyli z szybkością 2048 kb/s.

Dane techniczne tego modułu są następujące:

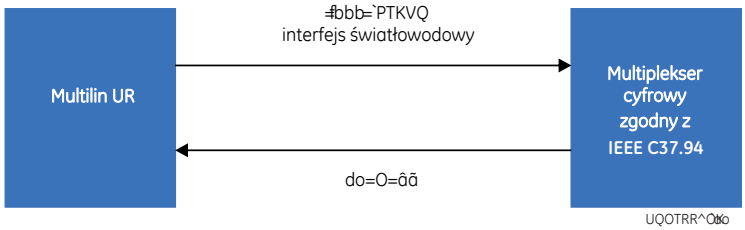
• Norma IEEE — C37.94 dla interfejsu światłowodowego, 1 × 128 kb/s (w przypadku modułów 2G i 2H) lub C37.94 dla interfejsu światłowodowego, 2 × 64 kb/s (w przypadku modułów 76 i 77).

3

- Typ kabla światłowodowego — światłowód o średnicy rdzenia 50 nm lub 62,5 µm.
- Tryb światłowodu — wielomodowy
- Długość kabla światłowodowego — do 2 km
- Złącze światłowodowe — typ ST
- Długość fali — 820 ±40 nm
- Połączenie — jak przy wszystkich połączeniach światłowodowych wymagane jest połączenie od Tx do Rx

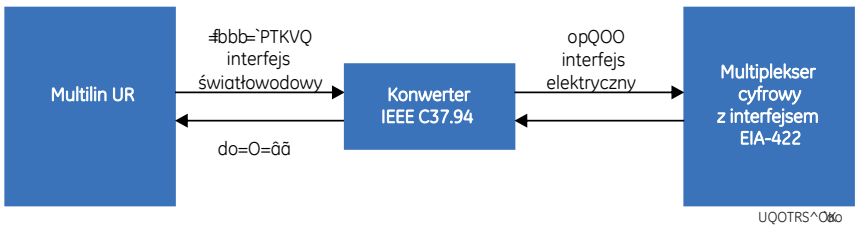
Moduł komunikacyjny C37.94 można podłączyć bezpośrednio do dowolnego, zgodnego z wymaganiami multipleksera cyfrowego obsługującego standard IEEE C37.94. Koncepcję przedstawiono na rysunku.

Rys. 3-50: Połączenie Multilin UR do multipleksera poprzez IEEE C37.94



Moduł komunikacyjny C37.94 można także podłączyć do interfejsu elektrycznego (G.703, RS422 lub X.21) niezgodnego z wymaganiami multipleksera cyfrowego poprzez konwerter interfejsu światłowodowego na elektryczny, obsługujący standard IEEE C37.94. Tę koncepcję przedstawiono na poniższym rysunku.

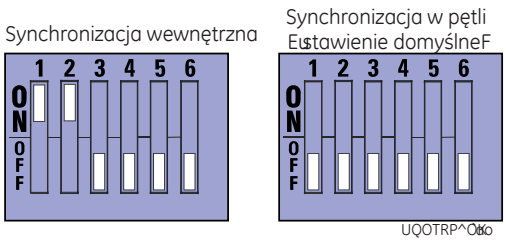
Rys. 3-51: Połączenie Multilin UR do multipleksera poprzez konwerter IEEE C37.94



W 2008 r. wprowadzono do oferty udoskonalone moduły 76 i 77 do komunikacji w standardzie C37.94, aby umożliwić realizację funkcji lokalizacji miejsca zwarcia z wykorzystaniem pomiarów ze zdalnych końców linii (z oprogramowaniem sprzętowym w wersji 5.60 i nowszym). Wszystkie moduły 76 i 77 dostarczane od wprowadzenia tej zmiany obsługują tę funkcję i są w pełni kompatybilne wstecznie z oprogramowaniem sprzętowym w wersji starszej niż 5.60. W przypadku klientów używających oprogramowania sprzętowego w wersji 5.60 i nowszej moduł można zidentyfikować na podstawie wydrukowanego na nim oznaczenia „Rev D" i musi on być stosowany na wszystkich końcach sieci komunikacyjnej przekaźników w aplikacjach z dwoma i trzema końcami. Jeśli nie będzie on zainstalowany na wszystkich końcach, sporadycznie będą pojawiać się alarmy dotyczące błędów komunikacji. W przypadku klientów używających oprogramowanie w wersji poniżej 5.60 nie jest konieczne dostosowanie zainstalowanych modułów do wersji FW.

Moduł komunikacyjny C37.94 przekaźnika z serii UR ma sześć przełączników (DIP switch) do konfiguracji sygnału zegarowego. Na poniższym rysunku przedstawiono ich funkcje.

Rys. 3-52: Przełączanie trybów synchronizacji dla kart IEEE C37.94



W trybie synchronizacji wewnętrznej systemowy sygnał zegarowy jest generowany wewnętrznie. W związku z tym należy ustawić przełączniki na tryb synchronizacji wewnętrznej dla przekaźnika 1 oraz tryb synchronizacji w pętli dla przekaźnika 2. W przypadku połączenia bezpośredniego musi być skonfigurowane tylko jedno źródło sygnału zegarowego.

Przy połączeniu z systemami wyższego poziomu należy ustawić urządzenie w tryb synchronizacji w pętli (inaczej synchronizacji z systemu). W trybie synchronizacji w pętli ustawienie zegara systemowego jest ustalane na podstawie odebranego sygnału.

Procedura zdejmowania pokrywy modułu komunikacji IEEE C37.94 jest następująca:

1. Przy odłączonym zasilaniu przekaźnika wyjąć moduł IEEE C37.94 (2G, 2H, 2I, 2J, 76 lub 77) w sposób opisany poniżej. Zapisać lokalizację modułu, aby mieć pewność, że taki sam lub zamienny moduł zostanie umieszczony w prawidłowym slocie.

2. Jednocześnie pociągnąć zaciski do wysuwania/wkładania, umieszczone na górze i na dole każdego modułu, aby zwolnić moduł do wysunięcia

3. Wykręcić śrubę w pokrywie modułu.

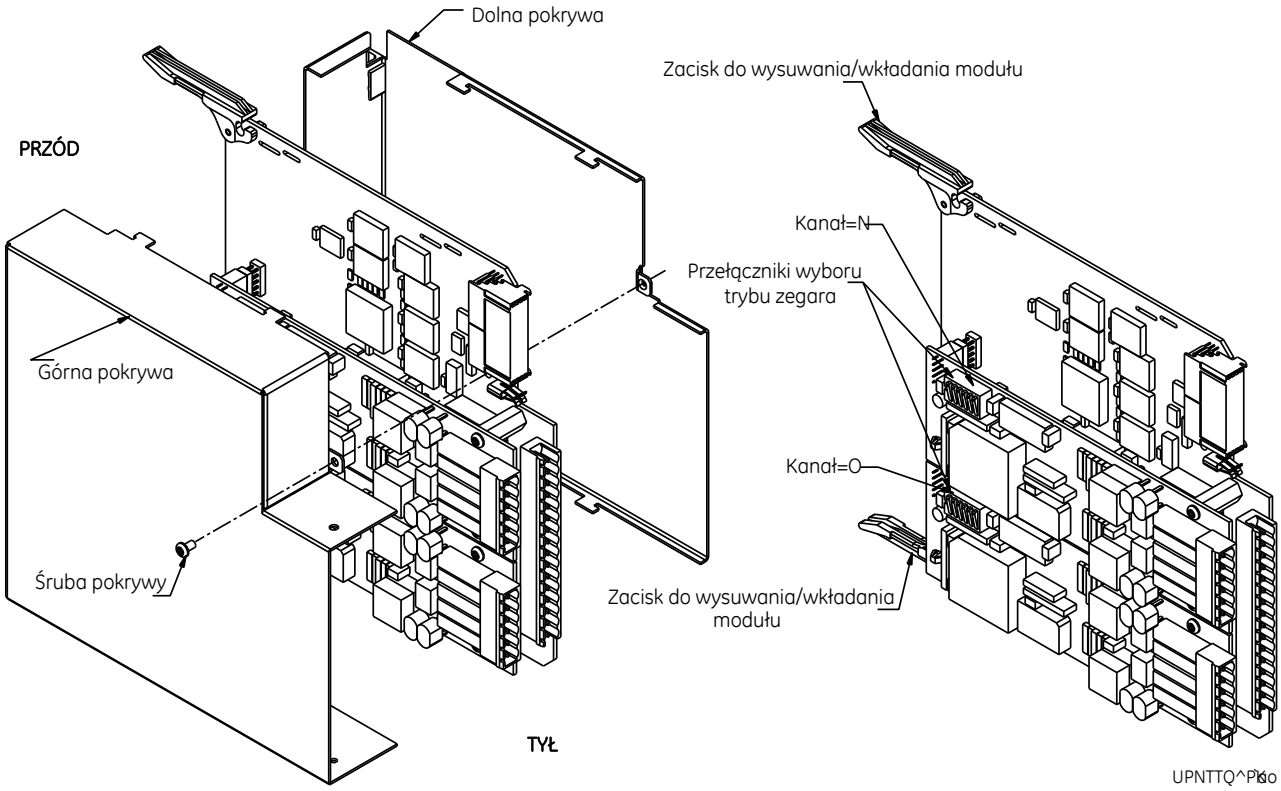
4. Zdjąć górną pokrywę, przesuwając ją do tyłu, a następnie unieść ją.

5. Ustawić przełączniki wyboru sygnału zegarowego (kanał 1. i 2.) w pozycjach żądanych trybów synchronizacji (patrz wcześniejszy opis).

6. Założyć górną pokrywę i wkręcić śrubę pokrywy.

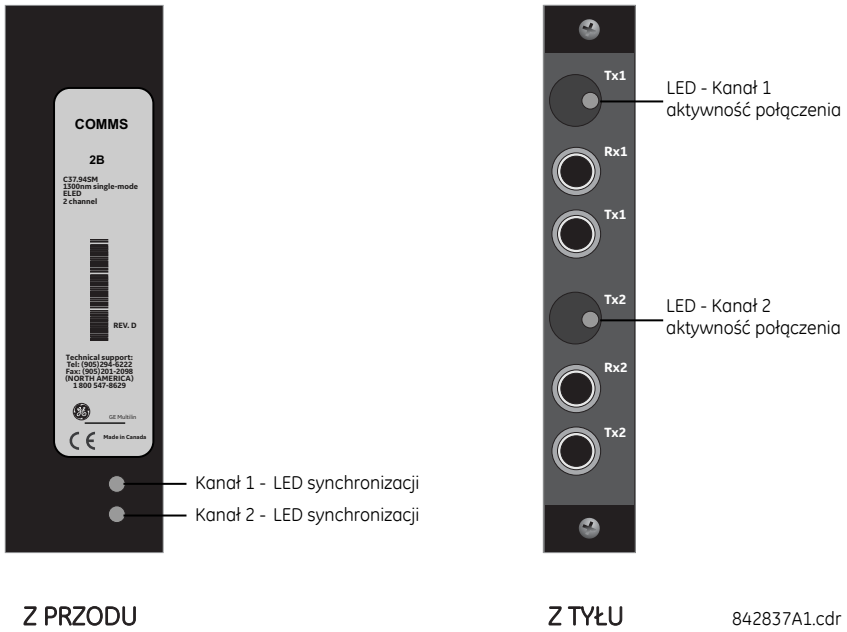
7. Ponownie włożyć moduł IEEE C37.94. Zwrócić uwagę, aby moduł właściwego typu został włożony w odpowiednie gniazdo. W trakcie płynnego wkładania modułu w gniazdo zaciski do wysuwania/wkładania, umieszczone na górze i na dole każdego modułu, muszą być w pozycji zwolnienia. Po odsunięciu zacisków od podniesionej krawędzi ramy należy je jednocześnie zatrzasnąć. Po zatrzaśnięciu zacisków moduł jest gotowy do pracy.

Rys. 3-53: Instrukcja zmiany trybu zegara - moduł IEEE C37.94



Moduły dostarczane od stycznia 2012 r. posiadają diody LED wskazujące wybrany tryb synchronizacji, jak to pokazano na poniższym rysunku.

Rys. 3-54: Diody LED modułów IEEE C37.94



LED synchronizacji może mieć następujące stany:

- Migający zielony — tryb synchronizacji w pętli - odbierane są prawidłowe pakiety danych
- Migający żółty — tryb synchronizacji wewnętrznej - odbierane są prawidłowe pakiety danych
- Ciągły czerwony — (przełączenie w) tryb synchronizacji wewnętrznej - brak prawidłowych pakietów danych

Dioda LED aktywności połączenia może mieć następujące stany:

- Migający zielony — układ FPGA odbiera prawidłowe pakiety danych
- Ciągły żółty — układ FPGA odbiera „żółty bit"; pozostaje żółty przy każdym „żółtym bicie".
- Ciągły czerwony — układ FPGA nie odbiera prawidłowych pakietów danych lub odebrane pakiety są nieprawidłowe.

3.4.9 Interfejs C37.94SM

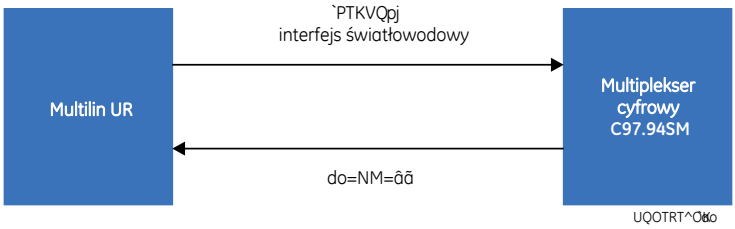
Moduły komunikacyjne C37.94SM przekaźników Multilin UR (2A i 2B) są przeznaczone do połączenia ze zmodyfikowanymi multiplekserami cyfrowymi zgodnymi ze standardem IEEE C37.94 lub z konwerterami interfejsów zgodnymi ze standardem IEEE C37.94 po przekształceniu sygnału ze światłowodu wielomodowego 820 nm na sygnał światłowodu jednomodowego 1300 nm ELED. W standardzie IEEE C37.94 zdefiniowano połączenie światłowodowe punkt-punkt do synchronicznej wymiany danych między multiplekserem a telezabezpieczeniem. Szybkość transmisji danych wynosi zwykle 64 kb/s, ale standard ten przewiduje szybkości do 64n kb/s, gdzie n = 1, 2,..., 12. Moduł komunikacyjny C37.94SM przekaźnika Multilin UR działa tylko z szybkością 64 kb/s (n zawsze równe 1). Pod względem konstrukcji ramek i szybkości transmisji, ramka jest zgodna ze wzorcem G.704 zalecanym przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU-T). Ramka ma 256 bitów i jest powtarzana z częstotliwością 8000 Hz, czyli z szybkością 2048 kb/s.

Dane techniczne tego modułu są następujące:

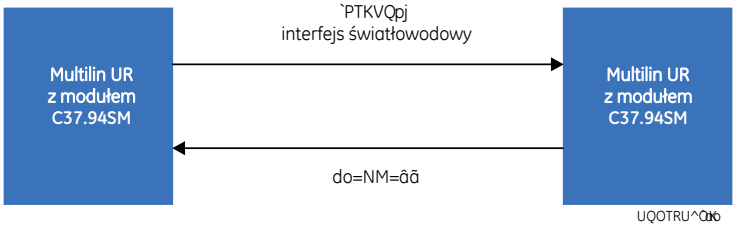
- Emulowany standard IEEE — emulacja standardu C37.94 w przypadku interfejsu światłowodowego 1 × 64 kb/s (moduły ustawione na n = 1 lub 64 kb/s)
- Typ kabla światłowodowego — światłowód o średnicy rdzenia 9/125 µm
- Tryb światłowodu — jednomodowy, nadajnik HP HFBR1315T i odbiornik HP HFBR-2316T typu ELED
- Długość kabla światłowodowego — do 11,4 km

- Złącze światłowodowe — typ ST
- Długość fali — 1300 ±40 nm
- Połączenie — jak przy wszystkich połączeniach światłowodowych wymagane jest połączenie od Tx do Rx

Moduł komunikacyjny C37.94SM przekaźnika z serii UR można podłączyć bezpośrednio do dowolnego zgodnego z wymaganiami multipleksera cyfrowego obsługującego standard C37.94SM.



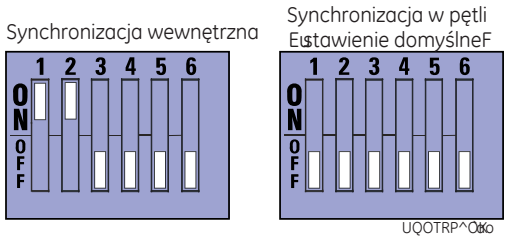
Może on także zostać bezpośrednio połączony z innym modułem C37.94SM przekaźnika Multilin UR, jak pokazano poniżej.



W 2008 r. wprowadzono do oferty udoskonalone moduły 2A i 2B do komunikacji w standardzie C37.94SM, aby umożliwić realizację funkcji lokalizacji miejsca zwarcia z wykorzystaniem pomiarów ze zdalnych końców linii (z oprogramowaniem sprzętowym w wersji 5.60 i nowszym). Wszystkie moduły 2A i 2B dostarczone od wprowadzenia tej zmiany obsługują tę funkcję i są w pełni kompatybilne wstecznie z oprogramowaniem sprzętowym w wersji poniżej 5.60. W przypadku klientów używających oprogramowania sprzętowego w wersji 5.60 i nowszej moduł można zidentyfikować na podstawie wydrukowanego na nim oznaczenia „Rev D" i musi on być stosowany na wszystkich końcach sieci komunikacyjnej przekaźników w aplikacjach z dwoma i trzema końcami. Jeśli nie będzie on zainstalowany na wszystkich końcach, sporadycznie będą pojawiać się alarmy dotyczące błędów w komunikacji. W przypadku klientów używających oprogramowanie w wersji poniżej 5.60 nie jest konieczne dostosowanie zainstalowanych modułów do wersji FW.

Moduł komunikacyjny C37.94SM przekaźnika z serii UR ma sześć przełączników (DIP switch) do konfiguracji sygnału zegarowego. Na poniższym rysunku przedstawiono ich funkcje.

Rys. 3-55: Przełączanie trybów synchronizacji dla kart C37.94SM



W trybie synchronizacji wewnętrznej systemowy sygnał zegarowy jest generowany wewnętrznie. W związku z tym należy ustawić przełączniki na tryb synchronizacji wewnętrznej dla przekaźnika 1 oraz tryb synchronizacji w pętli dla przekaźnika 2. W przypadku połączenia bezpośredniego musi być skonfigurowane tylko jedno źródło sygnału zegarowego.

Przy połączeniu z systemami wyższego poziomu należy ustawić urządzenie w tryb synchronizacji w pętli (inaczej synchronizacji z systemu). W trybie synchronizacji w pętli ustawienie zegara systemowego jest ustalane na podstawie odebranego sygnału.

Procedura zdejmowania pokrywy modułu komunikacji C37.94SM jest następująca:

1. Przy odłączonym zasilaniu przekaźnika wyjąć moduł C37.94SM (2A lub 2B) w sposób opisany poniżej. Zapisać lokalizację modułu, aby mieć pewność, że taki sam lub zamienny moduł zostanie umieszczony w prawidłowym slocie.

2. Jednocześnie pociągnąć zaciski do wysuwania/wkładania, umieszczone na górze i na dole każdego modułu, aby zwolnić moduł do wysunięcia

3. Wykręcić śrubę w pokrywie modułu.

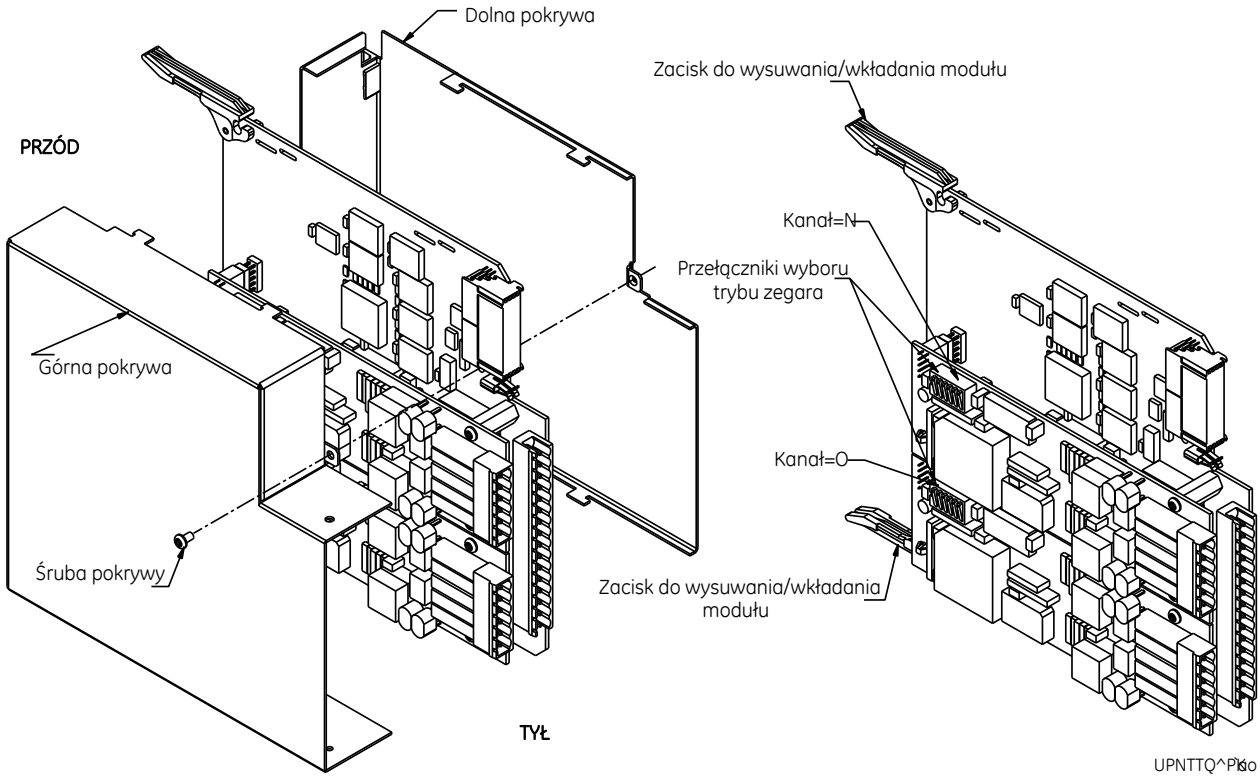
4. Zdjąć górną pokrywę, przesuwając ją do tyłu, a następnie unieść ją.

5. Ustawić przełączniki wyboru sygnału zegarowego (kanał 1. i 2.) w pozycjach żądanych trybów synchronizacji (patrz wcześniejszy opis).

6. Założyć górną pokrywę i wkręcić śrubę pokrywy.

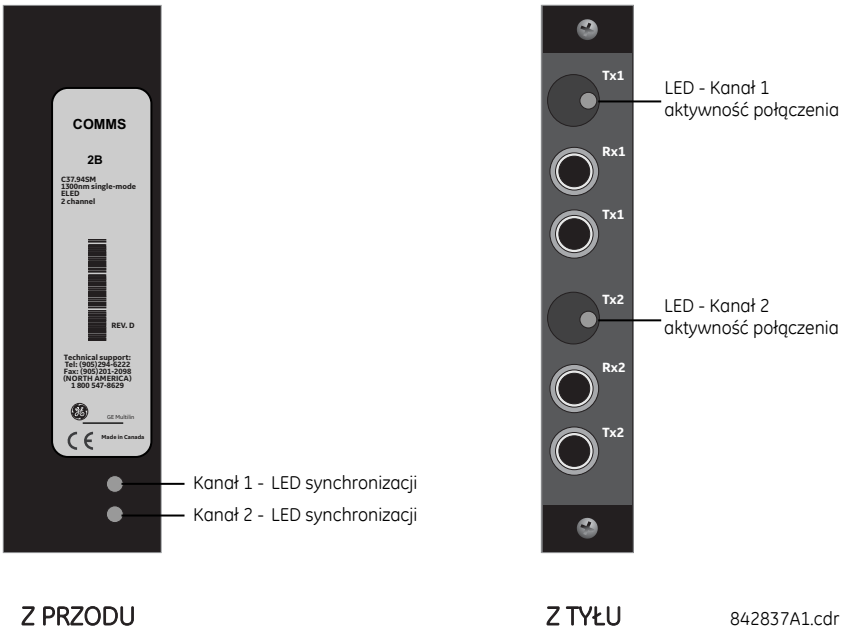
7. Ponownie włożyć moduł C37.94SM. Zwrócić uwagę, aby moduł właściwego typu został włożony w odpowiednie gniazdo. W trakcie płynnego wkładania modułu w gniazdo zaciski do wysuwania/wkładania, umieszczone na górze i na dole każdego modułu, muszą być w pozycji zwolnienia. Po odsunięciu zacisków od podniesionej krawędzi ramy należy je jednocześnie zatrzasnąć. Po zatrzaśnięciu zacisków moduł jest gotowy do pracy.

Rys. 3-56: Instrukcja zmiany trybu zegara - moduł C37.94SM



Moduły dostarczane od stycznia 2012 r. posiadają diody LED wskazujące wybrany tryb synchronizacji, jak to pokazano na poniższym rysunku.

Rys. 3-57: Diody LED modułów IEEE C37.94



LED synchronizacji może mieć następujące stany:

- Migający zielony — tryb synchronizacji w pętli - odbierane są prawidłowe pakiety danych
- Migający żółty — tryb synchronizacji wewnętrznej - odbierane są prawidłowe pakiety danych
- Ciągły czerwony — (przełączenie w) tryb synchronizacji wewnętrznej - brak prawidłowych pakietów danych

Dioda LED aktywności połączenia może mieć następujące stany:

- Migający zielony — układ FPGA odbiera prawidłowe pakiety danych
- Ciągły żółty — układ FPGA odbiera „żółty bit"; pozostaje żółty przy każdym „żółtym bicie".
- Ciągły czerwony — układ FPGA nie odbiera prawidłowych pakietów danych lub odebrane pakiety są nieprawidłowe.

3.5 Załączenie/Blokowanie działania urządzenia

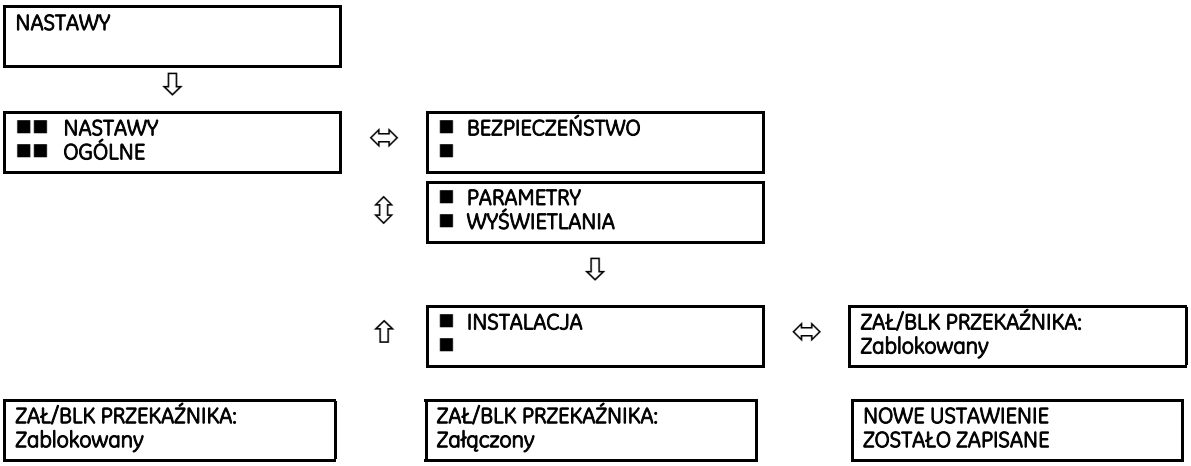
Przekaźnik opuszcza fabrykę w domyślnym stanie „Zablokowany". Po załączeniu zasilania dioda LED USTERKA świeci się, a dioda LED SPRAWNY nie świeci się. Przekaźnik w stanie „Zablokowany" blokuje algorytmy urządzenia oraz sygnały na wszelkich wyjściach fizycznych. Stan ten jest utrzymywany do czasu, gdy przekaźnik zostanie ustawiony jako „Załączony.

ZAŁ/BLK PRZEKAŹNIKA: Zablokowany	Po załączeniu zasilania dioda LED USTERKA (Trouble) świeci się, dioda LED SPRAWNY (In Service) jest wyłączona oraz jest wyświetlany ten komunikat. Informuje on, że przekaźnik jest w stanie „Zablokowany" - nie działają wyjścia fizyczne i algorytmy urządzenia. Komunikat ten jest stale wyświetlany, dopóki przekaźnik nie zostanie ustawiony w stan „Załączony".

Przekaźnik można uaktywnić z poziomu panelu przedniego lub w oprogramowaniu EnerVista. Aby uaktywnić przekaźnik z poziomu panelu przedniego należy:

1. Nacisnąć przycisk **MENU**, wybrać **NASTAWY** a następnie **OGÓLNE**.
2. Nacisnąć przycisk **ENTER**, co spowoduje przejście do następnego menu.
3. Naciskać **STRZAŁKĘ W DÓŁ**, aż pojawi się menu **INSTALACJA** i nacisnąć **ENTER**.

4. W polu ZAŁ/BLK PRZEKAŹNIKA nacisnąć przycisk **ENTER**. Do wyboru będą dwie opcje: Zablokowany oraz Załączony. Należy wybrać Załączony i potwierdzić przyciskiem **ENTER**.



5. Kiedy pojawi się komunikat "NOWE USTAWIENIE ZOSTAŁO ZAPISANE" przekaźnik jest Załączony i gotowy do pracy. Dioda LED SPRAWNY powinna być aktywna.

Aby uaktywnić przekaźnik za pomocą oprogramowania EnerVista UR Setup:

1. Przejdź do **Ustawienia > Nastawy ogólne > Instalacja** i zmień nastawę **Załączenie/Blokowanie przekaźnika** na „Załączony".

2. Zapisz zmiany.

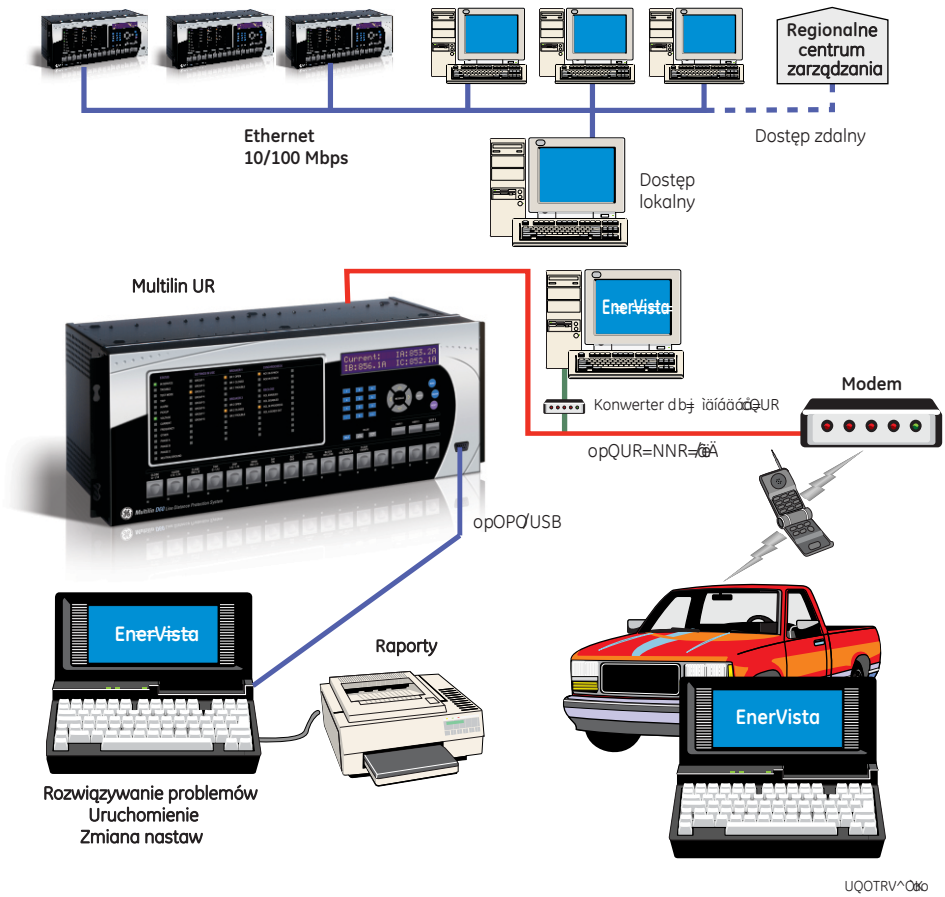
3.6 Instalacja oprogramowania EnerVista UR Setup

3.6.1 Komunikacja z oprogramowaniem

Oprogramowanie EnerVista UR Setup komunikuje się z urządzeniem przez port RS232/USB na panelu przednim lub przez porty RS485/Ethernet znajdujące się z tyłu urządzenia.

Do komunikacji przez port RS232 na panelu przednim używa się standardowego kabla szeregowego. Złącze męskie DB-9 podłącza się do przekaźnika, a złącze żeńskie DB9 lub DB25 — do portu komputera COM2 zgodnie z opisem w punkcie „Porty komunikacyjne (RS485 i Ethernet)" wcześniej w tym rozdziale. Połączenie przez USB odbywa się za pomocą złącza USB-B.

Rys. 3-58: Dostępne sposoby komunikacji z Multilin UR



Do komunikacji między portem RS485 z tyłu przekaźnika B90 z portem RS232 komputera wymagany jest konwerter RS232-RS485 GE. Urządzenie to (numer katalogowy F485) podłącza się do komputera przez standardowy kabel szeregowy. Konwerter F485 podłącza się do portu komunikacyjnego z tyłu przekaźnika L90 ekranowaną skrętką dwużyłową (0,5mm2). Zaciski konwertera (+, -, GND) łączy się z zaciskami modułu komunikacyjnego przekaźnika B90 (+, -, COM). Szczegółowe informacje podano w punkcie „Porty komunikacyjne (RS485 i Ethernet)" w tym rozdziale. Linia jest zakończona układem RC (120 Ω, 1 nF), jak opisano wcześniej w tym rozdziale.

3.6.2 Wymagania sprzętowe i systemowe

Do komunikacji z przekaźnikiem można używać panelu przedniego przekaźnika lub oprogramowania EnerVista UR Setup. Interfejs oprogramowania jest preferowaną metodą edycji ustawień i wyświetlania stanów i pomiarów, ponieważ na monitorze komputera może być wyświetlanych więcej informacji jednocześnie.

Minimalne wymagania systemowe oprogramowania EnerVista są następujące:

• Procesor Intel Pentium (dual core) lub (zalecany) Core Duo

• Jeden z poniższych systemów operacyjnych w wymaganym języku (jeśli system jest po angielsku dostępne języki w Enervista to angielski i francuski, jeśli system Windows jest po polsku dostępne języki w Enervista to angielski i polski)

- Windows 7 z Service Pack 1 (32-bit lub 64-bit)
- Windows 10
- Windows Server 2008 Release 2 z Service Pack 1 (64-bit)
- Windows Server 2012 Release 2 (64-bit)
- Windows Server 2016

- 2 GB pamięci RAM
- 1 GB wolnego miejsca na dysku twardym
- Monitor o rozdzielczości 1280 × 800

3.6.3 Instalacja oprogramowania

Po upewnieniu się, że spełnione są wymagania oprogramowania EnerVista UR Setup, należy zainstalować je z płyty DVD lub pobrać oprogramowanie EnerVista Launchpad ze strony: http://www.gegridsolutions.com/multilin/enervista/launchpad i zainstalować je. Oprogramowanie służy jako katalog dokumentacji i oprogramowania konfiguracyjnego do przekaźników Multilin. Można również bezpośrednio zainstalować oprogramowanie Enervista UR Setup po pobraniu ze strony: http://www.gegridsolutions.com/app/viewfiles.aspx?prod=urfamily&type=7

NOTE

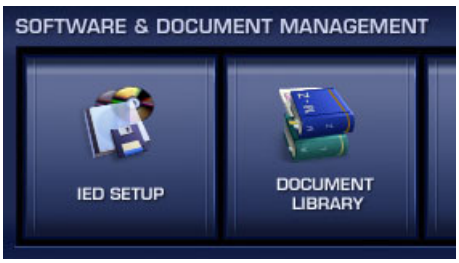
Typ panelu przedniego może zostać zmieniony za pomocą Enervista UR Setup w menu **Eksploatacja > Zmiana panelu przedniego**.

Gdy instalacja Enervisty ma odbyć się na komputerze z Windows Server 2012 Release 2 to należy przed instalacją wgrać do Windows poprawkę KB2919355. Instrukcję instalacji można znaleźć w poniższym linku (działa dla IE).
https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=42334

Aby zainstalować oprogramowanie EnerVista UR Setup z płyty DVD używając Enervista Launchpad należy:

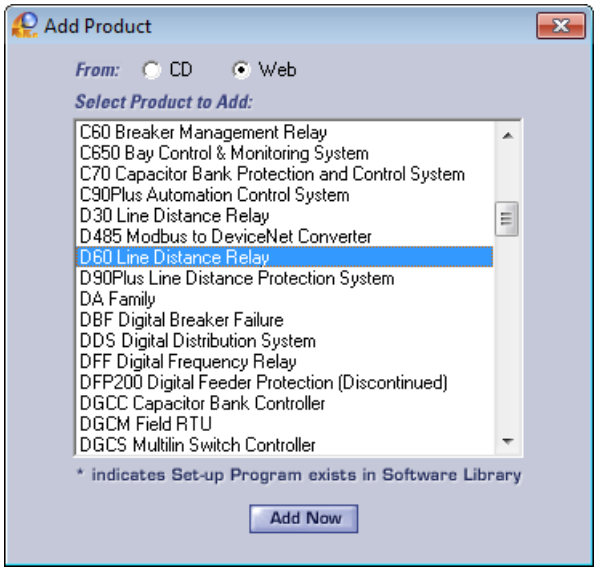
1. Włożyć płytę DVD do napędu DVD komputera.
2. Kliknąć przycisk **Install Now** i postępować zgodnie z instrukcjami.
3. Po zakończeniu instalacji uruchomić aplikację EnerVista Launchpad.
4. W oknie **Launch Pad** kliknąć kafelek **IED Setup**.

Rys. 3-59: Dodawanie urządzenia Multilin UR w oprogramowaniu Launchpad



5. W oknie EnerVista Launch Pad kliknąć przycisk **Add Product** i wybrać właściwy produkt w poniższy sposób. Wybrać opcję **Web** (Internet), aby uzyskać najnowszą wersję oprogramowania, albo opcję CD w razie braku połączenia z Internetem. Następnie kliknąć przycisk **Add Now**, aby wyświetlić propozycje dla danego produktu. Narzędzie EnerVista Launchpad pobiera oprogramowanie z serwera lub płyty DVD i automatycznie uruchamia program instalacyjny.

Rys. 3-60: Identyfikacja urządzenia



6. Wybrać pełną ścieżkę, włącznie z nową nazwą katalogu, w którym ma zostać zainstalowane oprogramowanie EnerVista UR Setup. Kliknąć przycisk **Next**, aby rozpocząć instalację. Pliki zostaną zainstalowane we wskazanym katalogu, a program instalacyjny automatycznie utworzy ikony i doda pozycję w menu Start systemu Windows. Kliknąć przycisk **Finish**, aby zakończyć instalację. Urządzenie UR zostało dodane do listy zainstalowanych urządzeń w oknie EnerVista Launchpad, jak pokazano poniżej.

Rys. 3-61: Multilin UR w oknie IED Setup

7. Zmiana języka urządzenia odbywa się w menu **Ustawienia > Ogólne > Parametry wyświetlania**. Ciągi znaków wprowadzone do konfiguracji przez użytkownika (np. nazwy wyjść/wejść fizycznych) nie są tłumaczone. Język oprogramowania Enervista można zmienić w menu **View > Language.**

3.7 Dodawanie urządzenia do systemu EnerVista UR Setup

Zdalne połączenie z B90 może zostać ustanowione przez tylny port RS485 lub Ethernet z komputerem z uruchomionym oprogramowaniem EnerVista UR Setup. Dostęp do B90 można także uzyskać lokalnie przy użyciu komputera przez port RS232/USB na panelu przednim lub tylny port Ethernet np. przy użyciu funkcji Szybkie połączenie. Poniżej opisano następujące procedury:

• Konfigurowanie B90 dla dostępu przez port szeregowy: port RS485/RS232/USB - „Konfiguracja połączenia szeregowego".

• Konfigurowanie B90 dla dostępu przez tylny port Ethernet opisano w punkcie „Konfiguracja połączenia Ethernet”.

• Konfigurowanie B90 dla dostępu przy użyciu modemu opisano w punkcie „Konfiguracja połączenia modemowego”.

• Konfigurowanie B90 dla dostępu lokalnego przy użyciu komputera poprzez przedni port RS232/USB albo tylny port Ethernet opisano w punkcie „Komunikacja B90 z Enervista UR Setup”.

• Automatyczne wykrywanie urządzeń UR opisano w punkcie „Automatyczne wykrywanie urządzeń w sieci”.

Urządzenia w oknie online ułożone są w takiej kolejności, w jakiej zostały dodane.

Urządzenia w oknie offline ułożone są alfabetycznie. Można użyć pola **Nazwa** urządzenia w oknie Edycji właściwości urządzenia aby ułożyć je w żądanej kolejności.

W celu dodania urządzenia do okna online można również użyć przycisku Szybkie połączenie. Tak dodane urządzenie nie może być przemieszczane pomiędzy utworzonymi systemami a nazwa "Szybkie połączenie" powinna zostać zmieniona w oknie Konfiguracja urządzenia. Rekomendowane jest jednak używanie menu "Konfiguracja urządzenia".

Istnieje możliwość importu nastaw przekaźnika i zostało to omówione w dalszych częściach niniejszej instrukcji.

3.7.1 Konfiguracja adresu IP w urządzeniu

Poniżej znajdują się wskazówki dotyczące implementacji adresacji IP dla urządzeń B90 i komputerów PC.

Urządzenia Multilin UR obsługują korzystanie z podsieci zgodnie z dokumentacją RFC 950, która dzieli sieci oparte na klasach na podsieci (non-CIDR). Klasy i zakresy adresów IP są zdefiniowane w następujący sposób.

Tab. 3-7: Klasy adresów IP

Klasa	Zakres adresów	Domyślna maska	Ilość urządzeń
A	1.0.0.0 do 127.255.255.255	255.0.0.0	>65,535
B	128.0.0.0 do 191.255.255.255	255.255.0.0	255 do 65,534
C	192.0.0.0 do 223.255.255.255	255.255.255.0	0 do 254
D	224.0.0.0 do 239.255.255.255	(Zarezerwowane - multicast)	
E	240.0.0.0 do 255.255.255.255	(Zarezerwowane)	

Adresy sieciowe i maski podsieci mieszczą się w zakresie. Liczba hostów określa klasę i adresy w następujący sposób:

- Klasa A 255.0.0.0 — Pierwszy oktet (255) określa sieć, od drugiego do czwartego oktetu (0) określa podsieć i hosta. Użyj tej klasy, gdy masz więcej niż 65 535 hostów (urządzeń).
- Klasa B 255.255.0.0 — Pierwsze dwa oktety (255) określają sieć, trzeci oktet (0) określa podsieć, a czwarty oktet (0) określa hosta. Użyj tej klasy, gdy masz od 255 do 65 534 hostów (urządzeń).
- Klasa C 255.255.255.0 — Pierwsze trzy oktety (255) określają sieć, a ostatni oktet (0) określa podsieć i host. Użyj tej klasy, gdy masz do 254 hostów (urządzeń).

Przykładem implementacji jest jeden komputer i jedno urządzenie UR. Ponieważ istnieje jedno urządzenie UR, wymagane jest adresowanie klasy C. Używamy więc UR 192.167.2.x z maską podsieci 255.255.255.0 oraz komputer 192.167.2.x z maską podsieci 255.255.255.0.

W przypadku starszych protokołów routingu innych niż CIDR, takich jak np. RIP w wersji 1, przestrzegaj następujących ograniczeń:

- Identyczne maski podsieci — Użyj jednej maski dla wszystkich podsieci w sieci
- Sąsiadujące podsieci — podsieci muszą być ciągłe i nie mogą być dzielone między sieci. Podsieci nie mogą przekazywać ruchu przez inne sieci.

Aby możliwa była poprawna komunikacja między urządzeniem a komputerem do UR oraz komputera muszą zostać wprowadzone prawidłowe adresy IP i maski.

W przypadku komunikacji szeregowej, na przykład przy użyciu dowolnego przedniego portu (RS232/USB) i funkcji Quick Connect, adresy nie są wymagane, ale zazwyczaj są one wprowadzane w celu szybkiego dostępu do urządzeń.

Aby zmienić adres IP:

1. Z poziomu panelu przedniego UR wybierz przycisk **MENU** a następnie **NASTAWY**.

2. Przejdź do menu **OGÓLNE** ⇨ **KOMUNIKACJA** ⇨ **SIEĆ ETHERNET** ⇨ **PORT 1/2/3** ⇨ **ADRES IP**.

3. Wprowadź adres IP dla danego portu - na przykład 001.001.001.003 i naciśnij przycisk **ENTER**, aby zapisać wartość.

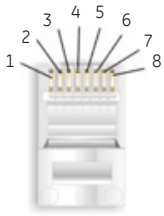
4. W tym samym menu wybierz ustawienie **MASKA PODSIECI**. Wprowadź adres IP podsieci, na przykład 255.000.000.000 dla maski 255.0.0.0. Naciśnij klawisz **ENTER**, aby zapisać wartość.

5. W przypadku łączenia się przez sieć Ethernet skonfiguruj również adres bramy w menu **NASTAWY** ⇨ **OGÓLNE** ⇨ **KOMUNIKACJA** ⇨**TABLICA ROUTINGU** ⇨ **ŚCIEŻKA DOMYŚLNA** ⇨ **ADRES BRAMY**. Naciśnij przycisk **ENTER**, aby zapisać.

Jeśli używasz "niebieskiego" lub "szarego" kabla Ethernet, pomiń resztę tej sekcji. W przypadku korzystania z pomarańczowego skrosowanego kabla Ethernet komputer należy skonfigurować w następujący sposób.

1. Użyj pomarańczowego kabla krosowanego Ethernet, aby podłączyć komputer do tylnego portu Ethernet. W razie potrzeby poniższy rysunek przedstawia połączenia dla wtyczek RJ45.

Rys. 3-62: Podłączenie przewodów do końcówek RJ45



KOŃCÓWKA 1		
Pin	Kolor przewodu	Diagram
1	Biało-pomarańcz.	
2	Pomarańczowy	
3	Biało-zielony	
4	Niebieski	
5	Biało-niebieski	
6	Zielony	
7	Biało-brązowy	
8	Brązowy	

KOŃCÓWKA 2		
Pin	Kolor przewodu	Diagram
1	Biało-zielony	
2	Zielony	
3	Biało-pomarańcz.	
4	Niebieski	
5	Biało-niebieski	
6	Pomarańczowy	
7	Biało-brązowy	
8	Brązowy	

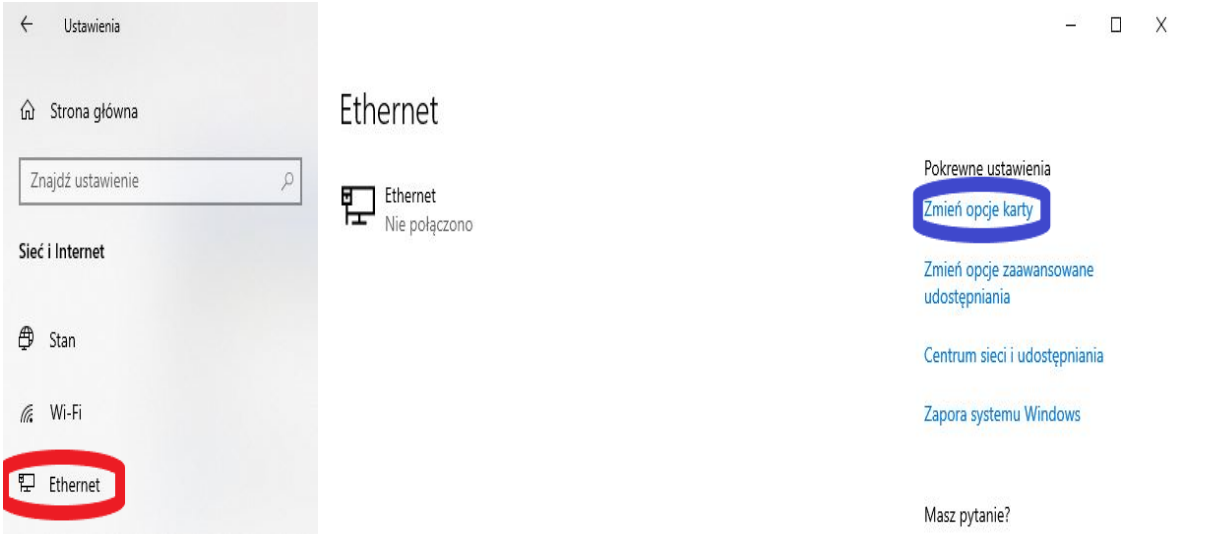
842799A1.CDR

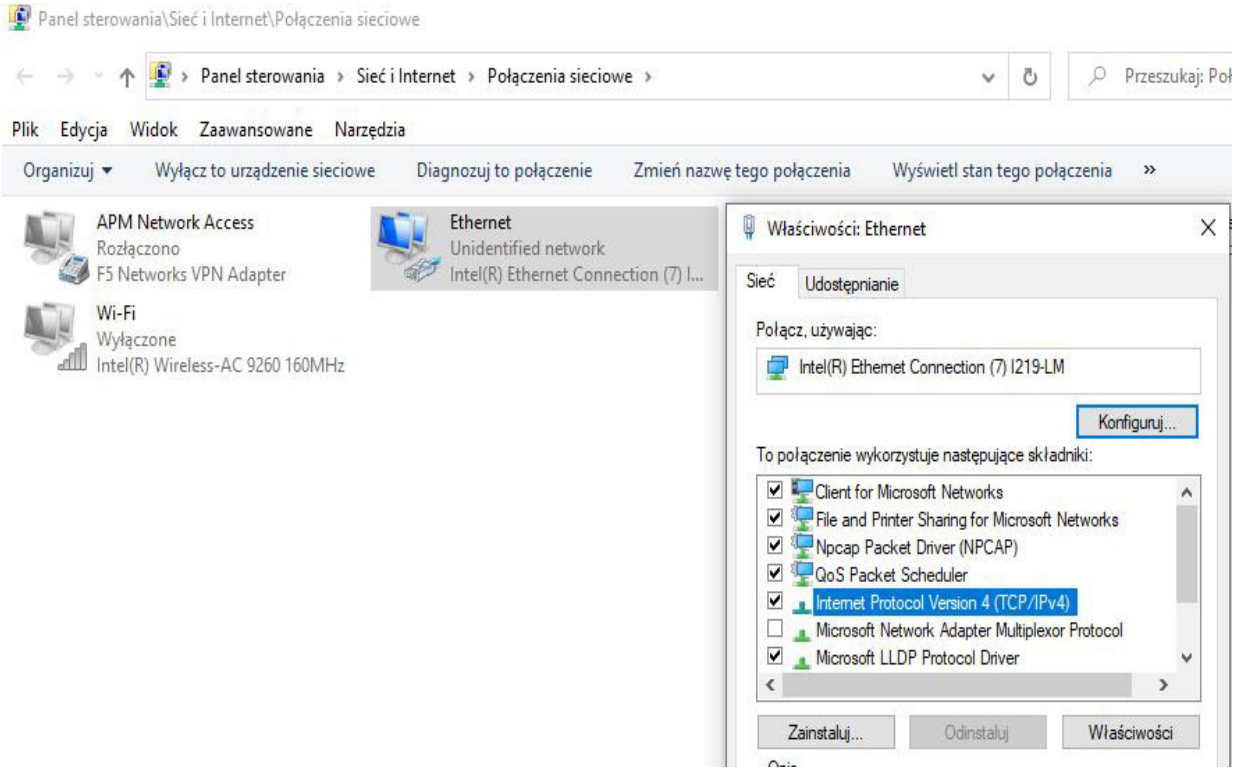
Następnie przypisz komputerowi adres IP zgodny z adresem IP przekaźnika (będący w tej samej podsieci).

1. Na pasku zadań systemu Windows kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę **Połączenia sieciowe** i wybierz **Otwórz ustawienia sieci i Internetu**, aby otworzyć okno połączeń sieciowych.

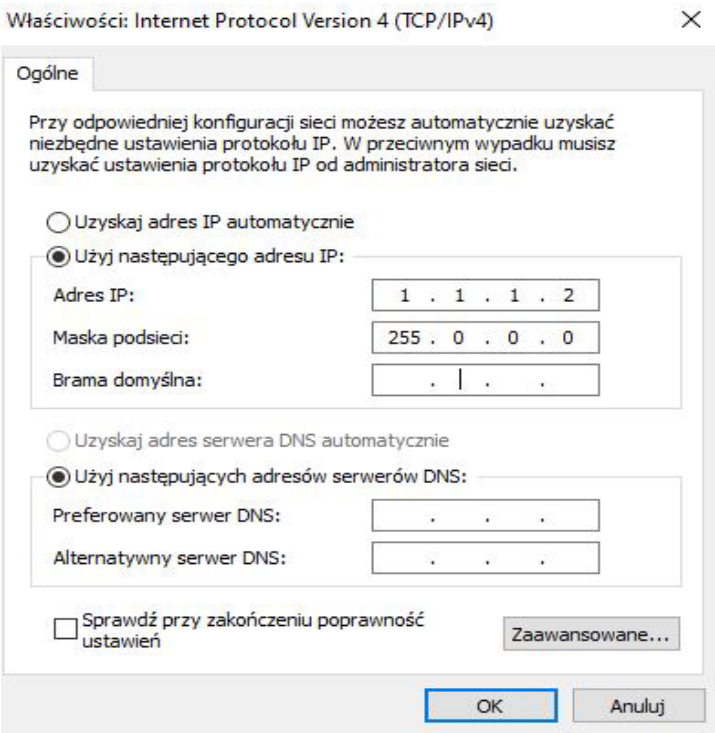
2. Wybierz **Ethernet** oraz z menu po prawej **Zmień opcje karty**. Wybierz odpowiednie połączenie sieciowe i kliknij na nie prawym przyciskiem myszy. Wybierz **Właściwości**.

3


Ustawienia
Strona główna
Znajdź ustawienie
Sieć i Internet
Stan
Wi-Fi
Ethernet
Ethernet
Ethernet
Nie połączono
Pokrewne ustawienia
Zmień opcje karty
Zmień opcje zaawansowane udostępniania
Centrum sieci i udostępniania
Zapora systemu Windows
Masz pytanie?


Panel sterowania\Sieć i Internet\Połączenia sieciowe
Panel sterowania › Sieć i Internet › Połączenia sieciowe ›
Przeszukaj: Poł
Plik Edycja Widok Zaawansowane Narzędzia
Organizuj Wyłącz to urządzenie sieciowe Diagnozuj to połączenie Zmień nazwę tego połączenia Wyświetl stan tego połączenia
APM Network Access
Rozłączono
F5 Networks VPN Adapter
Wi-Fi
Wyłączone
Intel(R) Wireless-AC 9260 160MHz
Ethernet
Unidentified network
Intel(R) Ethernet Connection (7) I...
Właściwości: Ethernet
Sieć
Udostępnianie
Połącz, używając:
Intel(R) Ethernet Connection (7) I219-LM
Konfiguruj...
To połączenie wykorzystuje następujące składniki:
Client for Microsoft Networks
File and Printer Sharing for Microsoft Networks
Npcap Packet Driver (NPCAP)
QoS Packet Scheduler
Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)
Microsoft Network Adapter Multiplexor Protocol
Microsoft LLDP Protocol Driver
Zainstaluj...
Odinstaluj
Właściwości

3. Wybierz **Internet Protocol Version 4 (TCP/IP v4)** i kliknij **Właściwości**. Wybierz opcję Użyj następującego adresu IP.



4. Wpisz **adres IP dla komputera** - pierwsze trzy oktety powinny być takie same jak dla Multilin UR, ostatni powinien się różnić (wpisz np. 1.1.1.2).
5. Wpisz **maskę podsieci dla komputera** - taką samą jak dla Multilin UR (wpisz np. 255.0.0.0).
6. Kliknij **OK**, aby zatwierdzić.

Przed kontynuacją sprawdź obecność przekaźnika i komputera w sieci.

1. Otwórz **linię poleceń** z poziomu Windows. W wyszukiwarce na pasku zadań wpisz "**cmd**" i wciśnij **ENTER**.
2. Wpisz poniższą komendę zastępując adres IP adresem urządzenia Multilin UR.

```
C:\WINNT>ping 1.1.1.3
```

3. Jeśli połączenie się powiedzie system Windows zwróci wynik podobny do poniższego.

```
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
Reply from 1.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 1.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 1.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 1.1.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Ping statistics for 1.1.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
```

Należy pamiętać, że wartości `time` i `TTL` będą się różnić w zależności od konfiguracji sieci.

4. Jeśli po wpisaniu komendy `C:\WINNT>ping 1.1.1.3` wynik będzie taki, jak poniżej:

```
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 1.1.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

```
Approximate round trip time in milliseconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
```

sprawdź połączenie fizyczne pomiędzy urządzeniem a komputerem oraz wprowadzone do komputera i Multilina adresy IP.

5. Jeśli po wpisaniu komendy `C:\WINNT>ping 1.1.1.3` wynik będzie taki, jak poniżej:

```
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Ping statistics for 1.1.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
```

sprawdź połączenie fizyczne pomiędzy urządzeniem a komputerem oraz wprowadzone do komputera i Multilina adresy IP.

6. Jeśli po wpisaniu komendy `C:\WINNT>ping 1.1.1.3` wynik będzie taki, jak poniżej:

```
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Ping statistics for 1.1.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Pinging 1.1.1.3 with 32 bytes of data:
```

zweryfikuj zaprogramowany w komputerze adres IP poprzez wpisanie polecenia "ipconfig".

```
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>
```

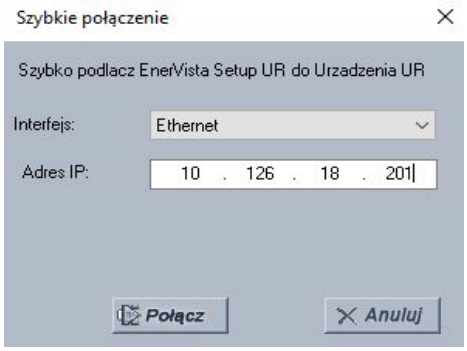
Przed użyciem opcji Szybkiego Połączenia poprzez port Ethernet zablokuj wszelkie ustawienia proxy w Internet Explorer.

1. Uruchom przeglądarkę Internet Explorer.
2. Wybierz **Tools > Internet Options** i kliknij zakładkę **Connections**.
3. Wybierz **LAN Settings**. Otworzy się okno konfiguracyjne.
4. Odznacz opcję "**Use a proxy server for your LAN**".

Jeżeli komputer jest używany do połączenia z internetem, po zakończeniu pracy z Multilin UR zmień ustawienia karty sieciowej i aktywuj ponownie ustawienia proxy.

1. Uruchom przeglądarkę Internet Explorer.
2. Uruchom oprogramowanie Enervista UR Setup.

3. Wybierz komendę **Szybkie połączenie** z okna online. Pojawi się poniższe okno.



4. Wybierz **Ethernet**, wpisz adres IP B90 i kliknij przycisk **Połącz**. Oprogramowanie Enervista UR Setup utworzy system pod nazwą "Szybkie połączenie".
5. Rozwiń drzewo urządzenia "Szybkie połączenie" aby przeglądać / zmieniać ustawienia urządzenia.

Za każdym razem, gdy oprogramowanie EnerVista UR Setup jest inicjowane, kliknij przycisk Quick Connect, aby nawiązać bezpośrednią komunikację z B90. Zapewnia to zgodność konfiguracji oprogramowania EnerVista UR Setup z numerem modelu B90.

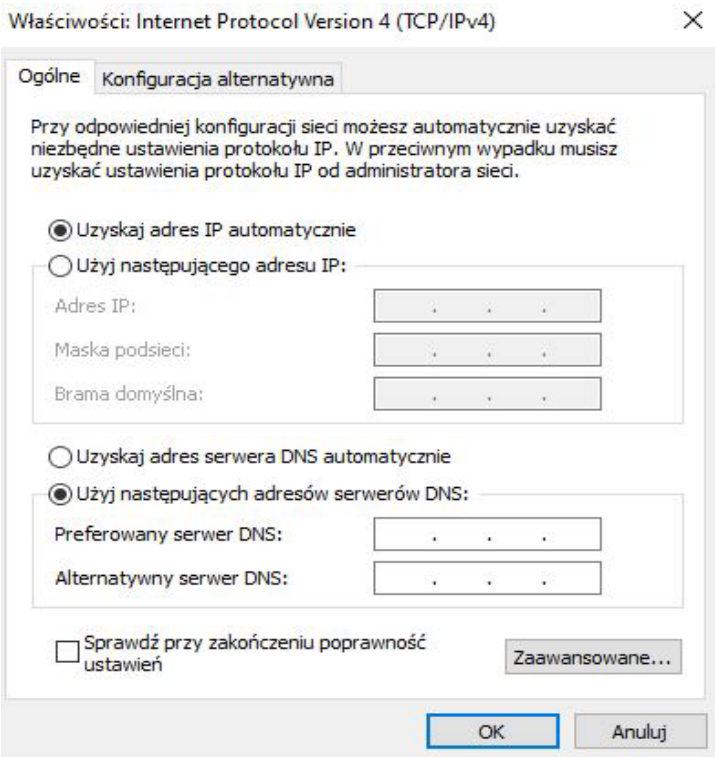
Po zakończeniu pracy z Multlin UR zmień adres IP komputera.

1. Na pasku zadań systemu Windows kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę **Połączenia sieciowe** i wybierz **Otwórz ustawienia sieci i Internetu**, aby otworzyć okno połączeń sieciowych.

2. Wybierz **Ethernet** oraz z menu po prawej **Zmień opcje karty**. Wybierz odpowiednie połączenie sieciowe i kliknij na nie prawym przyciskiem myszy. Wybierz **Właściwości**.

3. Wybierz następnie **Internet Protocol Version 4 (TCP/IP v4)** i kliknij **Właściwości**.

4. Ustaw komputer aby "Uzyskiwał adres IP automatycznie" oraz aktywuj ponownie ustawienia proxy w przeglądarce.



3.7.2 Konfiguracja połączenia szeregowego

W przypadku połączeń szeregowych dostępne są trzy opcje - RS232 lub USB z przodu albo RS485 z tyłu. Do ustanowienia połączenia z portem przednim wymagane są: komputer z portem RS232/USB i kabel szeregowy/USB. Do ustanowienia połączenia z portem RS485 z tyłu przekaźnika potrzebny jest konwerter RS485 - RS232/USB.

Jeżeli na komputerze jest zainstalowany Windows 10 oraz do połączenia używa się konwertera GE USB-to-Serial Cable (0100-0001) należy użyć sterownika Prolific driver w wersji 3.2.0.0, który można pobrać ze strony internetowej Profilic.

Aby zestawić połączenie szeregowe do PC należy:

1. Podłączyć komputer do konwertera, a konwerter do portu RS485 z tyłu urządzenia UR, albo podłączyć komputer bezpośrednio do portu RS232 z przodu przekaźnika.

2. Uruchomić oprogramowanie Enervista UR Setup.

3. Kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia**, aby otworzyć okno konfiguracji systemów plików, i kliknąć przycisk **Dodaj system** (witrynę), aby zdefiniować nowy obiekt.

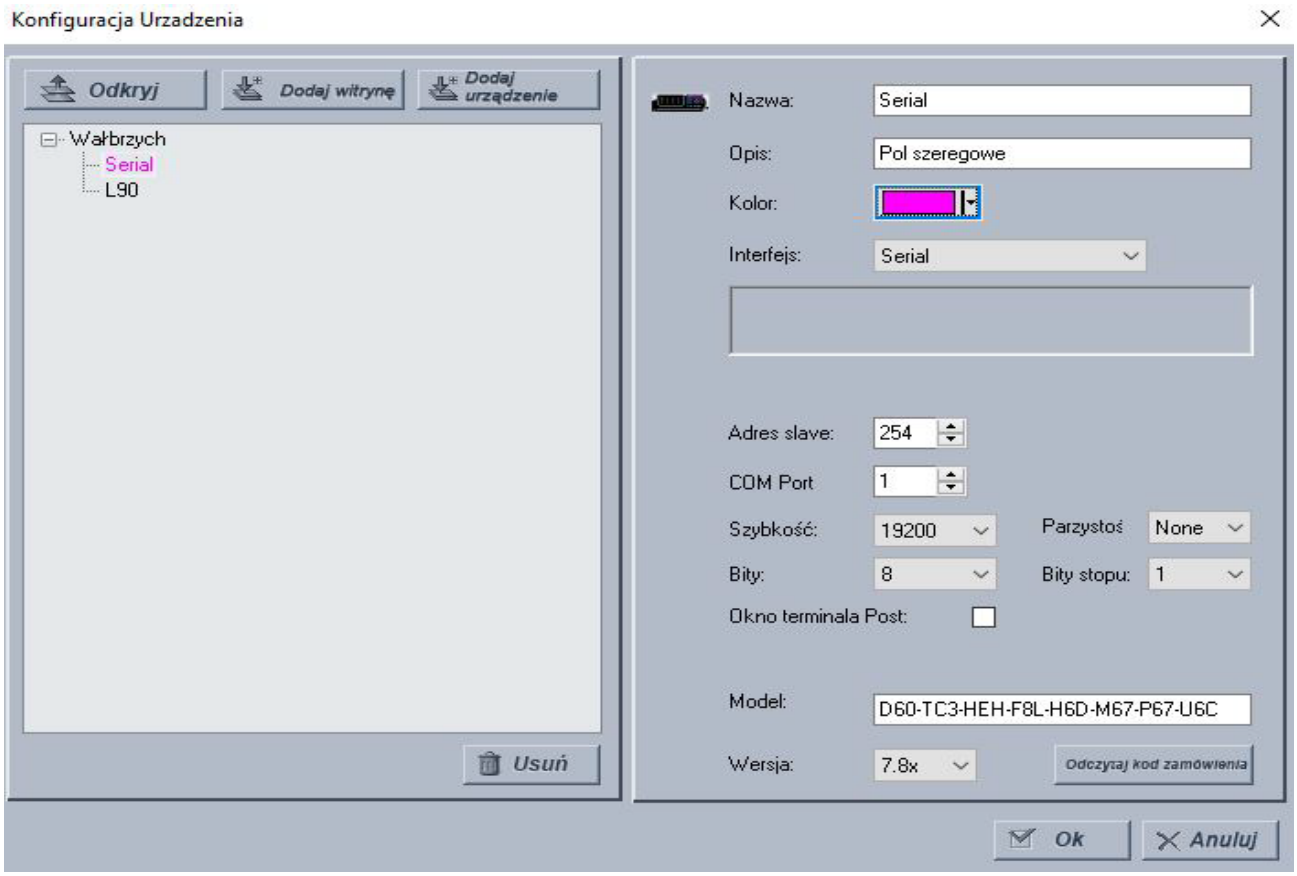
4. W polu **Nazwa** wpisać nazwę systemu. Opcjonalnie można dodać krótki **opis** obiektu oraz określić kolejność wyświetlania urządzeń zdefiniowanych dla tego systemu. W tym przykładzie nazwa systemu to „Wałbrzych".

5. Kliknąć przycisk **Dodaj urządzenie**, aby zdefiniować nowe urządzenie w systemie.

7. Wprowadzić nazwę w polu **Nazwa** urządzenia oraz opis (opcjonalny) urządzenia. Można również wybrać kolor danego urządzenia, który będzie wyświetlany w **Oknie Online** podczas konfiguracji urządzenia.

8. Na liście rozwijanej **Interface** wybrać pozycję „Serial". Zostaną wyświetlone parametry interfejsu, które należy ustawić w celu nawiązania komunikacji szeregowej.

Rys. 3-63: Konfiguracja połączenia szeregowego



9. Wybierz odpowiedni port COM, prędkość i parzystość. Nastawy te można znaleźć w **NASTAWY ⇨ OGÓLNE ⇨ KOMUNIKACJA ⇨ PORTY SZEREGOWE** , natomiast adres przekaźnika znajduje się w **NASTAWY ⇨ OGÓLNE ⇨ KOMUNIKACJA ⇨ MODBUS ⇨ ADRES SLAVE**. Poniżej zostały przedstawione domyślne wartości parametrów komunikacyjnych.

Baud Rate — Typowo 19200 kb/s dla RS232, wartości wyższe dla RS485.

Parity — Wartość domyślna - None (Brak)

Bity — Wartość domyślna - 8

Stop Bits — Wartość domyślna - 1

Post Terminal Window — opcja używana dla procesorów SEL (bardzo rzadko spotykane)

10. W następnym kroku należy kliknąć przycisk **Odczytaj kod zamówienia**, aby połączyć się z B90 i odczytać kod zamówienia. Jeśli wystąpi błąd komunikacji, upewnić się, że wpisane na wcześniejszym etapie parametry komunikacji szeregowej w programie EnerVista UR Setup odpowiadają wartościom ustawionym w przekaźniku B90.

11. Po odczytaniu kodu zamówienia przekaźnika kliknąć przycisk **OK**. Nowe urządzenie zostanie dodane w **Oknie Online** w lewym górnym rogu głównego okna programu EnerVista UR Setup.

Urządzenie jest teraz skonfigurowane do komunikacji szeregowej po RS232 / RS485. Aby nawiązać połączenie, przejdź do punktu „Komunikacja z EnerVista UR Setup”.

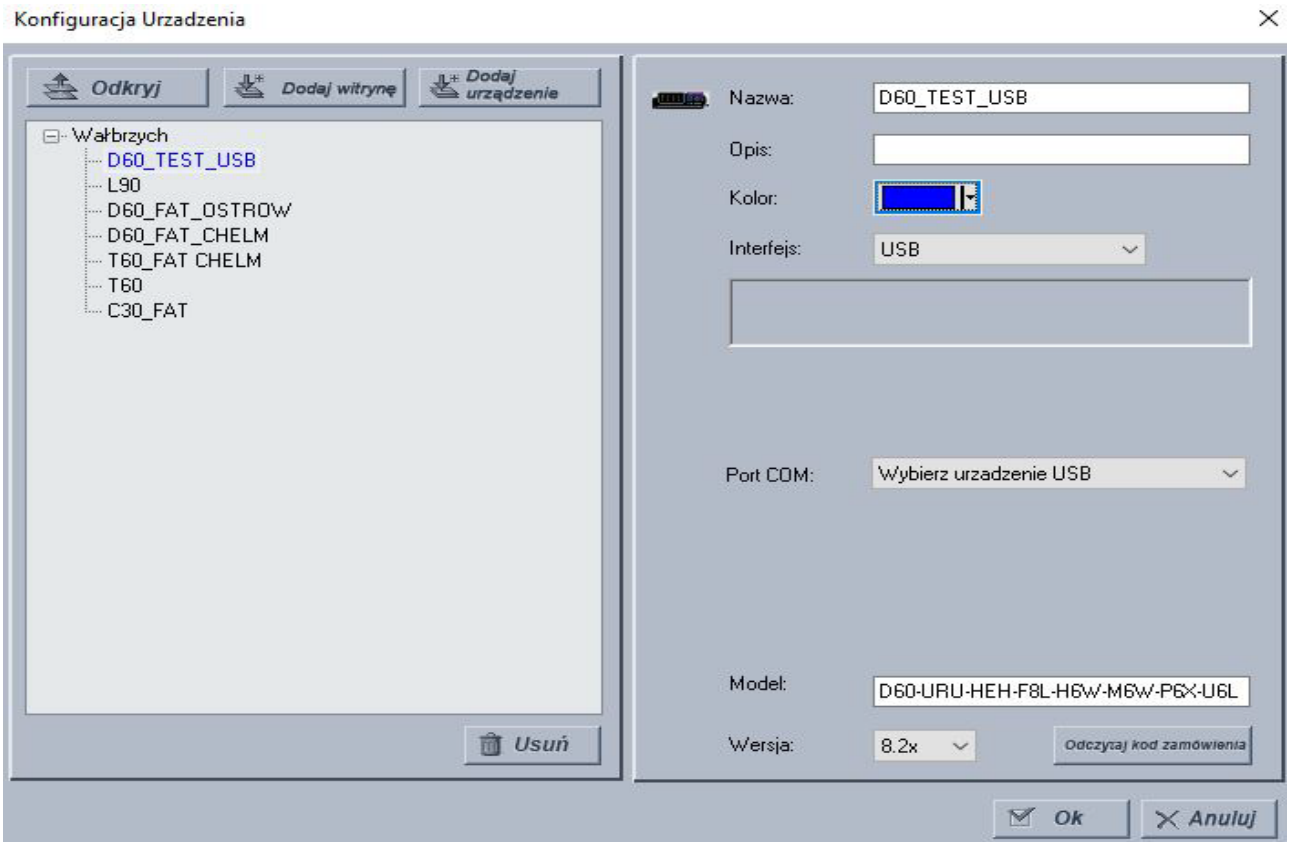
Aby nawiązać połączenie po USB należy:

1. Podłączyć komputer do urządzenia UR kablem USB-B.

2. Uruchomić oprogramowanie Enervista UR Setup.

3. Kliknąć przycisk Konfiguracja urządzenia, aby otworzyć okno konfiguracji systemów plików, i kliknąć przycisk Dodaj system (witrynę), aby zdefiniować nowy obiekt.

Rys. 3-64: Konfiguracja połączenia USB



4. W polu Nazwa wpisać nazwę systemu. Opcjonalnie można dodać krótki opis obiektu oraz określić kolejność wyświetlania urządzeń zdefiniowanych dla tego systemu. W tym przykładzie nazwa systemu to „Wałbrzych”.

5. Kliknąć przycisk Dodaj urządzenie, aby zdefiniować nowe urządzenie w systemie.

6. Wprowadzić nazwę w polu Nazwa urządzenia oraz opis (opcjonalny) urządzenia. Można również wybrać kolor danego urządzenia, który będzie wyświetlany w Oknie Online podczas konfiguracji urządzenia.

7. Na liście rozwijanej Interface wybrać pozycję „USB”. Zostanie wyświetlony wybór portu COM (USB). Należy wybrać port pokazany poniżej. Numer COM będzie się różnił w zależności od wcześniejszych konfiguracji.

8. W następnym kroku należy kliknąć przycisk Odczytaj kod zamówienia, aby połączyć się z B90 i odczytać kod zamówienia.

9. Po odczytaniu kodu zamówienia przekaźnika kliknąć przycisk OK. Nowe urządzenie zostanie dodane w oknie Online w lewym górnym rogu głównego okna programu EnerVista UR Setup.

Urządzenie jest teraz skonfigurowane do komunikacji szeregowej po USB. Aby nawiązać połączenie, przejdź do punktu „Komunikacja z EnerVista UR Setup”.

3.7.3 Konfiguracja połączenia Ethernet

Podłącz kabel, zdefiniuj system i dodaj przekaźnik jako urządzenie w tym systemie. Kabel Ethernet od Multilin UR może być podłączony przez urządzenia komunikacyjne (np. switche) lub bezpośrednio do komputera. Komputer i urządzenie UR muszą znajdować się w tej samej podsieci.

1. Podłączyć kabel sieciowy Ethernet do portu Ethernet (RJ45 / FO) z tyłu urządzenia.

2. Uruchomić oprogramowanie EnerVista UR Setup.

3. Kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia** a następnie kliknąć przycisk **Dodaj system** (witrynę), aby dodać nowy system.

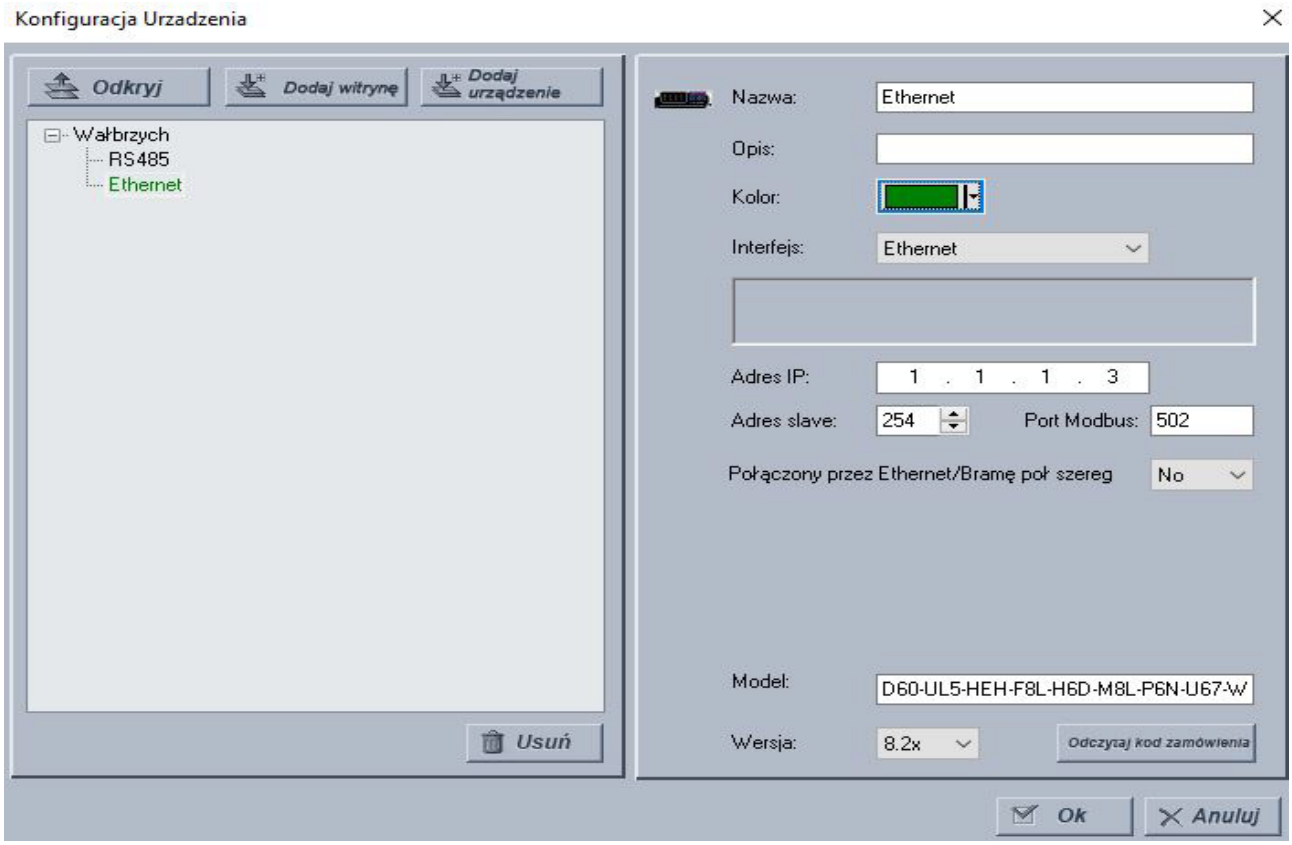
4. W polu **Nazwa** wpisać nazwę systemu. Opcjonalnie można dodać krótki opis obiektu oraz określić kolejność wyświetlania urządzeń zdefiniowanych dla tego obiektu. W tym przykładzie nazwa obiektu to „Wałbrzych”.

5. Kliknąć przycisk **Dodaj urządzenie**, aby zdefiniować nowe urządzenie.

6. Wprowadzić nazwę w polu **Nazwa** oraz opis (opcjonalny) obiektu.

7. Na liście rozwijanej **Interfejs** wybrać pozycję „Ethernet”. Zostaną wyświetlone parametry interfejsu, które należy ustawić, aby połączenie Ethernet działało prawidłowo.

Rys. 3-65: Konfiguracja połączenia Ethernet



8. Wprowadzić adres IP podany na panelu przednim w menu NASTAWY ⇨ OGÓLNE ⇨ KOMUNIKACJA ⇨ SIEĆ ETHERNET ⇨ PORT X ⇨ ADRES IP.

9. Wpisać adres slave, który jest ustawiony w NASTAWY ⇨ OGÓLNE ⇨ KOMUNIKACJA ⇨MODBUS ⇨ADRES.

10. Jeżeli przy połączeniu z urządzeniem używa się bramy (gateway), wybierz **Tak** z listy rozwijanej.

11. Kliknąć przycisk **Odczytaj kod zamówienia**, aby połączyć się z B90 i odczytać kod zamówienia. Jeśli wystąpi błąd komunikacji, upewnić się, że wartości wpisane na wcześniejszych etapach w programie EnerVista UR Setup odpowiadają wartościom ustawień przekaźnika.

12. Po zakończeniu kliknąć przycisk **OK**. Nowy obiekt pojawi się na liście w **Oknie Online** EnerVista UR Setup.

Urządzenie jest teraz skonfigurowane do komunikacji poprzez Ethernet. Aby nawiązać połączenie, przejdź do punktu „Komunikacja z EnerVista UR Setup".

3.7.4 Konfiguracja połączenia modemowego

Połączenie modemowe umożliwia komputerowi komunikowanie się z UR za pośrednictwem linii telefonicznych.

Wymagane są dwa modemy. Jeden modem jest podłączony do urządzenia UR, albo przez podłączenie kabla szeregowego do portu na panelu przednim, albo przez RS485 do tylnych zacisków urządzenia UR. Drugi modem jest podłączony do komputera, który inicjuje połączenie.

Aby dodać urządzenie UR przez połączenie modemowe:

1. Podłącz modemy do komputera i UR.
2. Uruchom oprogramowanie EnerVista UR Setup
3. Kliknij przycisk **Konfiguracja urządzenia**. Otworzy się okno.
4. Kliknij przycisk Dodaj system. Wprowadź nazwę systemu w polu **Nazwa**. Opcjonalnie dodaj krótki **Opis systemu**, taki

jak na przykład adres.

5. Kliknij przycisk **Dodaj urządzenie**.
6. Wprowadź nazwę w polu **Nazwa** urządzenia (do 16 znaków) i opcjonalnie dodaj **Opis**. Kolor dotyczy tekstu na liście urządzeń w oknie Online.
7. Z listy rozwijanej **Interfejs** wybierz "**Modem ogólny**". Wyświetli się szereg parametrów interfejsu, które należy wprowadzić.

   Post Terminal Window — włącz tę opcję, jeśli posiadasz procesor komunikacyjny SEL-203x firmy Schweitzer Engineering (SEL), taki jak SEL-2030 lub SEL-2032. Pozwala to na wyświetlenie okna terminala, aby umożliwić interakcję z innym urządzeniem.
8. Po wprowadzeniu **numeru telefonu** spróbuj automatycznie załadować informacje o urządzeniu, klikając przycisk **Odczytaj kod zamówienia**.
9. Po odczytaniu kodu zamówienia przekaźnika kliknij przycisk **OK**. Nowe urządzenie zostanie dodane do **okna Online**.

Do Enervista UR Setup dodano urządzenie UR.

3

3.7.5 Automatyczne wykrywanie urządzeń w sieci

EnerVista UR Setup może automatycznie wykrywać wszystkie urządzenia UR w sieci Ethernet i komunikować się z nimi.

Pojedyncze kliknięcie przycisku **Wykryj** (odkryj) w oknie **Konfiguracja urządzenia** uruchamia funkcję automatycznego wykrywania przez oprogramowanie wszelkich przekaźników z serii UR w sieci Ethernet na podstawie adresu IP i maski komputera. Następnie EnerVista UR Setup przechodzi do konfigurowania wszystkich ustawień i kodów zamówień. Dzięki tej funkcji użytkownik może identyfikować i odpytywać wszystkie urządzenia z serii UR w danej sieci.

Przykłady zakresów adresów:

- Jeżeli komputer ma ustawiony adres 3.94.247.10 oraz maskę w postaci 255.255.252.0, wtedy podsieć komputera to 3.94.244.0, a możliwe do użycia adresy IP są wymienione poniżej:

  3.94.244.1 do 254

  3.94.245.1 do 254

  3.94.246.1 do 254

  3.94.247.1 do 254

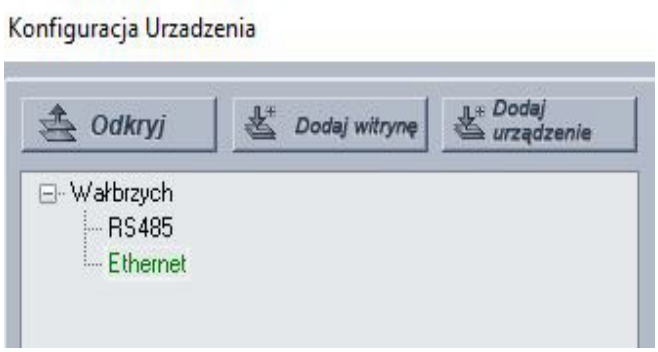
  Funkcja Wykrywania skanuje całą powyższą sieć aby wykryć dostępne w niej urządzenia Multilin UR.
- Jeżeli komputer ma ustawiony adres 3.94.247.145 oraz maskę w postaci 255.255.255.128, wtedy podsieć komputera to 3.94.247.128, a możliwe do wykrycia adresy znajdują się w zakresie 3.94.247.128 do 3.94.248.254.

Aby wyszukać urządzenia UR w sieci należy:

1. W programie EnerVista kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia.**

2. W wyświetlonym oknie kliknąć przycisk **Wykryj** (odkryj). Jeśli żądane urządzenie nie zostanie znalezione, należy je dodać ręcznie, tak jak to zostało przedstawione we wcześniejszych sekcjach niniejszej instrukcji obsługi.

Rys. 3-66: Wykrywanie urządzeń Multilin UR w sieci Ethernet



3.8 Komunikacja B90 z Enervista UR Setup

Możliwe są cztery sposoby łączenia się z urządzeniem:

- Port RS232 lub USB (sposób opisany tutaj)
- Port RS485
- Port Ethernet (sposób opisany tutaj)
- LAN

Jeśli połączenie nie jest możliwe z powodu błędu „ACCESS VIOLATION" (Naruszenie zasad dostępu), należy kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia** i odświeżyć kod zamówienia urządzenia.

Jeśli połączenie nadal nie jest możliwe, upewnij się, że każdy z portów B90 posiada unikalny adres IP.

Jeśli połączenie nadal nie jest możliwe, wyjmij oraz włóż ponownie skrętkę/światłowód do portu urządzenia. Jeśli to nie zadziała spróbuj wysłać komendę ping z poziomu okna poleceń, a jeżeli i to nie pomoże, uruchom ponownie komputer.

NOTE

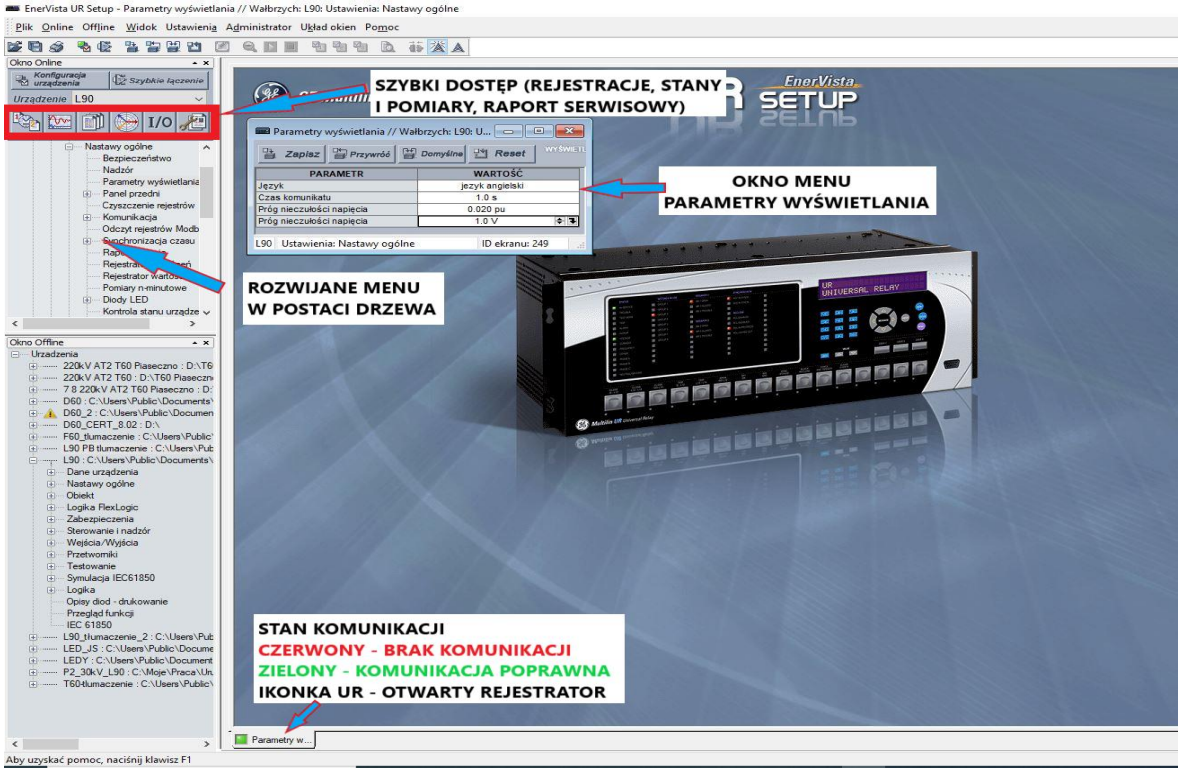
Gdy do urządzenia B90 podłączonych jest wiele komputerów, okno Online oraz nastawy w programie EnerVista nie są aktualizowane automatycznie. Są odświeżane dopiero po ponownym otwarciu. Jeśli użytkownik zmieni ustawienie na jednym komputerze, pozostali użytkownicy muszą odświeżyć ekran, zamykając i otwierając okno z nastawami, aby zobaczyć zmianę. Aby mieć pewność, że bieżące ustawienia są zawsze widoczne, zamykaj okna nastaw, gdy nie są używane, aby były aktualne przy następnej próbie dostępu.

3.8.1 Informacje ogólne

Informacje o obsłudze oprogramowania EnerVista podano w rozdziale „Interfejs". Aby uzyskać dostęp do przekaźnika w programie EnerVista UR Setup należy:

1. Otworzyć okno **Ustawienia -> Ogólne -> Parametry wyświetlania**, jak pokazano poniżej. Zostanie wyświetlone okno ze wskaźnikiem stanu w lewej dolnej części okna programu EnerVista UR Setup.

Rys. 3-67: Okno oprogramowania EnerVista UR Setup



2. Jeśli wskaźnik stanu jest czerwony, sprawdź, czy kabel sieciowy Ethernet jest poprawnie podłączony do portu Ethernet z tyłu przekaźnika oraz czy przekaźnik został prawidłowo skonfigurowany do komunikacji (wcześniejsze rozdziały).
3. Jeśli zamiast wskaźnika stanu jest widoczna ikona przekaźnika, oznacza to, że jest otwarty rejestrator (np. zdarzeń, zakłóceń). Po zamknięciu raportu zostanie ponownie wyświetlony zielony wskaźnik stanu.
4. Teraz można edytować, drukować lub zmieniać ustawienia w menu Parametry wyświetlania.

3.8.1.1 Przyciski szybkiego dostępu

W programie EnerVista UR Setup dostępnych jest kilka przycisków szybkiego dostępu, umożliwiających szybkie uruchomienie kilku często używanych funkcji związanych z obsługą przekaźników Multilin UR. W oknie Online użytkownicy mogą wybrać przekaźnik z listy rozwijanej, a następnie kliknąć odpowiedni przycisk szybkiego dostępu. Dostępne są przyciski, które umożliwiają:

- wyświetlenie rejestru zdarzeń
- wyświetlenie ostatniej rejestracji zakłóceń
- wyświetlenie okna Przegląd funkcji
- wyświetlenie pomiarów
- wyświetlenie stanu wejść i wyjść przekaźnika
- wygenerowanie Raportu serwisowego

3.8.2 Szybkie połączenie poprzez port RS232

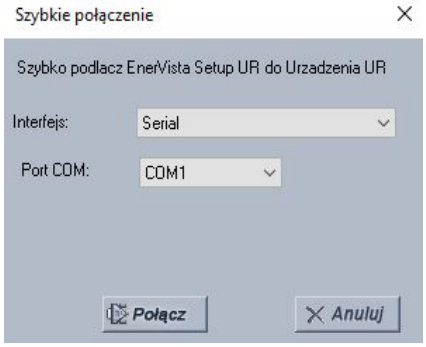
Połączenie z Multilin UR za pomocą RS232 jest możliwe w przypadku urządzeń z panelem podstawowym lub panelem 2. generacji.

Aby połączyć się z przekaźnikiem UR z komputera przez kabel szeregowy:

1. Podłącz kabel szeregowy RS232 (wtyczka DB9) na obu końcach: do komputera i do portu RS232 na panelu przednim. Można również użyć konwertera RS232-USB.

2. Uruchom oprogramowanie EnerVista UR Setup i upewnij się, że jest zainstalowana najnowsza wersja.
3. Naciśnij przycisk **Szybkie połączenie**. Otworzy się poniższe okno.

Rys. 3-68: Okno szybkiego połączenia (RS232)



4. W polu **Interfejs** wybierz Serial (Interfejs szeregowy) oraz odpowiedni **Port COM**, a następnie kliknij przycisk **Połącz**.
5. W oknie Online programu EnerVista UR Setup zostanie utworzony obiekt o nazwie „Szybkie połączenie". Aby wyświetlić dane bezpośrednio z urządzenia, należy rozwinąć odpowiednie sekcje menu. Aby zmienić nazwę z "Szybkie połączenie" należy kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia**.

Po każdym uruchomieniu programu EnerVista UR Setup wybierz z listy rozwijanej żądany przekaźnik a następnie kliknij przycisk **Szybkie połączenie**, aby nawiązać komunikację z wybranym przekaźnikiem. W ten sposób zapewnia się, że konfiguracja programu EnerVista UR Setup odpowiada rzeczywistemu modelowi urządzenia.

3.8.3 Szybkie połączenie poprzez port USB

Połączenie z Multilin UR za pomocą USB jest możliwe tylko w przypadku urządzeń z panelem graficznym.

Aby połączyć się z przekaźnikiem UR z komputera przez kabel USB:

1. Podłącz kabel USB-B (drukarkowy) na obu końcach: do komputera i do górnego portu USB na panelu przednim.
2. Uruchom oprogramowanie EnerVista UR Setup i upewnij się, że jest zainstalowana najnowsza wersja.
3. Naciśnij przycisk **Szybkie połączenie**. Otworzy się poniższe okno Szybkiego połączenia.
4. W polu **Interfejs** wybierz USB oraz "GE Virtual Serial Port" z listy rozwijanej, a następnie kliknij przycisk **Połącz**. Jeśli komputer nie będzie widział połączenia upewnij się, że kabel został prawidłowo podłączony. Komputer może nie rozpoznawać połączenia również w przypadku, gdy instalacja Enervista UR Setup w systemie Windows 10 była przeprowadzana z kablem podłączonym do urządzenia. W takiej sytuacji należy odłączyć kabel USB, odinstalować i zainstalować ponownie oprogramowanie EnerVista UR Setup.
5. W oknie Online programu EnerVista UR Setup zostanie utworzony obiekt o nazwie „Szybkie połączenie". Aby wyświetlić dane bezpośrednio z urządzenia, należy rozwinąć odpowiednie sekcje menu. Aby zmienić nazwę z "Szybkie połączenie" należy kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia**.

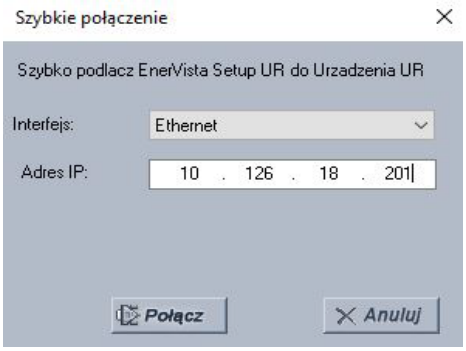
Po każdym uruchomieniu programu EnerVista UR Setup wybierz z listy rozwijanej żądany przekaźnik a następnie kliknij przycisk **Szybkie połączenie**, aby nawiązać komunikację z wybranym przekaźnikiem. W ten sposób zapewnia się, że konfiguracja programu EnerVista UR Setup odpowiada rzeczywistemu modelowi urządzenia.

3.8.4 Szybkie połączenie poprzez port Ethernet

Aby połączyć się z przekaźnikiem UR z komputera przez kabel Ethernet:

1. Naciśnij przycisk **Szybkie połączenie**. Otworzy się poniższe okno.

Rys. 3-69: Okno szybkiego połączenia (Ethernet)



2. W polu **Interfejs** wybierz Ethernet a w polu **Adres IP** wpisz IP urządzenia. Następnie kliknij przycisk **Połącz.**
3. W oknie Online programu EnerVista UR Setup zostanie utworzony obiekt o nazwie „Szybkie połączenie". Aby wyświetlić dane bezpośrednio z urządzenia, należy rozwinąć odpowiednie sekcje menu. Aby zmienić nazwę z "Szybkie połączenie" należy kliknąć przycisk **Konfiguracja urządzenia**.

Po każdym uruchomieniu programu EnerVista UR Setup wybierz z listy rozwijanej żądany przekaźnik a następnie kliknij przycisk **Szybkie połączenie**, aby nawiązać komunikację z wybranym przekaźnikiem. W ten sposób zapewnia się, że konfiguracja programu EnerVista UR Setup odpowiada rzeczywistemu modelowi urządzenia.

3.9 Konfiguracja cyberbezpieczeństwa i zarządzanie hasłami

Jeśli używa się Multilin UR z opcją CyberSentry, to przy pierwszym jego użyciu należy skonfigurować urządzenie według następującej procedury.

1. Zalogować się do przekaźnika jako Administrator za pomocą panelu przedniego lub przy użyciu programu EnerVista i połączenia RS232 (dzięki czemu nie jest wymagany adres IP). W przypadku logowania przez program EnerVista wybrać LOKALny tryb uwierzytelnienia. Wpisać domyślne hasło „ChangeMe1#". Należy pamiętać, żeby odstawić BLOKADA ZMIANY NASTAW w menu **USTAWIENIA ⇨ NASTAWY OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨ NADZÓR** .
2. Jeśli to konieczne, uaktywnić rolę Nadzorcy.
3. Wprowadzić wymagane zmiany w konfiguracji, takie jak np. ustawienie adresu IP do komunikacji przez sieć Ethernet.
4. Wylogować się z konta Administrator, wybierając opcję Brak w polu LOGOWANIE (panel przedni) lub w Enervista UR Setup klikając prawym przyciskiem myszy na dane urządzenie w Oknie Online i wybierając polecenie Rozłącz się.

Następnie, podczas ponownego logowania za pomocą Enervista UR Setup, w oknie logowania można wybrać uwierzytelnienie przez urządzenie (LOKAL) lub przez serwer (RADIUS). Uwierzytelnienie przez urządzenie należy wybrać, aby zalogować się przy użyciu jednej z pięciu wstępnie skonfigurowanych ról: Administrator, Nadzorca, Inżynier, Operator, Obserwator. W przypadku używania połączenia szeregowego obsługiwane jest tylko uwierzytelnienie przez urządzenie. Jeśli wymagane jest uwierzytelnienie przez serwer, w przekaźniku UR należy skonfigurować komunikację z serwerem RADIUS. Jest to możliwe tylko przy użyciu oprogramowania EnerVista. Sam serwer RADIUS także musi zostać skonfigurowany. Na końcu tej instrukcji obsługi w dodatku „Konfiguracja serwera RADIUS" podano przykład konfiguracji prostego serwera RADIUS. Po skonfigurowaniu serwera RADIUS i parametrów połączenia przekaźnika UR z tym serwerem, na ekranie logowania programu EnerVista można wybrać uwierzytelnienie przez RADIUS.

Rys. 3-70: Logowanie do urządzenia z CyberSentry

Na etapie rozruchu możliwe jest omijanie wprowadzania haseł. W tym celu należy załączyć ustawienie LOGOWANIE BEZ HASŁA w menu USTAWIENIA ⇨ NASTAWY OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨ NADZÓR . Po przekazaniu urządzenia do eksploatacji należy pamiętać o odstawieniu opcji logowania bez hasła.

Hasło dla każdej roli można zmienić na panelu przednim albo przy użyciu oprogramowania EnerVista. W przypadku używania EnerVisty, należy przejść do menu USTAWIENIA ⇨ NASTAWY OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO. Tam zmienić np. hasło administratora (Administrator - Hasło lokalne) dla logowania w trybie LOKAL (do urządzenia, bez RADIUS). Zaleca się zmianę hasła do konta Administrator na inne niż domyślne. Zmiana haseł dla pozostałych trzech ról jest opcjonalna.

3.10 Import nastaw urządzenia

Dostępne są dwie opcje importu:

- Import z pliku XML — możliwy jest import nastaw lub grup nastaw (menu Nastawy ogólne, Obiekt, Zabezpieczenia itd.) z pliku XML do urządzenia utworzonego w Oknie Offline. Ta opcja używa wbudowanego narzędzia do importu/eksportu nastaw.
- Import z pliku .URS, .CID, .IID — import całego pliku urządzenia w postaci pliku URS, IID lub CID do Okna Offline Enervisty.

3.10.1 Import nastaw z pliku XML

Można importować wszystkie ustawienia, grupy ustawień i/lub pojedyncze nastawy, takie jak na przykład obiekt, operandy FlexLogic, wejścia/wyjścia, zabezpieczenia czy elementy sterowania i nadzoru. Używane jest wbudowane narzędzie do importu/eksportu.

Zwróć uwagę na poniższe:

- Dostępne tylko dla języka angielskiego
- Działa tylko w trybie Offline
- Obsługuje również starsze wersje firmware, takie jak 6.x
- Import musi odbyć się w tej samej wersji, np. 8.21 do 8.21
- Z wyjątkiem B90, import może dotyczyć innego urządzenia, np. L90 do D60; kody zamówień nie muszą się zgadzać
- Nastawa musi istnieć w urządzeniu docelowym
- Można zaimportować kompletny schemat jednokreskowy (SLD), a nie poszczególne jego ekrany
- Menu Logika (graficzna forma logiki) nie może być importowane/eksportowane
- Podczas kopiowania nastaw z Okna Offline do Okna Online kody zamówień muszą być zgodne. Na przykład ustawień z C30 zapisanych w pliku w Oknie Offline nie można przenieść bezpośrednio do podłączonego urządzenia C60.

NOTE

W przypadku urządzeń B90 import może odbyć się jedynie do innego urządzenia B90.

Informacje na temat eksportu znajdują się w rozdziale Eksploatacja.

Funkcje narzędzia importu/eksportu obejmują:

- Możliwość wykonania globalnego importu (**Import All**), import otwartego okna (**Import**), import pojedynczej nastawy (prawy przycisk myszy)
- Możliwość przeniesienia danych z jednego zbioru danych (dataset) do innego, np. z Dataset 3 do Dataset 2
- Jeśli ustawienie nie jest obecne w urządzeniu docelowym, nie można go wybrać/aktywować dla urządzenia, z którego następuje import, a przycisk **Import** jest nieaktywny.
- Użyj pola wyszukiwania w lewym górnym rogu, aby znaleźć nazwy ustawień i wartości (podświetlone na niebiesko)
- Użyj rozwijanych menu **Compare by Lines** i **Compare VOs** aby wyświetlić wybrane równania logiczne
- Użyj poleceń **Left Entry From** / **Left Entry To** aby wyświetlić tylko wybrane wiersze
- Aktywuj opcję **Synchronous Scrolling** aby zablokować przewijanie
- Można dodać wiersze, klikając prawym przyciskiem myszy; walidacja jest wykonywana później przez Enervistę
- Użyj przycisku **Comparison Report** aby wyświetlić wszystkie różnice, niezależnie od tego, czy zostały zapisane, czy nie
- Użyj polecenia **Target Device Report** aby wyświetlić zaimportowane nastawy, niezależnie czy zostały zapisane, czy nie
- Kliknij przycisk **Save** aby zapisać zaimportowane nastawy - bez tego żadna nastawa nie zostanie zaimportowana

Poniższe procedury opisują sposób importowania ustawień, zapisywania ich do podłączonego urządzenia, porównywania i wyświetlania zaimportowanych ustawień.

Aby zaimportować ustawienia:

1. W programie EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w Oknie Offline i wybierz opcję **Import Settings**. Otworzy się okno. Jeśli urządzenia nie ma na liście w Oknie Offline, kliknij to urządzenie prawym przyciskiem myszy w obszarze Okna Online i wybierz opcję **Add Device to Offline Window**.
2. Wybierz plik XML do zaimportowania i kliknij przycisk **Open**..

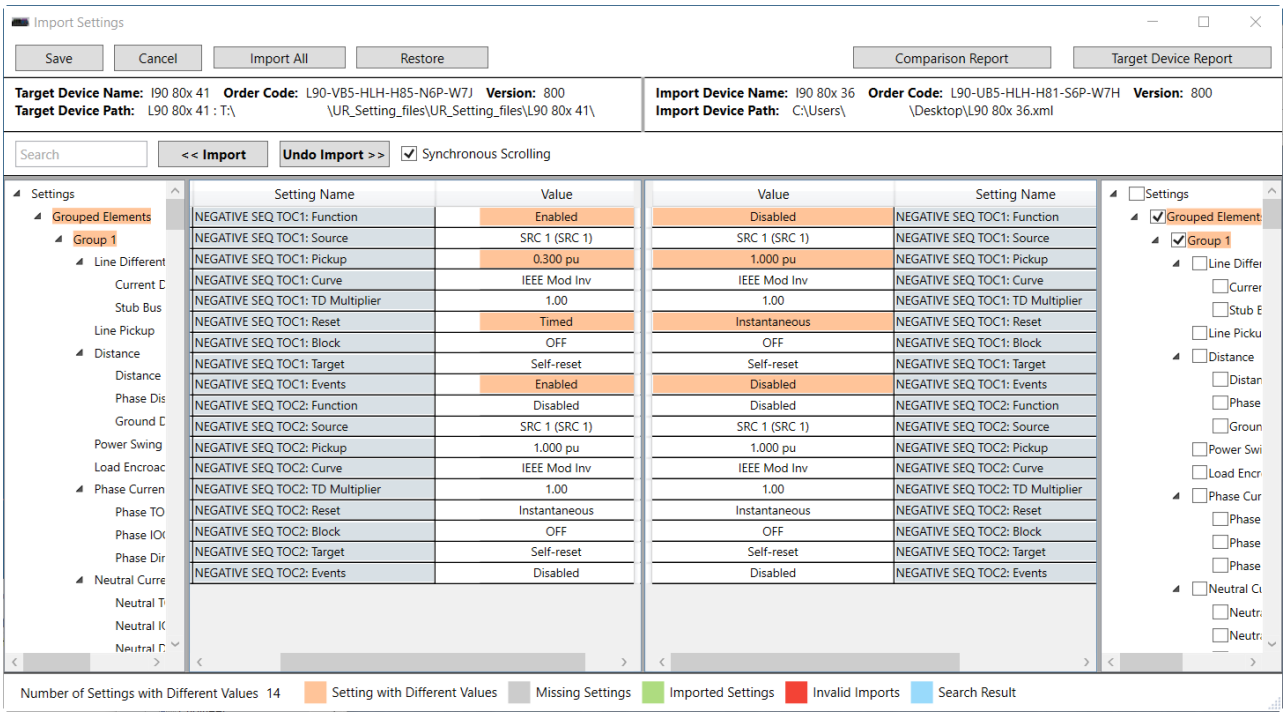
   W przypadku różnych wersji firmware wyświetlany jest odpowiedni komunikat i nie można zaimportować pliku.

   Gdy wersje firmware są zgodne, otworzy się okno porównania istniejących i importowanych ustawień. Istniejące ustawienia znajdują się po lewej stronie, a ustawienia do zaimportowania znajdują się po prawej stronie. Okno dla operandów FlexLogic jest trochę inne, co pozwala na większą szczegółowość.

   Jeśli kody zamówień istniejących i importowanych plików ustawień nie są zgodne, ale oba urządzenia posiadają te same funkcje, wówczas lista porównawcza nie pokazuje wszystkich nastaw, a jedynie wspólne ustawienia. Na przykład funkcja zabezpieczenia odległościowego istnieje zarówno w L90, jak i D60. Oprogramowanie umożliwia importowanie nastaw dla funkcji odległościowej L90 do funkcji w D60 i odwrotnie.

   Po porównaniu urządzenie z ustawieniami do zaimportowania wyświetla się po prawej stronie, a urządzenie docelowe, które ma otrzymać te ustawienia, znajduje się po lewej stronie. Różnice są zaznaczone na pomarańczowo. Gdy pola wyboru po prawej stronie są odznaczone, oznacza to, że nie ma różnic lub że na urządzeniu docelowym nie ma takiej nastawy. Aby uzyskać podsumowanie, kliknij przycisk **Comparison Report** w prawym górnym rogu, jak opisano w następnej procedurze.

Rys. 3-71: Okno importu nastaw (przed importem)



3. Przejrzyj ustawienia w oknie głównym lub wykorzystaj do tego Comparison Report.

   W razie potrzeby usuń zaznaczenie wszystkich ustawień po prawej stronie, które nie są już potrzebne do importu.

   W razie potrzeby skopiuj dowolne ustawienie w urządzeniu, z którego następuje import, klikając wartość nastawy prawym przyciskiem myszy, wybierając opcję **Copy** i wklejając ją (**Pasting**) w polu ustawienia docelowego. Można też wybrać polecenie **Import**.

4. W celu filtracji operandów FlexLogic wybierz polecenie **Compare by Lines / Compare VOs**.

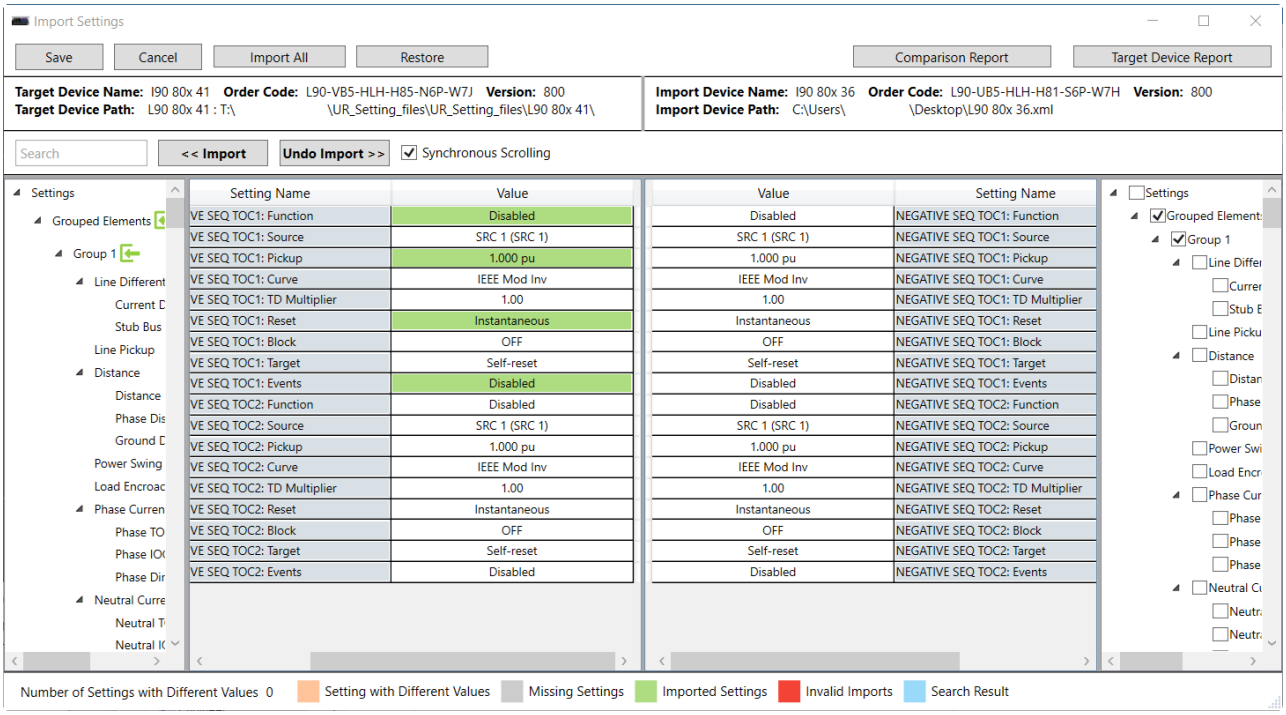
   Compare by Lines — wyświetla równania od 1 do 1024

   Compare VOs — zaznacz wyjścia wirtualne (logiczne), które mają znaleźć się w porównaniu - dla obu urządzeń

5. Aby zaimportować ustawienia dla aktualnie aktywnego okna, kliknij przycisk **Import**. Aby zaimportować wszystkie ustawienia, kliknij przycisk **Import All**. Ustawienia są importowane, jak pokazano poniżej (kolor zielony).

3

Rys. 3-72: Okno importu nastaw (po imporcie)



6. W razie potrzeby, aby cofnąć import, kliknij przycisk **Undo Import**. Aby cofnąć import i odświeżyć wszystkie wpisy do ich pierwotnego stanu, kliknij przycisk **Restore**.
7. Aby zapisać zmiany, kliknij przycisk **Save** i potwierdź. Aby anulować wszystkie zmiany, kliknij przycisk **Cancel**. Po tym działaniu okno zostanie zamknięte.

Aby przekopiować nastawy do podłączonego urządzenia:

1. Przeciągnij i upuść nastawę lub grupę nastaw urządzenia z Okna Offline do nastawy lub grupy nastaw urządzenia w Oknie Online. Można również przenosić pojedyncze ustawienia, pamiętając jednak, że modele UR muszą się zgadzać.

Aby porównać nastawy:

1. Kliknij przycisk **Comparison Report** w prawym górnym rogu okna. Wyświetli się podsumowanie zawierające następujące opisy: różne, brakujące, zaimportowane i nieprawidłowe.

   Number of Differences — ilość nastaw w urządzeniu docelowym, które różnią się pomiędzy plikami

   Number of Missing Settings — ilość nastaw, których brakuje w urządzeniu docelowym

   Number of Settings Imported — ilość nastaw, które zostały zaimportowane

   Number of Invalid Settings — ilość nastaw, które są takie same w obu urządzeniach, ale wartość ustawienia importowanego urządzenia nie mieści się w zakresie nastawy urządzenia docelowego.
2. Aby zapisać jako plik HTML, kliknij przycisk **Save to File**.

Aby zobaczyć zaimportowane nastawy w urządzeniu docelowym:

1. Kliknij przycisk **Target Device Report** w prawym górnym rogu okna.

   Gdy żadne ustawienia nie zostały jeszcze zaimportowane, okno pokazuje podstawowe informacje o urządzeniu docelowym, takie jak na przykład model urządzenia.

   Po zaimportowaniu ustawień, niezależnie od tego, czy zostały zapisane, czy nie, wyświetlany jest raport. Jest to porównanie urządzenia docelowego przed i po imporcie.

W przypadku nieprawidłowych nastaw w urządzeniu docelowym wyświetlany jest komunikat. Nieprawidłowe nastawy są podświetlone na czerwono w oknie głównym, natomiast w dolnym oknie znajduje się lista tych nastaw. Jeśli znaleziono nieprawidłowe nastawy, to oznacza to, że urządzenie docelowe nie posiada tej funkcji i nie może przyjąć importowanych ustawień. W poniższym przykładzie urządzenie nie posiada funkcji BUS. Przewinięcie listy pozwala przejrzeć nieprawidłowe ustawienia. Na czerwono po lewej stronie okna (nie pokazano) przedstawiona jest również grupa nastaw.

Rys. 3-73: Nieprawidłowe nastawy w urządzeniu docelowym

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

Value	Setting Name
Enabled	Trip Bus 1 Function
OFF	Trip Bus 1 Block
0.00 s	Trip Bus 1 Pickup Delay
0.00 s	Trip Bus 1 Reset Delay
BUS 1 OP	Trip Bus 1 Input 1
OFF	Trip Bus 1 Input 2
OFF	Trip Bus 1 Input 3
OFF	Trip Bus 1 Input 4
OFF	Trip Bus 1 Input 5
OFF	Trip Bus 1 Input 6
OFF	Trip Bus 1 Input 7
OFF	Trip Bus 1 Input 8
OFF	Trip Bus 1 Input 9
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. Aby zapisać ekran jako plik HTML, kliknij przycisk **Save to file**.

3.10.2 Import nastaw z pliku .CID, .IID oraz .URS

Można importować następujące typy plików:

URS — plik ustawień UR (oprogramowanie w wersji 7.3x lub starszej)

IID — plik IEC 61850 z aktualnymi nastawami znajdującymi się w urządzeniu

CID — skonfigurowany pod kątem IEC 61850 plik urządzenia — ustawienia wysyłane do UR (mogą, ale nie muszą być rzeczywistymi ustawieniami). Podczas korzystania z IEC 61850 ustawienia sieciowe można również skonfigurować, akceptując plik CID, który je zawiera, o ile adres IP co najmniej jednego portu jest ręcznie skonfigurowany w przekaźniku przed wysłaniem pliku CID, a adres IP jest zgodny z adresem zapisanym w pliku.

Import odbywa się w Oknie Offline.

Aby zaimportować plik ustawień:

1. W Oknie Offline kliknij urządzenie prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję **Add Device from File**. Z tego urządzenia będzie przeprowadzony import ustawień.
2. Jeśli jest taka potrzeba, to zmień **Files of type**.
3. Wybierz plik do importu.

Aby wprowadzić ustawienia do podłączonego urządzenia:

1. Przeciągnij i upuść nastawę lub grupę nastaw urządzenia z Okna Offline do Okna Online. Poszczególne ustawienia można również przeciągać i upuszczać. Modele urządzeń muszą się zgadzać.

Opis działań na poszczególnych plikach:

- CID — w wersji 7.30 lub nowszej generuje się nowy plik URS a następnie przenosi się do nowego folderu, generując pliki SCL z nowego pliku URS. CID zachowuje swój znacznik czasu. Pozostałe pliki mają nowe znaczniki czasu.
- URS — jeśli opcja oprogramowania nie zawiera IEC 61850, a wersja jest niższa niż 7.30, plik jest dodawany, a znacznik czasu pozostaje niezmieniony. Po kliknięciu w Enervista UR Setup na elemencie drzewa tworzony jest folder urządzenia, oryginalny plik jest do niego przenoszony, a znacznik czasu w pliku URS jest zachowywany.
  Jeśli opcja oprogramowania zawiera IEC 61850, a wersja jest wyższa niż 7.30, plik jest dodawany, a znacznik czasu pozostaje niezmieniony. Po kliknięciu w Enervista UR Setup na elemencie drzewa tworzony jest folder urządzenia, oryginalny plik jest do niego przenoszony, generowane są tam pliki SCL, a znacznik czasu „Ostatnia modyfikacja" w pliku URS ulega zmianie.

3.11 Połączenie z gateway GE D400

Urządzenie GE Multilin D400 może być używane do zbierania danych z urządzeń UR w sieci lokalnej (LAN). Zbierane są dane pomiarowe, stany, zdarzenia i raporty o błędach z urządzeń za pomocą połączenia szeregowego lub Ethernet. Dane te są również wstępnie przetwarzane. D400 obsługuje do 16 połączeń szeregowych i do 8 połączeń Ethernet, przy czym na każdym połączeniu szeregowym może być dostępnych wiele urządzeń. Możliwych jest do 10 jednoczesnych sesji przesyłania plików, co oznacza, że w tym samym czasie mogą być przesyłane dane dla maksymalnie 10 UR, a wszelkie dodatkowe urządzenia są ustawiane w kolejce na zasadzie „kto pierwszy, ten lepszy". D400 może wtedy zapisywać pliki do strefy zdemilitaryzowanej (DMZ) na poziomie korporacyjnym.

W przypadku konfiguracji urządzeń UR z opcją oprogramowania CyberSentry, gdy istnieje potrzeba okresowego bezpiecznego pobierania dzienników z UR bez bezpośredniego działania użytkownika, można zastosować poniższe podejście. Więcej informacji można znaleźć również w instrukcji obsługi urządzenia D400.

Multilin UR zainstalowany w stacji el-en. może uwierzytelniać użytkownika nawiązującego połączenie za pomocą serwera RADIUS lub uwierzytelnienie odbywać się będzie na samym urządzeniu. Zależy to od nazwy użytkownika używanej do uwierzytelniania. D400 łączy się z urządzeniem UR za pomocą portu Ethernet, USB lub szeregowego. Na drugim końcu kabel jest przymocowany do tylnej części D400. Użyj oprogramowania D400 do skonfigurowania połączenia szeregowego lub sieciowego dla UR, następnie do skonfigurowania bloków/klientów urządzenia, a następnie do skonfigurowania pobierania rejestracji. Po skonfigurowaniu, UR i D400 do nawiązywania komunikacji używają mechanizmu uwierzytelniania pliku klucza (keyfile authentication).

W przypadku UR z opcją oprogramowania IEC 61850 należy również użyć oprogramowania D400 IEC 61850 Loader.

Gdy D400 wykryje nowe pliki dostępne do pobrania z UR, łączy się z UR i odczytuje pliki za pomocą protokołu SFTP (Secure File Transfer Protocol). Przesyłane mogą być następujące pliki:

- Rejestracje zakłóceń
- Rejestr zdarzeń
- Rejestratory fabryczne urządzenia (logi)
- Pliki nastaw

Informacje o D400 są widoczne w jego oprogramowaniu oraz w przeglądarce internetowej.

Urządzenie D400 nie jest już produkowane i zostało zastąpione przez G500. Posiada ono takie same funkcjonalności, jak te opisane powyżej.

3.11.1 Pliki rejestratora zakłóceń

Pliki są przechowywane w formacie COMTRADE w folderze D400 przy użyciu opisu obiektu i nazwy urządzenia UR.

3.11.2 Pliki rejestratora zdarzeń

Pliki są przechowywane jako pliki EVT.TXT w folderze D400 przy użyciu opisu obiektu i nazwy urządzenia UR.

3.11.3 Rejestratory fabryczne urządzenia

Pliki rejestratora systemowego można pobrać dla wersji UR 7.0 i nowszych. Możliwe są następujące typy plików, przechowywane w folderze D400 przy użyciu opisu obiektu i nazwy urządzenia UR:

- factory_event.txt — Informacje o metodach zmiany i pochodzeniu. Zapisane ze znacznikiem czasu pobierania „_YYMMDDhhmmss”, na przykład FACTORY_EVENT_170525183124.TXT.
- setting_changes.log — Informacje o tym, jakie ustawienia zostały zmienione. Zapisane ze znacznikiem czasu pobierania „_YYMMDDhhmmss”, na przykład SETTING_CHANGES_170525183124.TXT.

3.11.4 Pliki nastaw

Pliki nastaw to pliki konfiguracji/ustawień w formacie IEC 61850 SCL/IID. Plik ur.iid jest zapisywany ze znacznikiem czasu pobierania „_YYMMDDhhmmss”, na przykład ur_170525183124.iid. Jest przechowywany w folderze D400 przy użyciu opisu obiektu i nazwy urządzenia UR.

3

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 4: INTERFEJS

W tym rozdziale opisano interfejs oprogramowania EnerVista UR Setup, interfejs panelu przedniego oraz schematy logiczne w formie graficznej (projektowanie i monitorowanie) i w formie równań FlexEquation.

4.1 EnerVista UR Setup

4.1.1 Wprowadzenie

Oprogramowanie EnerVista UR Setup zapewnia jedno narzędzie do konfigurowania, monitorowania, eksploatacji i rozwiązywania problemów z przekaźnikami podłączonymi przez sieci lokalne lub rozległe. Może być używany, gdy urządzenie Multilin UR jest odłączone (Okno Offline) lub podłączone (Okno Online) do komputera z oprogramowaniem EnerVista. W trybie offline można tworzyć pliki nastaw do ewentualnego zapisania do urządzenia. W trybie online komunikacja z urządzeniem odbywa się w czasie rzeczywistym.

Oprogramowanie EnerVista UR Setup jest darmowe i dostarczane z każdym B90. W tym rozdziale omówiono interfejs oprogramowania EnerVista. Plik pomocy dostępny w oprogramowaniu zawiera również szczegółowe informacje dotyczące korzystania z oprogramowania.

4.1.2 Pliki nastaw

Oprogramowanie EnerVista obsługuje dwa sposoby konfiguracji ustawień przekaźnika:

- W trybie offline (przekaźnik odłączony) - tworzenie lub edytowanie pliku nastaw w celu późniejszego przesłania do UR
- W trybie online (przekaźnik podłączony) - modyfikacja nastaw w czasie rzeczywistym, a następnie zapisanie ich do UR

Zapoznaj się z sekcją tworzenia kopii zapasowych w rozdziale Eksploatacja, aby uzyskać instrukcje dotyczące tworzenia pliku nastaw w trybie offline lub online.

Pliki ustawień są zorganizowane na podstawie nazw plików nadanych przez użytkownika (ułożenie alfabetyczne). Plik nastaw zawiera dane dotyczące następujących typów ustawień przekaźnika:

- Dane urządzenia
- Nastawy ogólne
- Obiekt
- Logika FlexLogic
- Zabezpieczenia
- Sterowanie i nadzór

- Wejścia/Wyjścia
- Zasoby zdalne
- Testowanie

Dostępny jest plik z ustawieniami fabrycznymi, które można przywrócić w dowolnym momencie.

Następujące ustawienia komunikacji nie są przesyłane do B90 razem z plikami nastaw:

Adres Slave Modbus
Numer Portu TCP Modbus
RS485 COM2 - Prędkość transmisji
RS485 COM2 - Parzystość
RS485 COM2 - Minimalny czas odpowiedzi
COM2 - Wybór
Adres Slave - RRTD
Prędkość - RRTD
Adres IP
Maska
Routing

Gdy plik ustawień jest przesyłany do B90, który jest w eksploatacji, następuje poniższa sekwencja:

1. B90 przechodzi w stan Out of Service (dioda Praca (In service) nieaktywna, aktywna dioda Problem (Trouble)).
2. B90 wyświetla komunikat URZĄDZENIE ZABLOKOWANE.
3. B90 aktywuje zestyk watchdog, który świadczy o uszkodzeniu/nieprawidłowej pracy.

Rozdział Eksploatacja opisuje, jak używać pliku ustawień w formacie .urs do tworzenia kopii zapasowych i przywracania.

4.1.3 Rejestracje

W trybie online lub offline można przeglądać i analizować dane w następujący sposób:

- **Rejestrator zdarzeń** — rejestrator zdarzeń zapisuje dane kontekstowe związane z ostatnimi 1024 zdarzeniami, uporządkowane chronologicznie od najnowszych do najstarszych
- **Rejestrator zakłóceń** — rejestrator zakłóceń zapisuje przebiegi zdefiniowanych wartości analogowych oraz stany operandów dwustanowych po wyzwoleniu rejestratora sygnałem logicznym

Zapisy zdarzeń są dostępne dla oprogramowania EnerVista oraz dla urządzenia. Dostęp do zdarzeń dotyczących Enervisty można uzyskać w oprogramowaniu w menu **Administrator -> Dziennik zdarzeń -> Pokaż rejestrator**. Dostęp do zdarzeń w urządzeniu Multilin UR można uzyskać w menu **Stany i pomiary -> Rejestratory -> Rejestrator zdarzeń**.

Znaczenie zdarzeń dotyczących CyberSentry jest wyjaśnione w następnym rozdziale. W poniższej tabeli przedstawiono niektóre wpisy w dzienniku zdarzeń oprogramowania Enervista.

Tab. 4-1: Dziennik zdarzeń w oprogramowaniu EnerVista UR Setup

Zdarzenie	Opis
Sesja rozpoczęta	Uruchomiono oprogramowanie EnerVista UR Setup
Język został zmieniony	Zmieniono język oprogramowania w **Widok -> Wybór języka.**
: Successful upload of firmware END Firmware verified Firmware uploaded Firmware erased START: Upload new firmware	Zmieniono wersję FW
Wyczyszczono rejestr zdarzeń oprogramowania EnerVista UR Setup	Usunięto wszystkie zdarzenia z rejestratora w **Administrator -> Dziennik zdarzeń -> Wyczyść rejestrator**.

4.1.4 Obsługa plików

Okno Online znajduje się po lewej stronie na górze w głównym oknie Enervista UR Setup, natomiast Okno Offline na dole po lewej. W celu zarządzania plikami (przenoszenia, grupowania itd.) można wykonać poniższe polecenia:

- **Wykonanie/Otwieranie** — każdy otwarty plik EnerVista UR Setup uruchamia aplikację lub zapewnia przejście do już otwartej aplikacji. Jeśli plik był plikiem ustawień (ma rozszerzenie .urs), który został usunięty z Okna Offline zostanie dodany ponownie do tego okna
- **Przeciągnij i upuść** — grupy ustawień urządzenia oraz pojedyncze ustawienia można przeciągać i upuszczać między obszarami okna Online i Offline

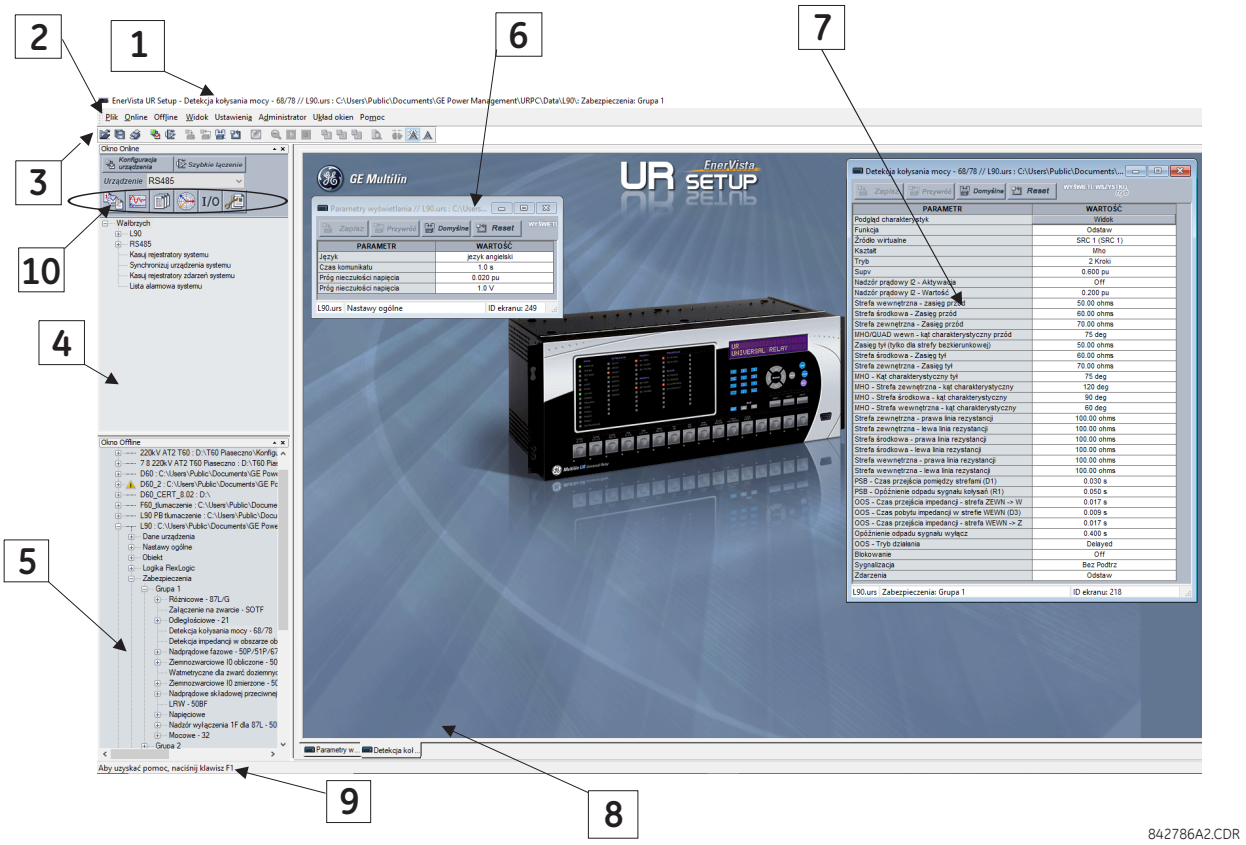
  Nowe pliki, które są przenoszone do Okna offline, są dodawane do drzewa, które jest automatycznie sortowane alfabetycznie według nazw plików. W oknie Online pliki lub poszczególne pozycje menu, które są przenoszone do menu wybranego urządzenia, są automatycznie wysyłane do podłączonego urządzenia.

4.1.5 Główne okno oprogramowania

Okno główne programu EnerVista UR Setup składa się z poniższych elementów:

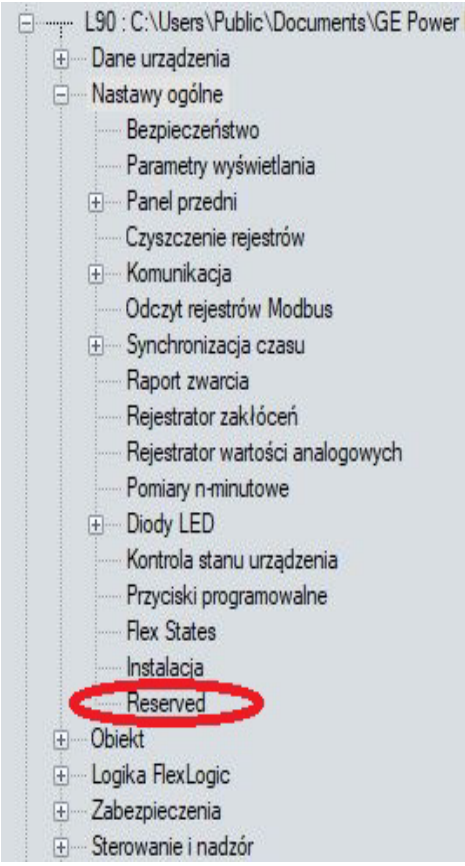
1. Pasek tytułowy zawierający ścieżkę aktywnego modułu otwartego urządzenia lub nazwę oprogramowania
2. Pasek menu głównego okna oprogramowania
3. Pasek narzędziowy głównego okna oprogramowania
4. Okno Online
5. Okno Offline
6. Okno z nastawami, ze wspólnym paskiem narzędziowym
7. Nastawy urządzenia, ze wspólnym paskiem narzędziowym
8. Obszar roboczy ze wskaźnikami stanu połączenia z poszczególnymi urządzeniami
9. Pasek stanu
10. Przyciski szybkiego dostępu

Rys. 4-1: Główne okno oprogramowania EnerVista UR Setup



Gdy urządzenie zostanie dodane do okna Offline, to w menu **Nastawy ogólne** będzie znajdować się zakładka **Reserved,** która zawiera nastawy specyficzne dla danego zastosowania i nieużywane w aktualnej aplikacji.

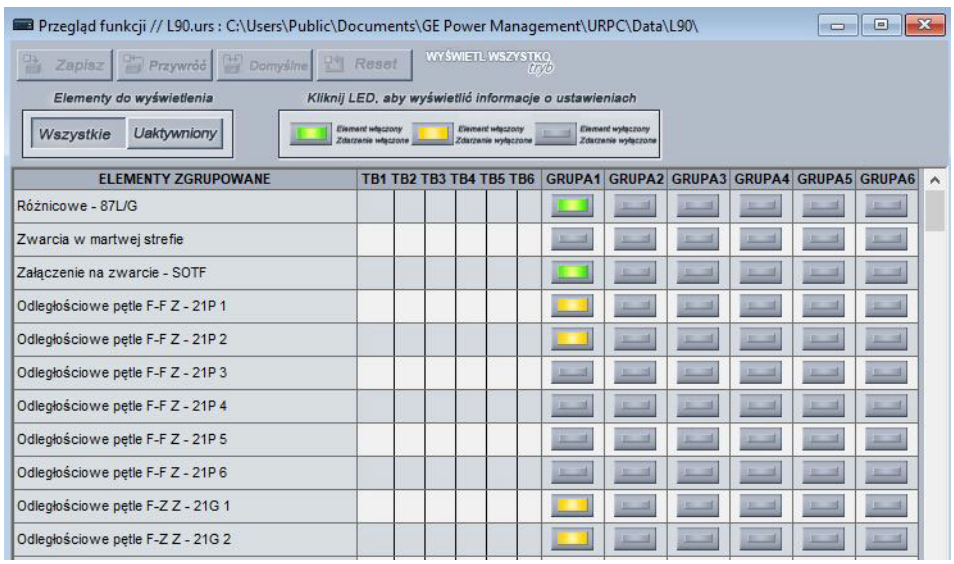
Rys. 4-2: Nastawy rezerwowe (nieużywane)



4.1.6 Przegląd funkcji

Przegląd funkcji to graficzny interfejs do szybkiego zarządzania funkcjami pozwalający na szybkie ich odstawienie/załączenie w poszczególnych grupach czy przypisanie do szyn zbiorczych (więcej informacji w rozdziale 5.9 Sterowanie i nadzór). Przegląd funkcji można znaleźć w**Ustawienia > Przegląd funkcji**.

Rys. 4-3: Przegląd funkcji



4.1.7 Szablony plików nastaw

Szablony plików nastaw upraszczają konfigurację i uruchomienie wielu przekaźników, które chronią podobne obiekty. Przykładem jest stacja el-en., która ma 10 podobnych linii zasilających zabezpieczonych 10 przekaźnikami UR D60.

W takich sytuacjach zazwyczaj 90% lub więcej ustawień jest identycznych. Szablony umożliwiają inżynierom konfigurowanie i testowanie tych wspólnych ustawień, a następnie blokowanie ich tak, aby nie były dostępne dla użytkowników do edycji. Na przykład zablokowane ustawienia mogą być ukryte dla inżynierów terenowych, co pozwala im szybko zidentyfikować i skoncentrować się na określonych ustawieniach.

Pozostałe ustawienia (zwykle 10% lub mniej) można określić jako edytowalne i są one udostępnione inżynierom terenowym instalującym urządzenia. Są to ustawienia, takie jak wartości pobudzenia funkcji zabezpieczeniowej czy współczynniki dla przekładników prądowych i napięciowych.

Szablony plików nastaw umożliwiają użytkownikowi zdefiniowanie, które ustawienia są widoczne w oprogramowaniu. Szablony można stosować zarówno do plików nastaw zapisanych na dysku komputera (szablony plików nastaw), jak i urządzeń online (szablony online). Funkcjonalność jest identyczna dla obu przypadków.

NOTE

Szablony plików nastaw są dostępne tylko w oprogramowaniu w języku angielskim.

4

Dostępna jest również konwersja plików nastaw z poprzednich wersji firmware.

4.1.7.1 Aktywacja szablonów

Funkcja szablonów jest domyślnie wyłączona. Może zostać załączona w trybie offline lub online.

Aby załączyć szablon pliku nastaw (offline) dla UR:

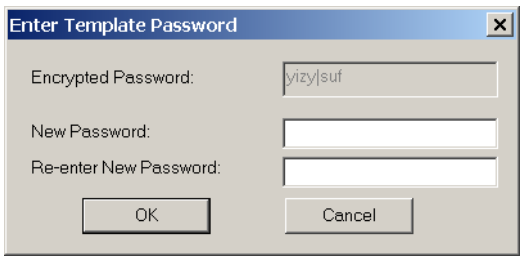
1. Znajdź plik w Oknie Offline oprogramowania EnerVista UR Setup. Jeśli go tam nie ma, plik można pobrać z urządzenia online, klikając je prawym przyciskiem myszy i wybierając opcję **Add Device to Offline Window**.
2. W Oknie Offline kliknij prawym przyciskiem myszy wybrane urządzenie i wybierz opcję **Template Mode -> Create Template**.

   Szablon jest teraz załączony, a plik jest wyświetlany w kolorze jasnoniebieskim. Plik nastaw jest teraz w trybie edycji szablonu. Aby cofnąć akcję, wybierz **Template Mode > Remove Template**.

Aby załączyć szablon online dla UR:

1. Zlokalizuj urządzenie w Oknie Online oprogramowania EnerVista UR Setup.
2. Kliknij urządzenie prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję **Template Mode > Create Template**. Oprogramowanie poprosi o wprowadzenie hasła do szablonu. To hasło jest wymagane do korzystania z funkcji szablonu i musi mieć co najmniej cztery znaki.

Rys. 4-4: Wprowadzanie hasła dla pliku nastaw



3. Wprowadź nowe hasło, a następnie kliknij **OK**, aby kontynuować.

   Szablon online został aktywowany. Urządzenie jest teraz w trybie edycji szablonu.

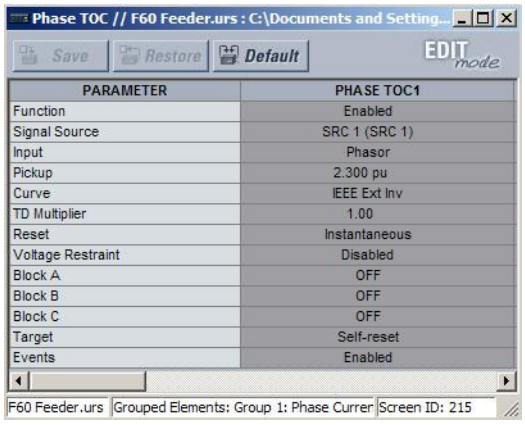
4.1.7.2 Edycja szablonów

Funkcja edycji szablonu pozwala użytkownikowi określić, które ustawienia są dostępne do przeglądania i modyfikacji w programie EnerVista UR Setup. Domyślnie wszystkie ustawienia z wyjątkiem ustawień edytora równań FlexLogic są zablokowane.

1. Po załączeniu szablonu zlokalizuj urządzenie lub plik nastaw w Oknie Online lub Offline.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie lub plik i wybierz opcję **Template Mode -> Edit Template**, aby przełączyć urządzenie w tryb edycji szablonu (znacznik wyboru). Jeśli pojawi się monit, wprowadź hasło szablonu, a następnie kliknij **OK**.
3. Otwórz odpowiednie okno modułu, zawierające ustawienia, które chcesz określić jako edytowalne.

   Domyślnie wszystkie ustawienia są określone jako zablokowane i wyświetlane na szarym tle. Ikona w prawym górnym rogu okna wskazuje, że oprogramowanie EnerVista jest w trybie edycji. Poniższy przykład pokazuje okno ustawień zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego w trybie edycji.

Rys. 4-5: Szablon z zablokowanymi wszystkimi nastawami

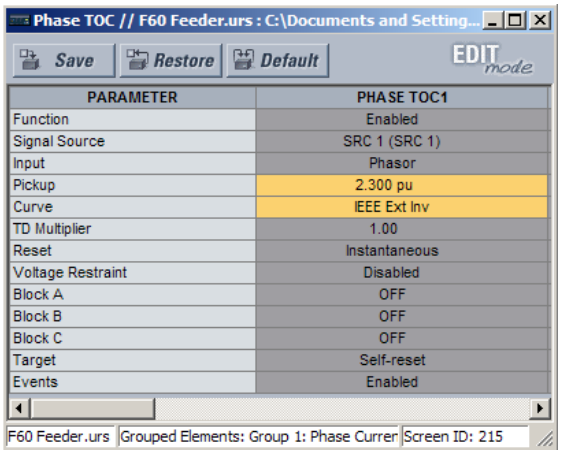


PARAMETER	PHASE TOC1
Function	Enabled
Signal Source	SRC 1 (SRC 1)
Input	Phasor
Pickup	2.300 pu
Curve	IEEE Ext Inv
TD Multiplier	1.00
Reset	Instantaneous
Voltage Restraint	Disabled
Block A	OFF
Block B	OFF
Block C	OFF
Target	Self-reset
Events	Enabled

4. Określ ustawienia, które mają być edytowalne poprzez ich kliknięcie.

   Nastawa dostępna do edycji wyświetla się na żółtym tle.

Rys. 4-6: Szablon z dwoma odblokowanymi nastawami



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. Kliknij przycisk **Save**, aby zapisać zmiany w szablonie.
6. Przejdź do dowolnego innego okna, aby określić wszystkie edytowalne ustawienia.

   Przy następnym dostępie do urządzenia/pliku nastaw pojawią się tylko te nastawy, które zostały określone jako edytowalne.

4.1.7.3 Zabezpieczenie szablonu hasłem

Aby zmaksymalizować bezpieczeństwo GE zaleca tworzenie szablonów zabezpieczonych hasłem.

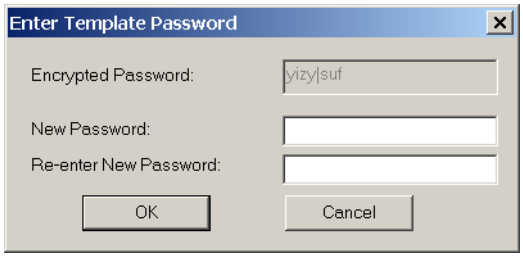
NOTE

Gdy tworzone są szablony online, hasło jest dodawane podczas początkowego etapu tworzenia szablonu. Nie trzeba go dodawać po utworzeniu szablonu.

Aby dodać ochronę hasłem do szablonu pliku nastaw (offline):

1. W Oknie Offline kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie i wybierz opcję **Template Mode > Password Protect Template.**

   Oprogramowanie poprosi o wprowadzenie hasła dla szablonu. Hasło musi mieć co najmniej cztery znaki.



2. Wprowadź nowe hasło, a następnie kliknij **OK**, aby kontynuować.

Szablon pliku nastaw jest teraz zabezpieczony hasłem.

4.1.7.4 Przeglądanie szablonów

Po określeniu wszystkich nastaw dostępnych do edycji użytkownicy będą mogli wyświetlić szablon na urządzeniu lub w pliku nastaw. Widok można określić na dwa sposoby za pomocą funkcji szablonu:

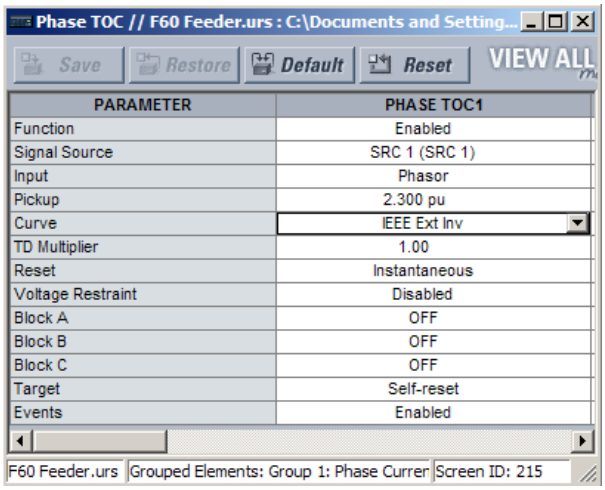
- Wyświetlaj tylko te ustawienia, które są dostępne do edycji
- Wyświetl wszystkie ustawienia, przy czym ustawienia niedostępne do edycji będą wyszarzone

Aby wyświetlić tylko ustawienia dostępne do edycji:

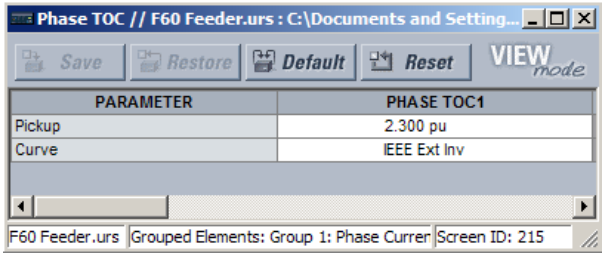
1. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w Oknie Online lub plik nastaw w Oknie Offline i wybierz opcję **Template Mode > View In Template Mode**.
2. Wprowadź hasło szablonu, jeśli zostaniesz o to poproszony, a następnie kliknij **OK**, aby zastosować szablon.

Po zastosowaniu szablonu użytkownicy mogą przeglądać i edytować ustawienia określone przez szablon. Poniżej pokazano efekt zastosowania szablonu dla zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego.

Rys. 4-7: Przedstawienie nastaw w trybie edycji szablonu (View in Template Mode)



Okno modułu zabezpieczenia nadprądowego bez trybu szablonu.



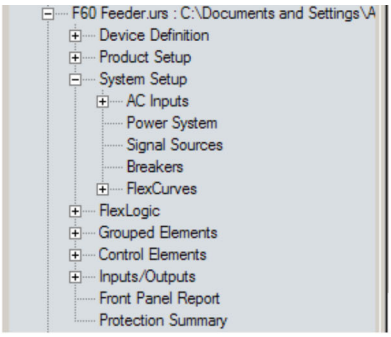
Okno modułu zabezpieczenia nadprądowego w trybie edycji szablonu (**Template Mode > View In Template Mode).** Szablon określa, że dostępne do edycji są tylko dwie nastawy: Pickup i Curve.

842858A1.CDR

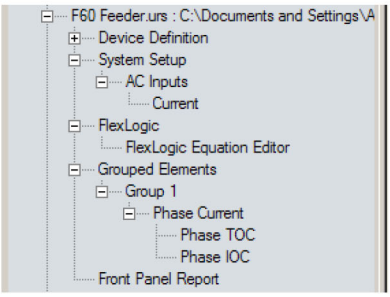
4

Przeglądanie ustawień w trybie szablonów modyfikuje również menu, pokazując tylko te kategorie, które zawierają ustawienia edytowalne. Efekt zastosowania szablonu do typowego menu jest przedstawiony poniżej.

Rys. 4-8: Widok menu w trybie edycji szablonu (View in Template Mode)



Typowy widok drzewa menu bez trybu szablonu



Typowy widok drzewa menu w trybie edycji szablonu (Template mode -> View in Template mode).

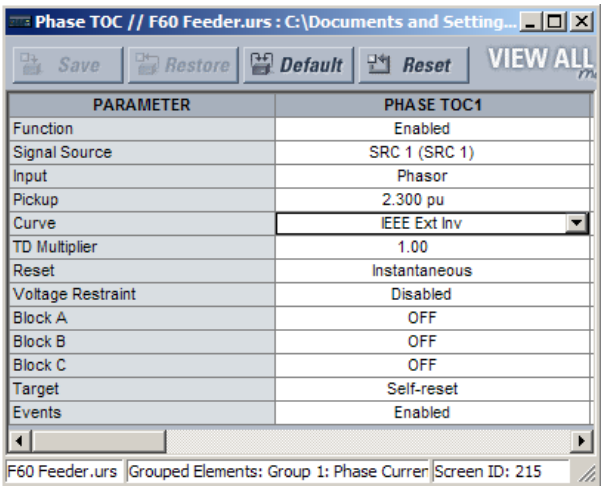
842860A1.CDR

Aby wyświetlić ustawienia dostępne do edycji, jak również ustawienia zablokowane przez szablon:

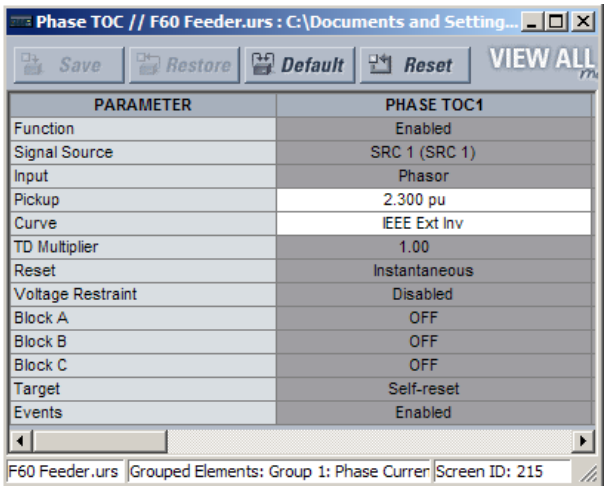
1. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w Oknie Online lub plik nastaw w Oknie Offline i zastosuj szablon, wybierając opcję **Template Mode > View All Settings**.
2. Wprowadź hasło szablonu, a następnie kliknij **OK**, aby zastosować szablon.

Po zastosowaniu szablonu użytkownicy mogą edytować tylko ustawienia określone przez szablon, ale wyświetlane są wszystkie ustawienia. Efekt zastosowania szablonu dla modułu zabezpieczenia nadprądowego pokazano poniżej.

Rys. 4-9: Przedstawienie nastaw w trybie edycji szablonu (View All Settings)



Okno modułu zabezpieczenia nadprądowego bez trybu szablonu.



Okno modułu zabezpieczenia nadprądowego w trybie edycji szablonu (**Template Mode > View All Settings**).
Szablon pokazuje wszystkie nastawy, ale określa, że dostępne do edycji są tylko dwie: Pickup i Curve.

842859A1.CDR

4

4.1.7.5 Usuwanie szablonów

Po usunięciu szablonu nie można go ponownie zastosować. Jeśli zajdzie potrzeba ponownego zastosowania szablonu, to należy zdefiniować nowy szablon.

1. Kliknij prawym przyciskiem urządzenie w Oknie Online lub plik w Oknie Offline i wybierz opcję **Template Mode -> Remove Template**.
2. Wprowadź hasło szablonu, jeśli zostaniesz o to poproszony i kliknij **OK**, aby kontynuować.
3. Potwierdź, że chcesz usunąć szablon, klikając **Yes**.

W wyniku tego działania EnerVista usuwa wszystkie dane o szablonach a wszystkie ustawienia są dostępne do edycji.

4.1.8 Blokada zmian w logice programowalnej

UR pozwala użytkownikom zabezpieczyć niektóre lub wszystkie równania FlexLogic, zapobiegając nieautoryzowanemu przeglądaniu lub modyfikowaniu krytycznych logik. Blokowanie odbywa się za pomocą funkcji szablonu - blokuje się poszczególne wpisy w równaniach FlexLogic.

Zablokowane równania pozostają zabezpieczone, gdy pliki są wysyłane lub pobierane z dowolnego urządzenia Multilin UR.

Blokowanie można również powiązać z numerem seryjnym danego urządzenia Multilin UR.

4.1.8.1 Blokada równań FlexLogic

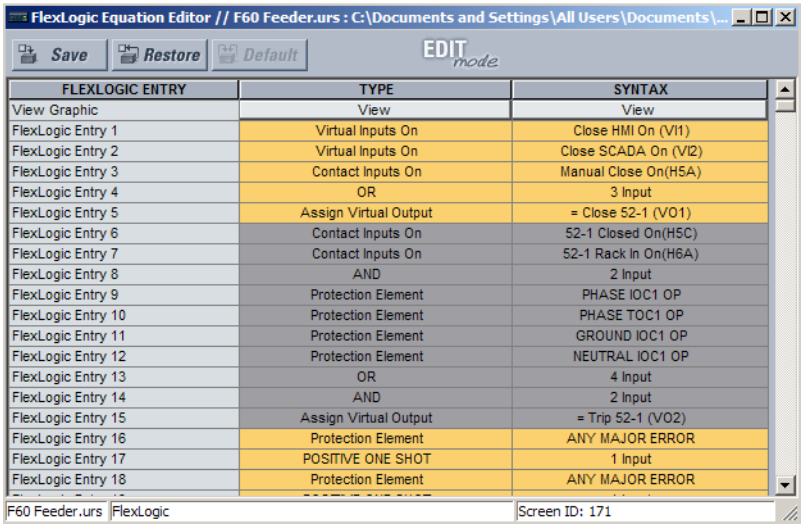
Aby zablokować poszczególne równania FlexLogic:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy plik nastaw lub urządzenie i wybierz opcję **Template Mode -> Create Template**, aby załączyć funkcję szablonu.
2. Jeśli pojawi się monit, wprowadź hasło szablonu.
3. Wybierz menu **FlexLogic -> FlexLogic Equation Editor**.

   Domyślnie wszystkie wpisy FlexLogic posiadają możliwość edycji i są wyświetlane na żółtym tle. Ikona w prawym górnym rogu okna wskazuje również, że program EnerVista UR Setup jest w trybie edycji.
4. Określ równania do zablokowania, klikając je.

Zablokowane wpisy mają szare tło, jak pokazano na poniższym przykładzie.

Rys. 4-10: Blokowanie równań FlexLogic w trybie edycji

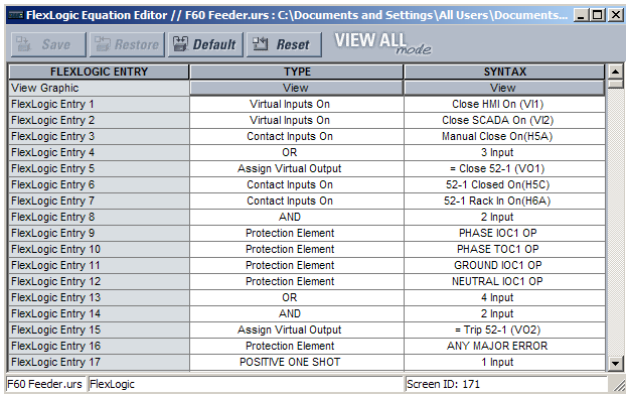


FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (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. Kliknij przycisk **Save**, aby zapisać i zastosować zmiany w szablonie.
6. Wybierz opcję **Template Mode > View In Template Mode,** aby wyświetlić szablon.
7. Opcjonalnie zastosuj hasło do szablonu, klikając prawym przyciskiem myszy urządzenie i wybierając opcję **Template Mode > Password Protect Template**.

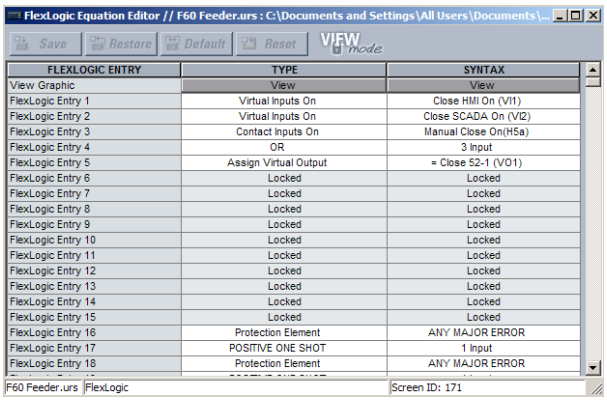
Po zastosowaniu szablonu użytkownicy mogą przeglądać i edytować wpisy we FlexLogic, które nie są zablokowane przez szablon. Poniżej pokazano efekt zastosowania szablonu dla równań FlexLogic.

Rys. 4-11: Blokada FlexLogic za pomocą szablonów - równania



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

Edytor równań FlexLogic™ bez zastosowanego szablonu.



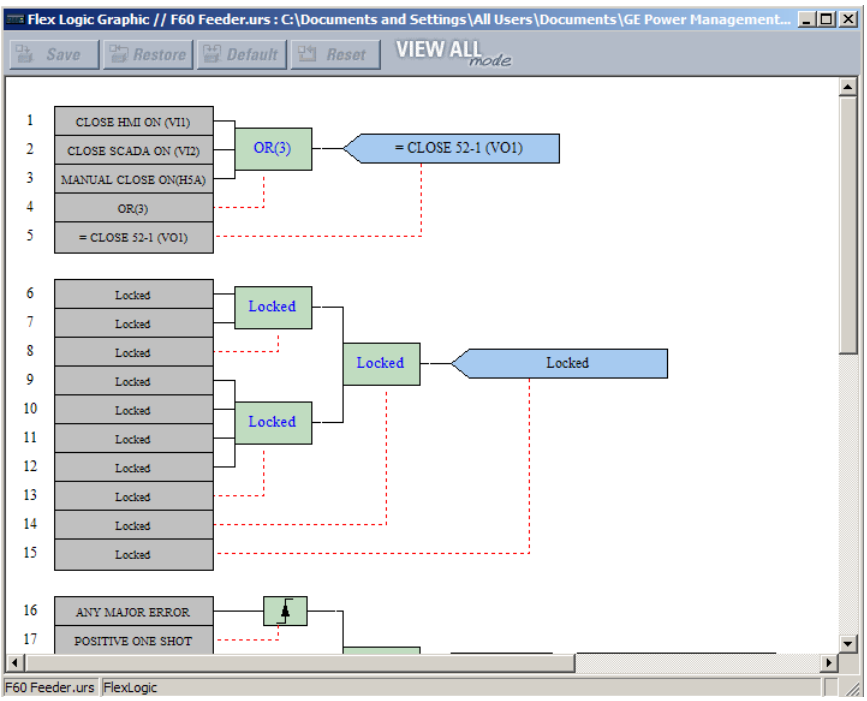
FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5a)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (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

Edytor równań FlexLogic™ z zastosowanym szablonem (**Template Mode > View In Template Mode**).

842861A1.CDR

Wpisy FlexLogic są pokazane jako zablokowane również w widoku graficznym i na panelu przednim.

Rys. 4-12: Blokada FlexLogic za pomocą szablonów - widok graficzny

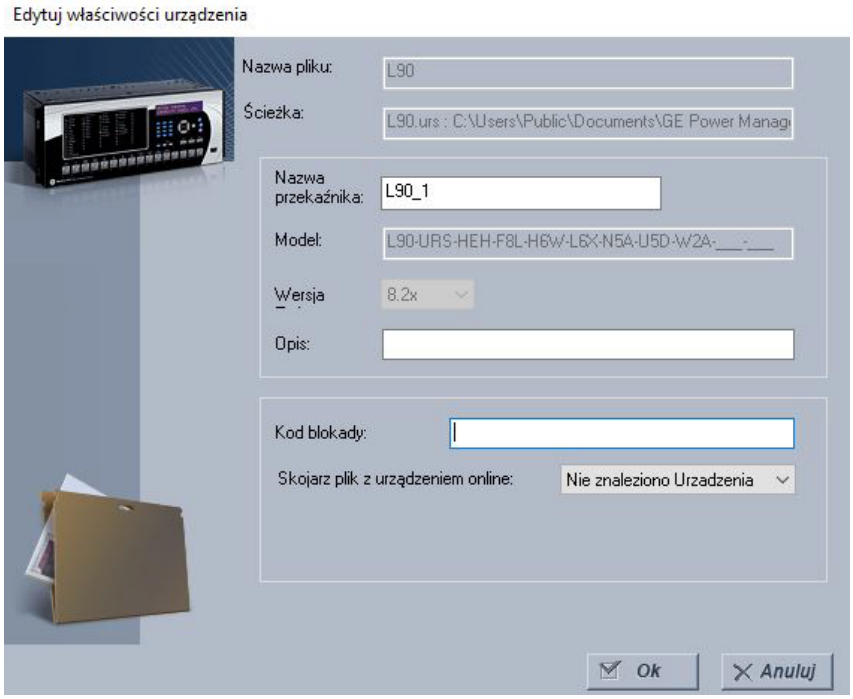


4.1.8.2 Blokada równań FlexLogic za pomocą numeru seryjnego urządzenia

Plik ustawień i powiązane równania FlexLogic można również zablokować numerem seryjnym danego urządzenia. Po zabezpieczeniu wpisów FlexLogic w pliku ustawień, użyj poniższej procedury, aby zablokować plik numerem seryjnym. Numer seryjny jest widoczny w **Stany i pomiary > Informacje o urządzeniu > Model**, na wewnętrznej stronie panelu przedniego i na naklejce z tyłu urządzenia.

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy plik nastaw w Oknie Offline i wybierz element **Edytuj właściwości urządzenia**. Otworzy się poniższe okno.

Rys. 4-13: Okno edycji właściwości urządzenia Multilin UR



2. Wprowadź numer seryjny urządzenia, do którego chcesz zablokować plik nastaw w polu **Kod blokady**.
3. Kliknij przycisk **OK**, aby zastosować zmianę. Numer seryjny nie został jeszcze zweryfikowany.

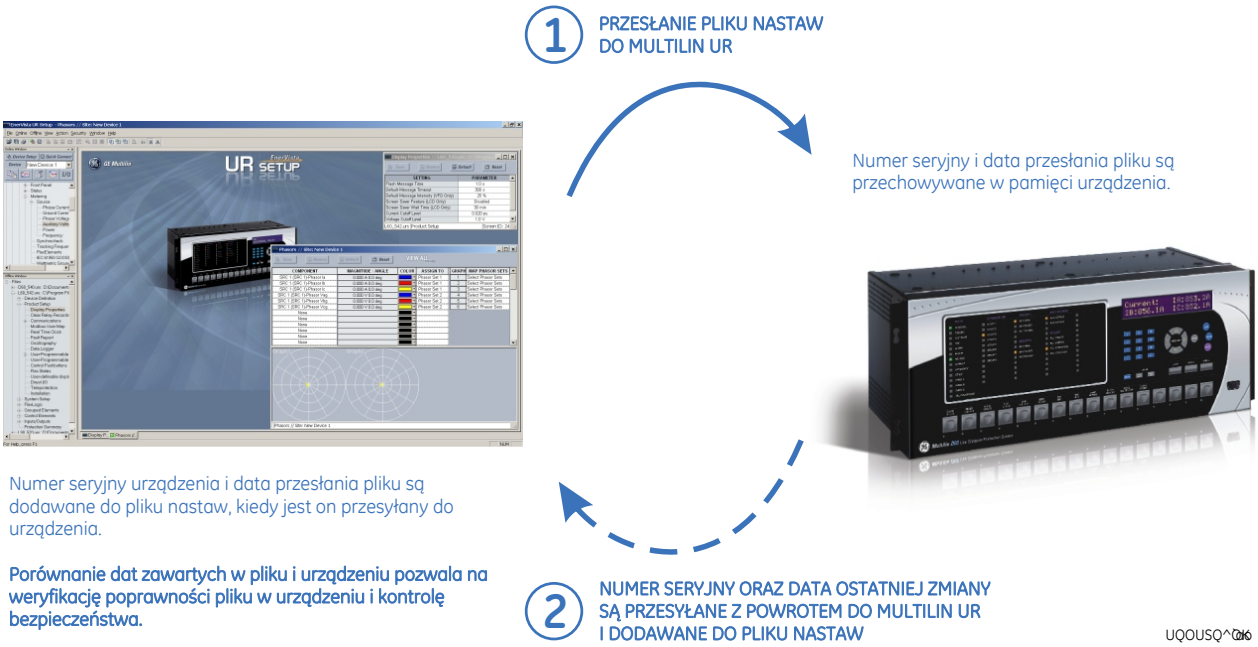
Plik nastaw i odpowiednie równania FlexLogic są teraz zablokowane i mogą zostać przesłane tylko do urządzenia z wprowadzonym wcześniej numerem seryjnym.

4.1.9 Śledzenie zmian w plikach nastaw

Funkcja śledzenia zmian w plikach nastaw pozwala użytkownikowi szybko określić, czy ustawienia w urządzeniu B90 zostały zmienione od czasu ostatniego przesłania pliku do UR. Kiedy plik ustawień jest przesyłany do urządzenia B90, data, godzina i numer seryjny B90 są przesyłane z powrotem do programu EnerVista UR Setup i dodawane do pliku zapisanego na komputerze. Informacje te można porównać z rzeczywistymi wartościami w B90 w dowolnym późniejszym terminie w celu ustalenia, czy bezpieczeństwo nie zostało naruszone.

Informacje dotyczące funkcji śledzenia zmian są zawarte w pliku ustawień tylko wtedy, gdy pełny plik ustawień zostanie przesłany do urządzenia B90 lub pobrany z urządzenia B90. Wszelkie częściowe transfery ustawień metodą „przeciągnij i upuść” nie zapisują informacji dotyczących śledzenia zmian w pliku ustawień.

Rys. 4-14: Śledzenie zmian w plikach nastaw



4

W odniesieniu do powyższego rysunku funkcja śledzenia zmian w plikach nastaw jest używana w następujący sposób:

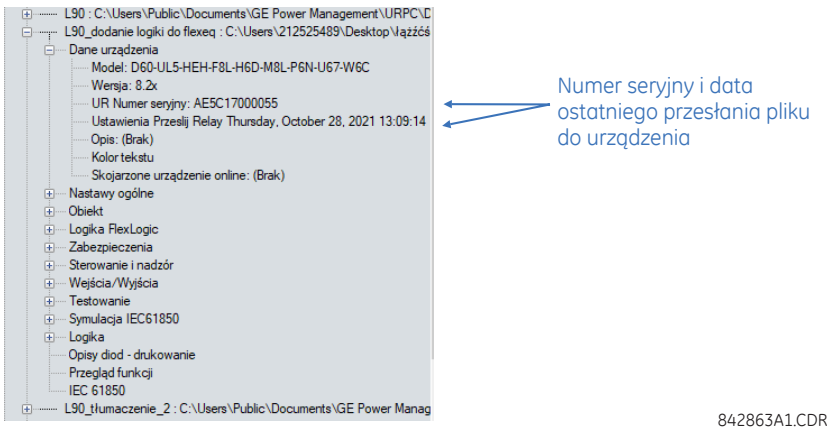
- Data przesłania pliku nastaw do B90 jest rejestrowana w przekaźniku i można ją wyświetlić w oprogramowaniu EnerVista lub na wyświetlaczu panelu przedniego urządzenia. Podobnie data przesłania pliku ustawień zapisanego na komputerze lokalnym jest rejestrowana w oprogramowaniu EnerVista UR Setup.
- Porównanie dat zapisanych w przekaźniku i w pliku nastaw w dowolnym momencie w przyszłości wskazuje, czy od momentu zapisania pliku nastaw dokonano zmian w konfiguracji przekaźnika.

4.1.9.1 Informacje w pliku

Numer seryjny i data przesłania pliku są zapisywane w plikach ustawień podczas przesyłania ich do urządzenia B90.

Numer seryjny B90 i data przesłania pliku są zawarte w menu Dane urządzenia w Oknie Offline programu EnerVista UR Setup, jak pokazano poniżej na przykładzie.

Rys. 4-15: Informacje o przesłaniu pliku zapisanego na dysku



Informacje te są również dostępne w raportach plików ustawień, jak pokazano na poniższym przykładzie. Raport jest generowany po kliknięciu prawym przyciskiem myszy i wybraniu opcji **Wydruk ustawień**.

Rys. 4-16: Wydruk nastaw z przedstawieniem zmian w pliku

Thu Oct 28 21:41:20 2021 Version: 8.22 Ustawienia (Wlaczone funkcje) STRONA 1

L90 DODANIE LOGIKI DO FLEXEQ.URS
C:\USERS\212525489\DESKTOP\LĄŻZCŚOĘ\L90_DODANIE LOGIKI DO FLEXEQ\
DANE URZADZENIA
URZADZENIA
MODEL: D60-UL5-HEH-F8L-H6D-M8L-P6N-U67-W6C
WERSJA: 8.2X
UR NUMER SERYJNY: AE5C17000055
USTAWIENIA PRZESLIJ RELAY THURSDAY, OCTOBER 28, 2021 13:09:14
OPIS: (BRAK)
KOLOR TEKSTU
SKOJARZONE URZĄDZENIE ONLINE: (BRAK)

INFORMACJE RELAY

Main Firmware	821
Oprogramowanie wbudowane rozruchu:	702
Relay Numer seryjny:	AE5C17000055
Numer seryjny CPU	A9UC17006192
F8LModul Numer seryjny	A8LC15019430
H6DModul Numer seryjny	A6DC19003729
M8LModul Numer seryjny	A8LD17009383
P6NModul Numer seryjny	M6NC17000005
U67Modul Numer seryjny	A67C15010669
W6CModul Numer seryjny	A6CC16000473
Ustawienia Przeslij Relay	Thursday, October 28, 2021 13:09:14

Informacje o pliku i urządzeniu

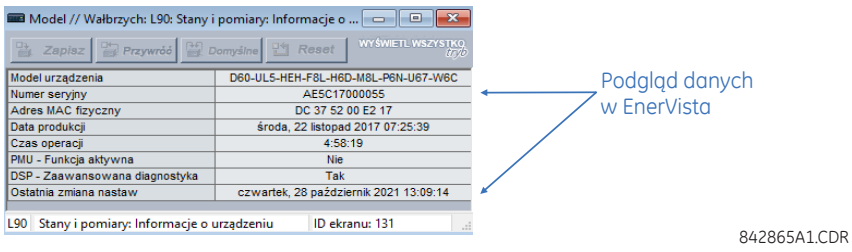
842862A1.CDR

4

4.1.9.2 Informacje w urządzeniu

Numer seryjny B90 i data przesłania pliku do urządzenia są również dostępne z poziomu oprogramowania EnerVista. Aby przeglądać te informacje, w Oknie Online przejdź do **Stany i pomiary -> Informacje o urządzeniu -> Model**.

Rys. 4-17: Informacje o urządzeniu w EnerVista UR Setup



842865A1.CDR

Te informacje są również dostępne z poziomu panelu przedniego urządzenia w:

STANY I POMIARY ⇨ DANE URZĄDZENIA ⇨ NUMER WYKONANIA ⇨ NUMER SERYJNY

STANY I POMIARY ⇨ DANE URZĄDZENIA ⇨ NUMER WYKONANIA ⇨ OSTATNIA ZMIANA NASTAW

4.1.9.3 Informacje dodatkowe

Należy pamiętać również o poniższych zasadach:

- Jeśli użytkownik zmieni jakiekolwiek ustawienia w pliku nastaw w Oknie Offline, informacje dotyczące śledzenia zmian zostaną z niego usunięte
- Jeśli użytkownik utworzy nowy plik nastaw, wówczas żadne informacje dotyczące śledzenia zmian nie są w nim zawarte
- Jeśli użytkownik przekonwertuje istniejący plik nastaw do innej wersji, wszelkie istniejące informacje dotyczące śledzenia zmian są usuwane
- Jeśli użytkownik duplikuje istniejący plik nastaw, wszelkie informacje dotyczące śledzenia zmian są przesyłane do zduplikowanego pliku

4.2 Panel przedni

W tym rozdziale zostały opisane dostępne wersje paneli przednich: panel podstawowy, panel 2. generacji i panel graficzny.

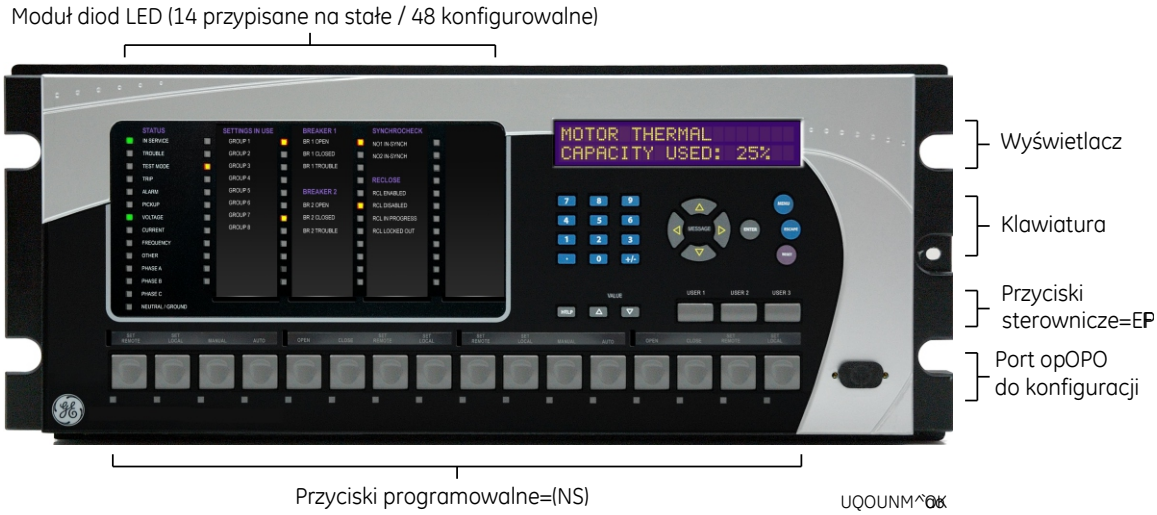
4.2.1 Rodzaje paneli przednich

4.2.1.1 Panel 2. generacji

Panel przedni 2. generacji składa się z panelu LED, portu RS232, klawiatury, wyświetlacza LCD, przycisków sterujących i opcjonalnych przycisków programowalnych przez użytkownika.

Panel przedni jest odchylany, aby umożliwić dostęp do wymiennych modułów wewnątrz obudowy. Urządzenia z panelem 2. generacji montuje się poziomo. Poniższy rysunek przedstawia panel montowany poziomo.

Rys. 4-18: Panel przedni 2. generacji - montaż poziomy

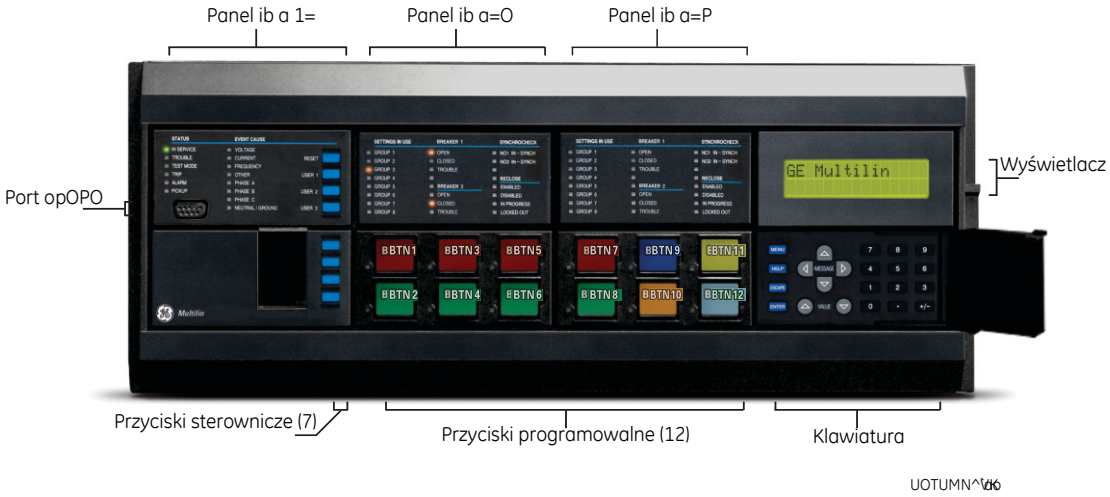


4.2.1.2 Panel przedni podstawowy

Podstawowy panel przedni składa się z paneli LED, portu RS232, klawiatury, wyświetlacza LCD, przycisków sterujących i opcjonalnych przycisków programowalnych przez użytkownika.

Panel przedni jest odchylany, aby umożliwić łatwy dostęp do wymiennych modułów wewnątrz obudowy. Dostępna jest również zdejmowana osłona przeciwpyłowa, którą należy odchylić, aby uzyskać dostęp do klawiatury. Urządzenia z panelem podstawowym montuje się poziomo. Poniższy rysunek przedstawia urządzenie montowane poziomo.

Rys. 4-19: Panel przedni w wersji podstawowej - montaż poziomy



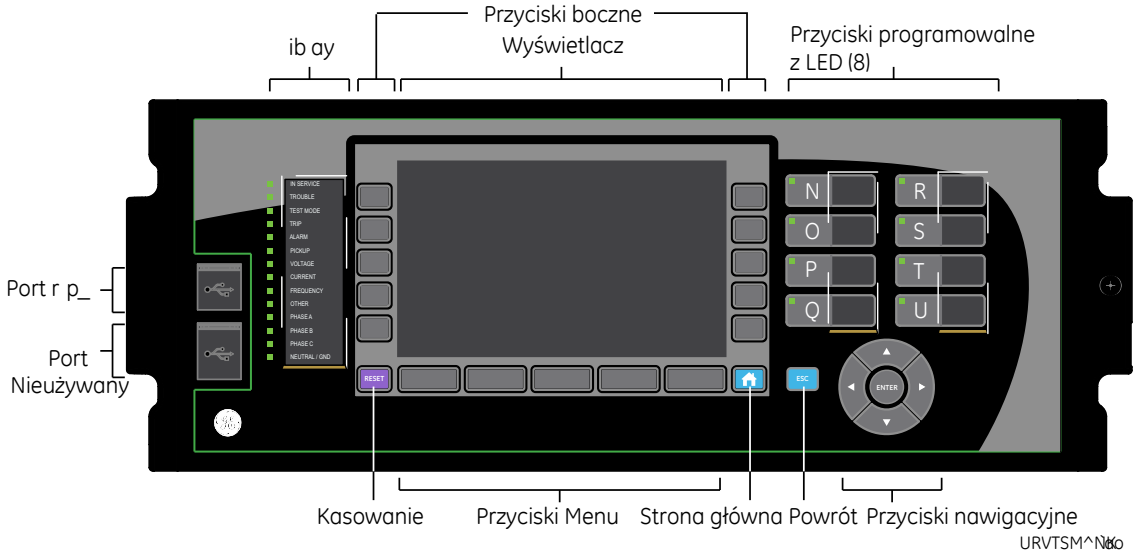
4

4.2.1.3 Panel graficzny

Panel graficzny składa się z portu USB, panelu LED, kolorowego wyświetlacza, przycisków programowalnych przez użytkownika i klawiszy nawigacyjnych. Ekran służy do odczytywania danych, takich jak wartości pomiarów, alarmy i zapisy zdarzeń oraz do przeglądania schematów synoptycznych. Z poziomu panelu przedniego można zmieniać niemal wszystkie nastawy - wyjątkiem są nastawy dla samego panelu przedniego i IEC 61850. Port USB służy do połączenia z oprogramowaniem EnerVista i może być używany do aktualizacji firmware przekaźnika oraz do konfiguracji. Złącze USB jest złączem typu B (złącze "drukarkowe").

Programowalne przez użytkownika przyciski od 9 do 40 można zaprogramować (Edytor ekranów) spośród 10 przycisków bocznych po lewej i prawej stronie wyświetlacza.

Rys. 4-20: Panel graficzny



4.2.2 Rodzaje wyświetlaczy

4.2.2.1 Panele podstawowe i 2. generacji

Komunikaty są wyświetlane na podświetlanym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym (LCD), aby były widoczne w warunkach słabego oświetlenia. Gdy klawiatura i wyświetlacz nie są aktywnie używane, wyświetlacz domyślnie wyświetla komunikaty zdefiniowane przez użytkownika. Wszelkie komunikaty sterowane zdarzeniami o wysokim priorytecie zastępują komunikaty domyślne.

Do konfiguracji niektórych nazw ustawień w oprogramowaniu można użyć do 20 znaków, natomiast na panelu przednim można wyświetlić do 12 znaków. Symbol tyldy (~) jest używany jako dwunasty znak na panelu przednim, gdy nazwa wykracza poza limit 12 znaków. Przykład jest pokazany dla wejścia wirtualnego.

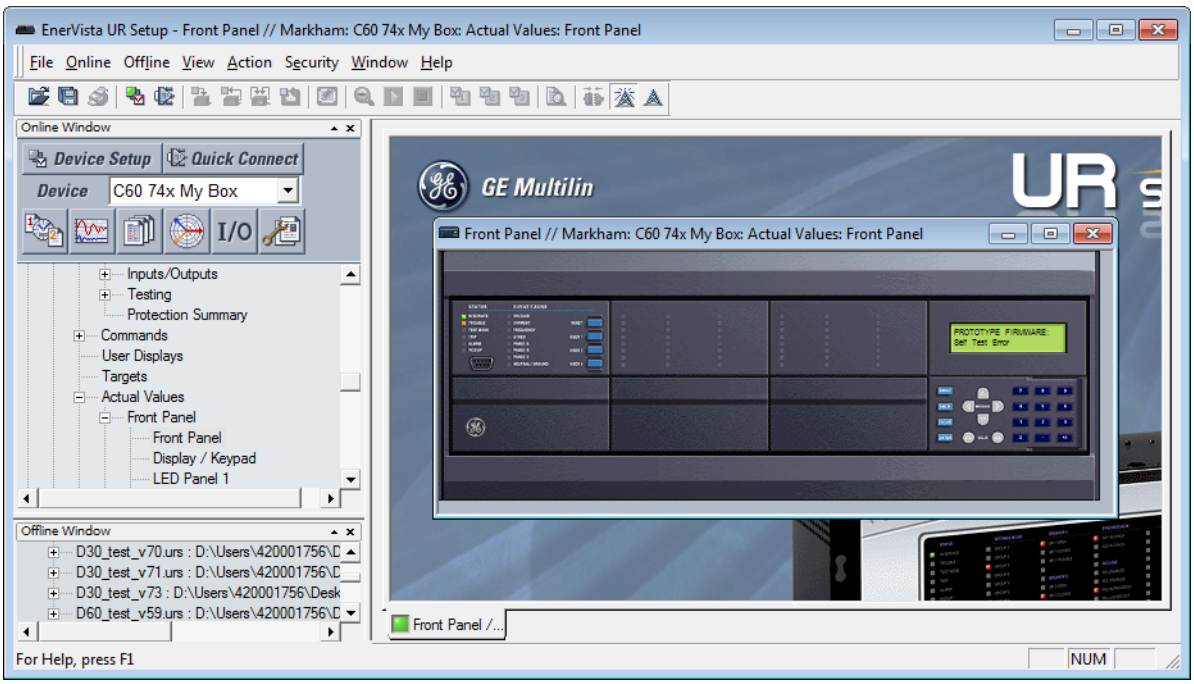
Rys. 4-21: Symbol ~ w opisie zawierającym 12 i więcej znaków

Istnieje możliwość podglądu panelu przedniego w oprogramowaniu EnerVista, na przykład diod LED czy w celu wyświetlenia komunikatu o błędzie, który jest aktualnie pokazywany na panelu przednim. Można również sterować przyciskami fizycznymi, tak jakby użytkownik stał przed urządzeniem.

Aby wyświetlić podgląd panelu przedniego w oprogramowaniu EnerVista UR Setup:

1. Przejdź do **Stany i pomiary -> Panel przedni**.

Rys. 4-22: Podgląd panelu przedniego w EnerVista



4.2.2.2 Panel graficzny

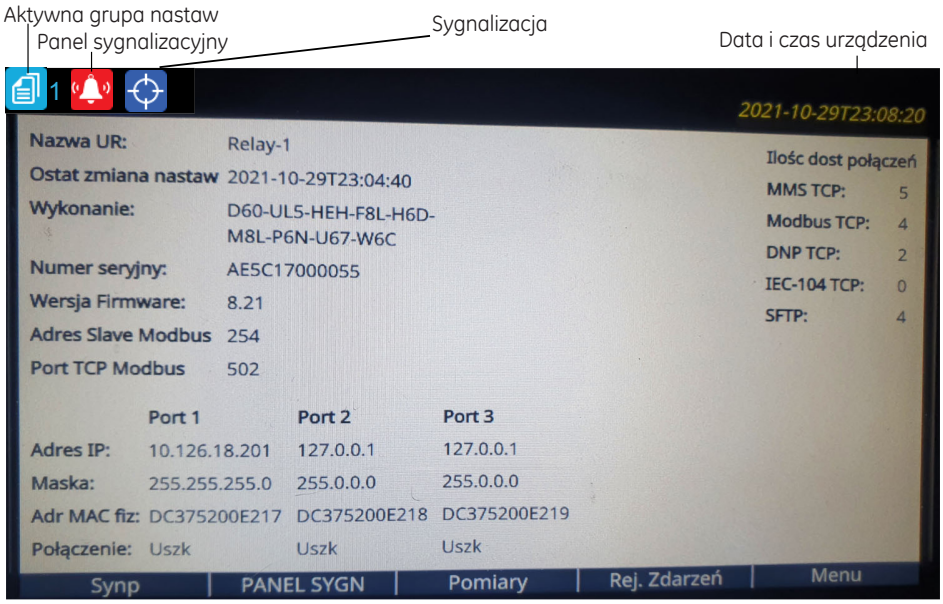
Graficzny panel przedni ma siedmiocalowy (17,8 cm) kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD). Wyświetlacz zapewnia wygodny dostęp do danych eksploatacyjnych generowanych przez przekaźnik, umożliwia lokalne sterowanie urządzeniami systemu elektroenergetycznego oraz umożliwia wyświetlanie/edycję nastaw.

Treść nagłówka różni się w zależności od strony. Strona główna wyświetla wszystkie aktywne ikony - poziom logowania, aktywną grupę nastaw czy obecność alarmów na panelu sygnalizacyjnym. Pokazuje datę i czas przekaźnika. Jeśli przekaźnik synchronizuje się z zewnętrznym źródłem czasu przez PTP, IRIG-B, SNTP itd., data/czas są wyświetlane na biało. W przypadku czasu nastawionego ręcznie data/czas wyświetlane są na żółto. Na stronach innych niż strona główna nagłówek wyświetla nazwę strony.

Dolny, szary pasek (stopka) dynamicznie opisuje przyciski Menu.

Zawartość strony jest wyświetlana między nagłówkiem a stopką.

Rys. 4-23: Strona główna z domyślną zawartością (Informacje ogólne)



URVURM^NKÅ

Istnieje wiele sposobów poruszania się po menu za pomocą przycisków. Hierarchia menu jest podobna do innych paneli przednich, gdzie wybiera się menu za pomocą przycisków strzałek w górę i w dół i naciska się przycisk **ENTER** lub przycisk **W prawo** aby przejść do wybranego menu. Na stronach ustawień, otwarcie nastawy do edycji odbywa się poprzez podświetlenie ustawienia za pomocą przycisków **Góra** i **Dół** i naciśnięcie przycisku **ENTER** lub **W prawo**.

Strona główna

Niezależnie od tego, gdzie aktualnie w menu znajduje się użytkownik naciśnięcie przycisku **Strona główna** (Home) wyświetla stronę główną. Jeżeli prowadzona była edycja nastaw, sterowanie czy próba logowania są one natychmiastowo przerywane. Nagłówek pokazuje kilka ikon stanu przekaźnika. Domyślną zawartością strony głównej jest strona z informacjami o produkcie. To, jaka strona będzie stroną główną może być skonfigurowane przez użytkownika. Może to być strona ze schematem synoptycznym, pomiarami, rejestratorem zdarzeń czy panel sygnalizacyjny. Każdy z Przycisków Menu w dolnym rzędzie prowadzi do swojej strony. Strona główna jest wyświetlana przez czas ustawiony w menu Strona Główna. Następnie rozpoczyna się przewijanie stron skonfigurowanych przez użytkownika w Trybie Przewijania Stron.

Przytrzymanie przycisku **Strona główna** (Home) przez minimum jedną sekundę wyświetla stronę z informacjami o produkcie. Strona główna jest również wyświetlana po przesłaniu ustawień do przekaźnika.

Wskaźnik bezpieczeństwa, pokazujący ile osób jest zalogowanych, w tym użytkowników lokalnych i zdalnych. Kłódka jest czerwona, gdy zalogowany jest jeden lub więcej użytkowników, w przeciwnym razie jest zielona. Gdy żaden użytkownik nie jest zalogowany, ponieważ logowanie nie jest wymagane, ikona nie jest wyświetlana.

Ikona wskazuje aktualną grupę nastaw.

Symbol wyświetlany, gdy zostanie aktywowany sygnał na Panelu Sygnalizacyjnym. Przejdź do ekranu Panelu Sygnalizacyjnego aby uzyskać szczegółowe informacje. Gdy nie ma żadnych alarmów, ikona nie jest wyświetlana. Nawet po potwierdzeniu/zresetowaniu alarmu ikona jest wyświetlana tak długo, jak utrzymuje się dany stan. Na przykład, wyświetla się alarm awarii wyłącznika, następuje potwierdzenie go przez operatora, ale ikona pozostaje, ponieważ problem z wyłącznikiem nadal istnieje.

Symbol informujący o pojawieniu się sygnału w liście Sygnalizacja. Lista informuje o zadziałaniu funkcji, błędach czy alarmach. Dostęp do tej listy znajduje się w **Menu** głównym w zakładce **SYGNALIZACJA**. Naciśnięcie przycisku **RESET** usuwa zatrzaśnięte, ale już nieaktywne komunikaty.

Konfiguracja strony głównej odbywa się w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni > Strona główna**. Menu nie jest wyświetlane, gdy urządzenie nie posiada panelu graficznego.

4

Tryb przewijania stron

Po zdefiniowanym okresie bezczynności panel graficzny wyświetla (przewijając je) do 10 stron wybranych przez użytkownika. Nazywa się to Trybem przewijania stron. Strony tego trybu można skonfigurować w oprogramowaniu EnerVista, przy czym wartością domyślną jest strona Informacji o produkcie. Każda strona wyświetla się przez mniej niż pięć sekund. Ponadto intensywność podświetlenia wyświetlacza jest obniżana po konfigurowalnym okresie do poziomu ustawionego przez użytkownika (0, 10, 20 lub 30%) - mniejsza intensywność wydłuża żywotność wyświetlacza.

Konfiguracja Trybu przewijania stron odbywa się w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Tryb przewijania stron**.

Tryb ten działa w następujący sposób:

- Dwukrotnie naciśnij przycisk **STRONA GŁÓWNA** (HOME) lub **POWRÓT** (ESCAPE), aby anulować przewijanie, przywrócić pełną intensywność podświetlenia i powrócić do strony głównej
- Naciśnij przycisk **ENTER, POWRÓT** lub dowolny **przycisk programowalny**, aby wstrzymać przewijanie i przywrócić pełną intensywność podświetlenia

Tryb przewijania stron można wyłączyć, ustawiając opóźnienie na 0.

W górnej części okna wyświetlane są następujące przyciski:

- **Zapisz** — aktualizuje podłączone urządzenie lub plik na dysku komputera do zmienionych przez użytkownika wartości
- **Przywróć** — cofa zmiany, które nie zostały zapisane
- **Domyślne** — zmienia wszystkie ustawienia na wartości domyślne
- **Reset** — wyświetla domyślne wartości. Poprzednie zmiany nie zostaną utracone, chyba że zapiszesz okno po resecie.

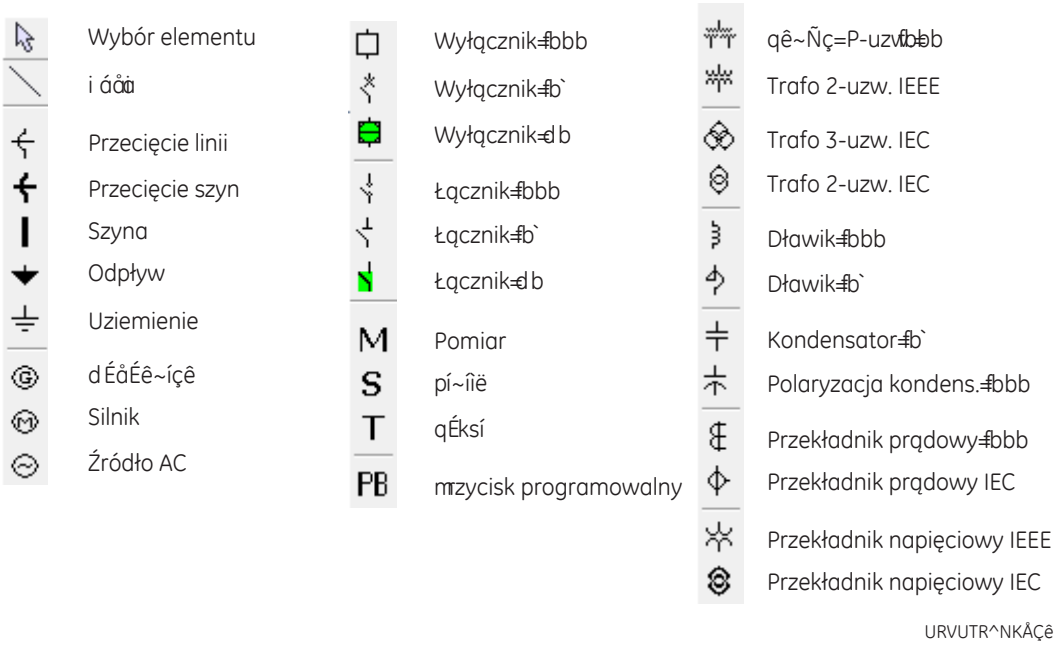
Schematy synoptyczne pola

Schemat synoptyczny przedstawia aparaty wykorzystywane w danym polu. Graficzny panel przedni wyświetla do pięciu takich schematów. Każdy z nich można skonfigurować tak, aby pokazywał rozmieszczenie łączników, pomiary i stany czy też programowalne przez użytkownika przyciski. Każdy z nich umożliwia również sterowanie wyświetlanymi łącznikami, gdy operand przypisany do nastawy **Sterowanie z panelu przedniego** dla danego łącznika jest aktywny.

Schematy synoptyczne można skonfigurować w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Edytor ekranów**.

Każdy ekran ma nazwę konfigurowalną przez użytkownika, która pojawia się w nagłówku i na etykiecie Przycisku Menu w stopce. Domyślne nazwy to SLD 1 do SLD 5. Strony, które nie mają skonfigurowanej zawartości, mają pustą etykietę, a przycisk Menu przypisany do tego ekranu jest nieaktywny. Etykieta aktualnie wyświetlanego ekranu ma niebieskie tło.

Rys. 4-24: Elementy dostępne podczas konfiguracji ekranów synoptycznych



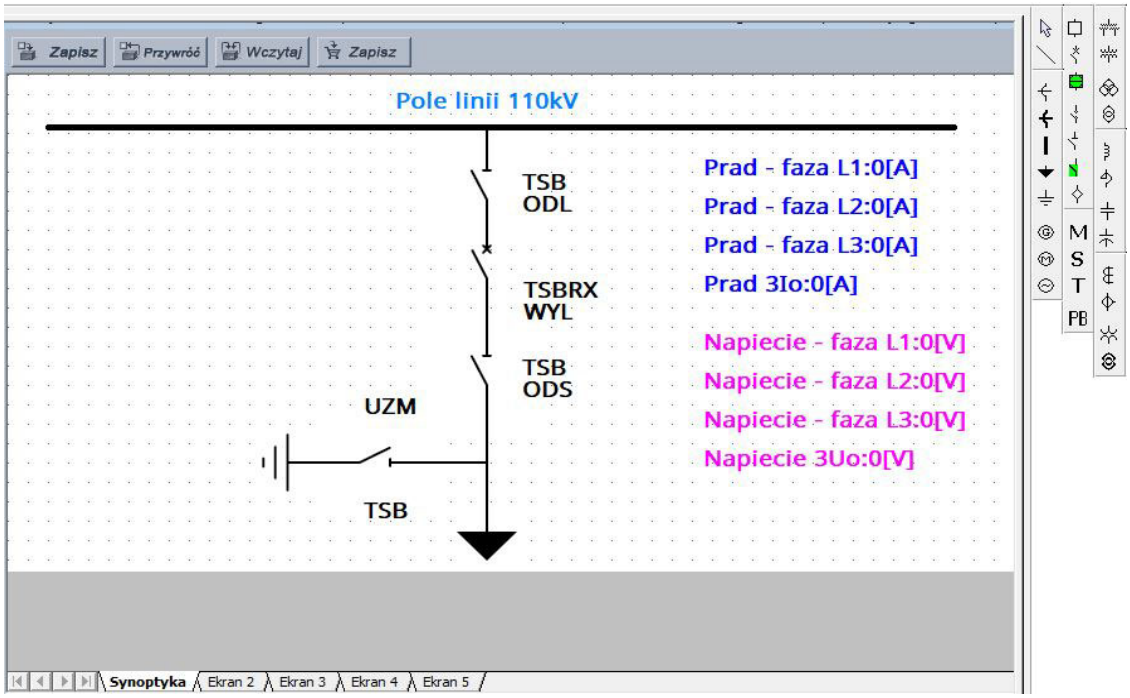
Litery T, S, B, R i X obok danego aparatu mają następujące znaczenie. Przykład (TSB) pokazano na następnym rysunku.

- T — Sterowanie łącznikiem jest ograniczone. Lokalne i zdalne sterowanie jest zablokowane. Stan ten nie ma wpływu na komendę wyłącz z zabezpieczeń, chyba że skonfigurowano dodatkową logikę (Ograniczenie sterowania)
- S — Pozycja łącznika jest zastępowana pozycją wprowadzoną ręcznie z panelu przedniego (Symulacja stanu)
- B — Blokady komend sterowniczych są pomijane (Obejście blokad/Bypass)
- R — SPZ jest załączony i nie jest zablokowany (Blokada załączenia z SPZ)
- X — Łącznik jest niesprawny (nastawa) - sterowanie jest niedostępne (Niesprawny)

Przykład schematu synoptycznego

Poniższy przykład przedstawia sposób tworzenia schematu synoptycznego, a następnie sterowania wyłącznikiem. Rysunek przedstawia trzy łączniki (ODL, ODS, UZM), jeden wyłącznik (WYL), odbiór (strzałka) i uziemienie.

Rys. 4-25: Przykład schematu synoptycznego



W menu **Ustawienia -> Obiekt -> Łączniki** i **Ustawienia -> Obiekt -> Wyłączniki** załącz i nazwij trzy łączniki i jeden wyłącznik. Uziemnik, UZM, powinien być otwarty, pozostałe łączniki oraz wyłączniki należy ustawić jako załączone.

Rys. 4-26: Konfiguracja wyłączników oraz łączników

Łączniki // L90_dodanie logiki do flexeq.urs : C:\Users\212525489\Deskt...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO

PARAMETR	WARTOŚĆ
Breaker Switches Timer Type	Common
Łącznik 1 - Funkcja	Załącz
Łącznik 1 - Nazwa	ODL
Łącznik 1 - Tryb	3-Faz
Łącznik 1 - Otwarty faza L1/3F	Off
Łącznik 1 - Zamknięty faza L1/3F	On
Łącznik 1 - Otwarty faza L2	Off
Łącznik 1 - Zamknięty faza L2	Off
Łącznik 1 - Otwarty faza L3	Off
Łącznik 1 - Zamknięty faza L3	Off
Łącznik 1 - Opóźnienie sygnału o stanie nieustalo	0.000 s
Łącznik 1 - Komenda Otwórz	Off
Łącznik 1 - Komenda Zamknij	Off
Łącznik 1 - Sterowanie z panelu przedniego	On
Łącznik 1 - Czas operacji	70 ms
Breaker Switch x Tsuppress	0 ms
Łącznik 1 - Czas komendy Otwórz	0.000 s
Łącznik 1 - Czas komendy Zamknij	0.000 s
Łącznik 1 - Blokada otwarcia	Off
Łącznik 1 - Blokada zamknięcia	Off
Łącznik 1 - Obejście blokad	Załącz
Łącznik 1 - Ograniczenie sterowania	Enable No Override
Łącznik 1 - Symulacja stanu	Załącz
Łącznik 1 - Zdarzenia	Załącz

Wyłączniki // L90_dodanie logiki do flexeq.urs : C:\Users\212525489\D...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO

PARAMETR	WARTOŚĆ
Breakers Timer Type	Common
Wyłącznik 1 - Funkcja	Załącz
Wyłącznik 1 - Nazwa	WYL
Wyłącznik 1 - Tryb	3-Faz
Wyłącznik 1 - Wyłączony faza L1/3F	Off
Wyłącznik 1 - Załączony faza L1/3F	On
Wyłącznik 1 - Wyłączony faza L2	Off
Wyłącznik 1 - Załączony faza L2	Off
Wyłącznik 1 - Wyłączony faza L3	Off
Wyłącznik 1 - Załączony faza L3	Off
Wyłącznik 1 - Opóźnienie sygnału o stanie nieusta	0.000 s
Wyłącznik 1 - Alarm zewnętrzny	Off
Wyłącznik 1 - Wózek praca	Off
Wyłącznik 1 - Niesprawny	Off
Wyłącznik 1 - Komenda Wyłącz	Off
Wyłącznik 1 - Komenda załącz	Off
Wyłącznik 1 - Sterowanie z panelu przedniego	On
Wyłącznik 1 - Czas operacji	70 ms
Breaker x Tsuppress	0 ms
Wyłącznik 1 - Czas komendy załącz	0.000 s
Wyłącznik 1 - Czas komendy Wyłącz	0.000 s
Wyłącznik 1 - Blokada załączenia z SPZ	Załącz
Wyłącznik 1 - Blokada wyłączenia	Off
Wyłącznik 1 - Blokada załączenia	Off
Wyłącznik 1 - Obejście blokad	Załącz
Wyłącznik 1 - Ograniczenie sterowania	Enable No Override
Wyłącznik 1 - Symulacja stanu	Załącz
Wyłącznik 1 - Zdarzenia	Załącz

W EnerVista UR Setup otwórz edytor ekranów w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Edytor ekranów**.

Dodaj dwa odłączniki (**ODS** oraz **ODL**), klikając symbol łącznika IEC na pasku narzędzi, a następnie klikając w oknie. Kliknij prawym przyciskiem myszy, aby edytować właściwości, jeśli zaistnieje potrzeba obrócenia danego łącznika. Pozostaw obrót na 0 stopni. Zignoruj na ten moment tekst TSB.

Dodaj uziemnik (**UZM**). Obróć łącznik o 90 stopni.

Dodaj wyłącznik, klikając symbol wyłącznika IEC na pasku narzędzi, a następnie kliknij w oknie. Pozostaw obrót na 0 stopni.

Narysuj linie, aby wypełnić luki między aparatami, klikając symbol linii na pasku narzędzi, a następnie klikając i przeciągając po obszarze roboczym, aby narysować linię. Nie rysuj jednej linii, ale zamiast tego narysuj kilka małych linii.

Dodaj grot strzałki **odbioru**, klikając symbol na pasku narzędzi, a następnie klikając za ODL.

Dodaj symbol **uziemienia**, klikając symbol na pasku narzędzi, a następnie klikając za UZM.

Dodaj mierzone wartości, klikając symbol M na pasku narzędzi, a następnie klikając po prawej stronie ekranu. Kliknij dwukrotnie, aby edytować i wybrać z listy żądaną wartość analogową.

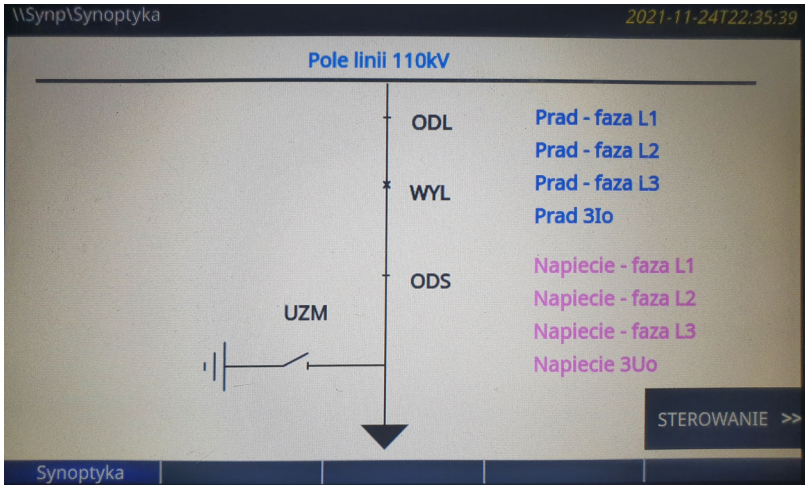
Nazwij stronę, klikając prawym przyciskiem myszy dolną kartę. W tym przypadku strona 1 została nazwana „Synoptyka".

Aktywne symbole na pasku narzędzi są oznaczone odpowiednimi symbolami. Jeśli wszystkie dostępne obiekty z danej grupy zostaną wykorzystane, to symbol zostaje wyszarzony.

Schemat został utworzony. Zapisz go, klikając przycisk **Zapisz**.

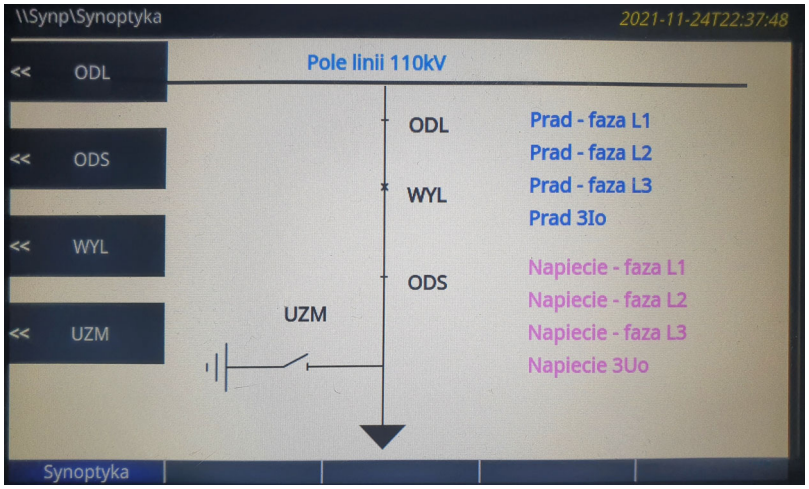
Następnie należy wyłączyć wyłącznik **WYL**. Na graficznym panelu przednim naciśnij przycisk **Strona główna**, a następnie naciśnij przycisk **Pole**, aby aktywować pierwszą stronę schematu pola.

Rys. 4-27: Schemat pola widziany na panelu przednim



Naciśnij przycisk STEROWANIE, który jest wyświetlany, gdy sygnał przypisany do **Ustawienia -> Nastawy Ogólne -> Panel przedni -> Strona główna -> Aktywacja sterowania z panelu** jest aktywny. Pojawią się opisy przycisków bocznych.

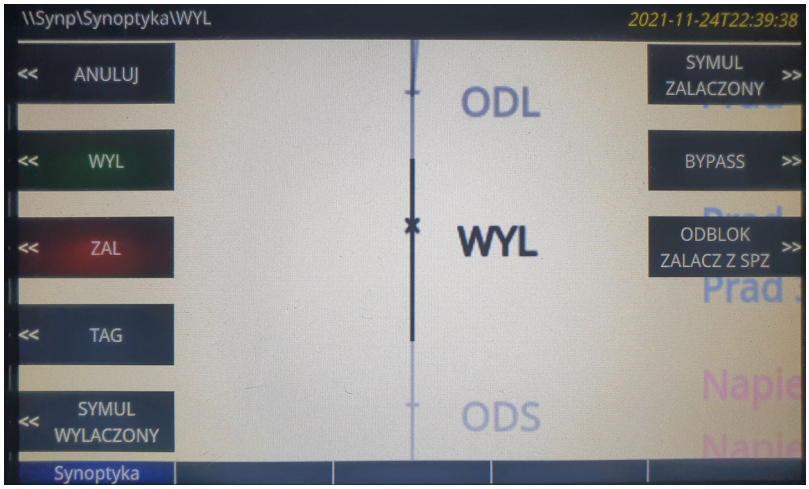
Rys. 4-28: Opisy przycisków bocznych



4

Naciśnij przycisk opisany jako **WYL**. Wyświetli się menu dotyczące operacji na wyłączniku i zostanie on przybliżony.

Rys. 4-29: Dostępne operacje na wyłączniku



Naciśnij przycisk opisany jako **WYL**, aby wyłączyć wyłącznik. Pojawi się okno potwierdzenia. Naciśnij **Wykonaj**.

NOTE

Jeśli w czasie wyświetlania się okna potwierdzenia zostanie deaktywowany sygnał przypisany do nastawy **Aktywacja sterowania z panelu** komenda nie zostanie wykonana i zostanie wyświetlony ekran główny.

Na tym schemacie działania dostępne są tylko na wyłączniku. Żadna komenda dla łączników nie jest dostępna.

Istnieje możliwośc skonfigurowania tzw. przycisków wirtualnych, które są aktywowane przez kliknięcie ikony PB na pasku narzędziowym. Działanie przycisków można skonfigurować w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Przyciski programowalne**.

Gdy sterowanie wyłącznikiem jest ograniczone (nastawa Ograniczenie sterowania), na schemacie, obok aparatu wyświetlana jest litera T. Pokazany przycisk **TAG** aktywuje lub deaktywuje ogranicznie w sterowaniu danym aparatem.

Edytor ekranów

Uruchom edytor ekranów w oprogramowaniu EnerVista, wybierając **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Edytor ekranów**.

W górnej części okna wyświetlane są następujące przyciski:

- **Zapisz** — aktualizuje podłączone urządzenie lub plik ustawień w trybie offline
- **Przywróć** — cofa zmiany, które nie zostały zapisane
- **Import** — import plików edytora ekranów (z pliku .mif) - wczytany plik zastępuje jeden lub wszystkie ekrany
- **Eksport** — eksport wszystkich ekranów do pliku .mif. Ponieważ schematy nie są zachowywane podczas korzystania z funkcji **Konwersji plików**, na przykład podczas konwersji z wersji 7.6 do 7.7 GE zaleca tworzenie kopii zapasowych za pomocą tego przycisku.

Po prawej stronie okna znajduje się pasek narzędziowy zawierający komponenty, które można dodać do ekranu. Należą do nich: linie, wyłączniki, łączniki, elementy pomiarowe, stany, tekst oraz elementy pasywne. Aby utworzyć schemat jednokreskowy, kliknij symbol, a następnie kliknij w żądanym miejscu na ekranie. W oknie można pozycjonować element i modyfikować jego właściwości. Element może zostać przyciągnięty do najbliższego punktu znajdującego się w prostokątnej siatce 4 x 4. Gdy istnieje potrzeba dopasowania lokalizacji danego obiektu klawisze strzałek na klawiaturze przesuwają wybrane komponenty o jeden piksel. Można wybrać i przenieść, skopiować lub usunąć grupę elementów. Dwukrotne kliknięcie lewym lub kliknięcie prawym przyciskiem myszy na danym obiekcie otwiera okno właściwości.

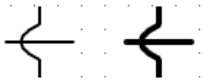
Ctrl+A zaznacza wszystkie obiekty na ekranie.

Linie

Linie reprezentują szyny systemu elektroenergetycznego lub połączenia elektryczne między elementami systemu elektroenergetycznego. Mogą być również używane jako wizualne przegrody czy podkreślenia.

Aby dodać linię, kliknij ją w pasku narzędziowym, a następnie kliknij w oknie. Możesz również kliknąć dwukrotnie linię, aby otworzyć okno jej właściwości i ustawić orientację.

Rys. 4-30: Przecięcie linii i szyn



Symbole pasywne

W edytorze ekranów dostępne są symbole pasywne przedstawiające elementy systemu elektroenergetycznego. Więcej informacji można znaleźć w normach ANSI/IEEE 315A i IEC 60617.

Na schemacie można użyć do 32 symboli pasywnych.

Aby dodać symbol, kliknij go w pasku narzędziowym, a następnie kliknij w oknie. Możesz również kliknąć dwukrotnie linię, aby otworzyć okno jej właściwości i ustawić orientację.

Rys. 4-31: Symbole pasywne wg IEEE i IEC

Urządzenie	IEEE (IEEE 315)	IEC (IEC 60617)
Transformator 3-uzwojeniowy		
Transformator 2-uzwojeniowy		
Maszyny elektryczne	G M ~	N/D
Dławik		
Uziemienie		N/D
Linia, szyna, odpływ, przecięcie		N/D
Przekładniki prądowe PP		
Przekładniki napięciowe PN		
Pojemność		

4

Łączniki (Wyłączniki, Odłączniki, Uziemniki)

Wyłączniki i pozostałe łączniki są graficzną reprezentacją wyłączników, odłączników czy uziemników. Na ekranie urządzenia UR dynamicznie pokazuje się stan łączników skonfigurowany wcześniej w menu **Obiekt**. Dostępne jest również sterowanie (otwieranie/zamykanie), blokowanie, bypass czy symulacja stanu danego aparatu. Wyłącznik dodatkowo zapewnia możliwość blokady/aktywacji funkcji SPZ.

Każdy aparat może być reprezentowany symbolem specyficznym dla UR (symbol GE), symbolem IEC lub prostym symbolem kwadratu/ukośnika, jak pokazano na poniższym rysunku. Standardowo symbole przyjmują orientację poziomą. Istnieje możliwość wyboru koloru dla reprezentacji stanu otwartego i zamkniętego danego aparatu - do wyboru jest kolor czerwony lub zielony. W orientacji pionowej obiekty obracane są o 90 stopni.

Rys. 4-32: Graficzna prezentacja łączników

Urządzenie	IEEE (IEEE 315)	IEC (IEC 60617)	GE
Łącznik (Otwarty)			(1)
Łącznik (Stan nieustalony 0|0)			
Łącznik (Zamknięty)			(1)
Łącznik (Stan błędny 1|1)	?	?	?
Wyłącznik (Otwarty)			(1)
Wyłącznik (Zamknięty)			(1)
Wyłącznik (Stan błędny 1|1)	?	?	?
Wyłącznik (Otwarty) Wózek (Próba)			(1)
Wyłącznik (Zamknięty) Wózek (Próba)			(1)
Wyłącznik (Stan błędny 1|1) Wózek (Próba)	?	?	?
Wyłącznik (Otwarty) Wózek (Praca)			(1)
Wyłącznik (Zamknięty) Wózek (Praca)			(1)
Wyłącznik (Stan błędny 1|1) Wózek (Praca)	?	?	?

(1) Kolor zielony/czerwony dla stanu otwartego/zamkniętego jest konfigurowalny przez użytkownika.
(2) Łącznik trójpozycyjny może być reprezentowany przez zgrupowanie dwóch łączników dwupozycyjnych

Aby dodać wyłącznik lub inny łącznik, wybierz go z paska narzędziowego, a następnie kliknij w oknie. Do każdego schematu można dodać maksymalnie 10 łączników.

Łączniki mają trzy różne elementy: etykietę, symbol i flagi. Można zmienić lokalizację każdego z nich. Kliknij dwukrotnie lub kliknij prawym przyciskiem myszy dowolny element, aby otworzyć okno właściwości. Właściwości, które można edytować, to tekst etykiety, numer elementu, orientacja symbolu (pozioma lub pionowa), schemat kolorów (czerwony — zamknięty lub czerwony — zamknięty) oraz przypisany przycisk boczny (jeśli występuje). Jeżeli wybrany łącznik nie istnieje w przekaźniku lub nie został aktywowanych w menu Obiekt, wówczas komponent jest wyświetlany na panelu graficznym oraz w oknie edycji ekranów w kolorze szarym. Wybór schematu kolorów nie ma wpływu, gdy używany jest symbol IEC.

Orientacja symboli

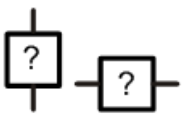
Rysunek pokazuje orientację dostępną dla łączników (przykładowo stan Otwarty). Domyślna pozycja to 0 stopni.

Rys. 4-33: Orientacja symboli aktywnych na ekranie

	Urządzenie	0 stopni	90 stopni	180 stopni	270 stopni
IEEE	Odłącznik/Uziemnik (Otwarty)				
	Wyłącznik (Otwarty)				
IEC	Odłącznik/Uziemnik (Otwarty)				
	Wyłącznik (Otwarty)				
GE	Odłącznik/Uziemnik (Otwarty)				
	Wyłącznik (Otwarty)				

Gdy stan aparatu jest błędny wyświetla się znak zapytania. Znak zapytania nie obraca się wraz ze zmianą orientacji.

Rys. 4-34: Stan błędny łącznika



Poniższe rysunki pokazują orientację dostępną dla elementów pasywnych. Domyślna pozycja to 0 stopni.

Rys. 4-35: Orientacja symboli pasywnych (symbole IEEE)

Urządzenie	0 stopni	90 stopni	180 stopni	270 stopni
Transformator 3-uzwojeniowy				
Transformator 2-uzwojeniowy			0 stopni	90 stopni
Maszyny elektryczne	G M ~	0 stopni	0 stopni	0 stopni
Dławik			0 stopni	90 stopni
Pojemność				
Uziemienie				
Linia			0 stopni	90 stopni
Szyna			0 stopni	90 stopni
Odpływ				
Przecięcie			0 stopni	90 stopni
Przekładniki prądowe PP				
Przekładniki napięciowe PN			0 stopni	90 stopni

4

Rys. 4-36: Orientacja symboli pasywnych (symbole IEC)

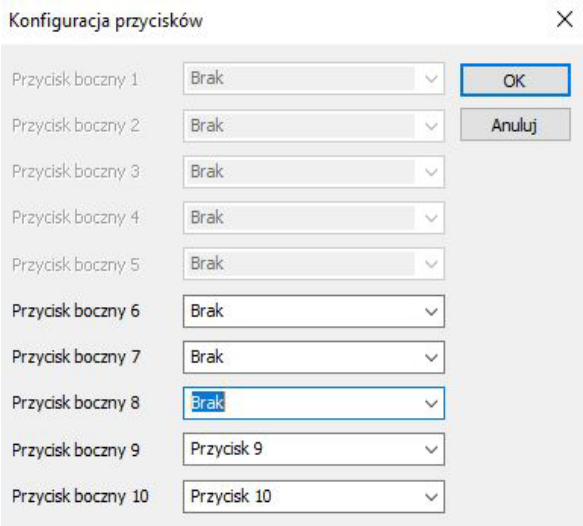
Urządzenie	0 stopni	90 stopni	180 stopni	270 stopni
Transformator 3-uzwojeniowy				
Transformator 2-uzwojeniowy			0 stopni	90 stopni
Maszyny elektryczne	N/D			
Dławik				
Pojemność			0 stopni	90 stopni
Uziemienie	N/D			
Linia, Szyna, Odpływ, Przecięcie	N/D			
Przekładniki prądowe PP				
Przekładniki napięciowe PN			0 stopni	90 stopni

Przyciski programowalne

Programowalne przez użytkownika przyciski od 1 do 8 to fizyczne przyciski po prawej stronie panelu graficznego.

Wszelkie pozostałe przyciski programowalne przez użytkownika są konfigurowalne spośród 10 przycisków po lewej i prawej stronie ekranu (Przyciski boczne). Pokazują się dynamicznie i pełnią takie same funkcje jak przyciski fizyczne.

Rys. 4-37: Przypisanie przycisków



Na przykład, jeśli zostanie skonfigurowany schemat z dwoma wyłącznikami i sześcioma łącznikami, to osiem bocznych przycisków jest używanych automatycznie do sterowania tymi aparatami. Dostępne pozostają przyciski boczne 9 i 10. Dla przykładu zostanie pokazana konfiguracja **Przycisku bocznego 9** dla funkcji czyszczenia rejestratora zdarzeń:

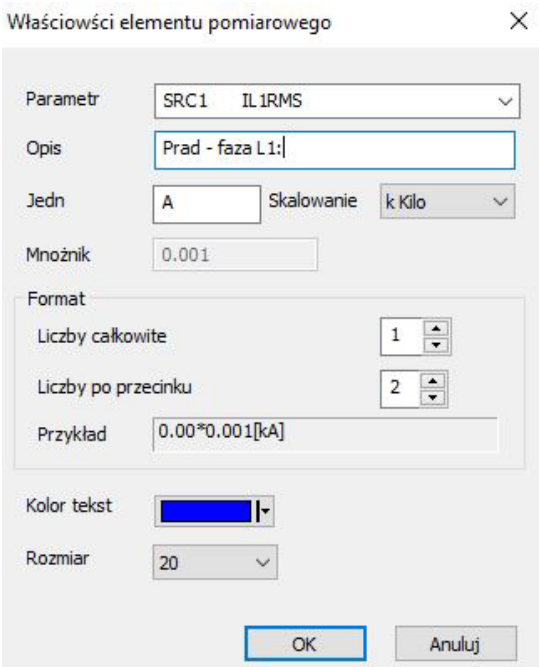
- Prezentacja **Przycisku bocznego 9** na panelu graficznym — kliknij symbol PB na pasku narzędzi, a następnie ustaw **Przycisk boczny 9** na Przycisk 9 na liście rozwijanej. Ten przycisk będzie wyświetlany po prawej stronie ekranu.
- Zaprogramuj czyszczenie rejestratora zdarzeń — do nastawy w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Czyszczenie rejestrów -> Kasuj rejestr zdarzeń** przypisz sygnał PRZYCISK 9 ON.
- Ustaw w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Przyciski programowalne -> Funkcja przycisku 9** na „**Bez podtrzymania**". Po naciśnięciu Przycisku 9 rejestrator zdarzeń zostanie wyczyszczony.

Elementy pomiarowe

Elementy pomiarowe pokazują dynamicznie wartość operandu FlexAnalog przypisanego do danego elementu. Do każdego schematu można dodać do 16 elementów pomiarowych.

Aby dodać element, kliknij symbol M w pasku narzędziowym, a następnie kliknij w oknie. Kliknij go dwukrotnie, aby otworzyć okno właściwości. Poniższy rysunek przedstawia właściwości, które można edytować.

Rys. 4-38: Ustawienia pomiarów



4

Stany

Stany dynamicznie pokazują wartość przypisanego do nich operandu FlexLogic. Na jednym schemacie można użyć do 16 elementów statusu. Ogólna liczna wszystkich elementów statusu nie może przekroczyć 30 na wszystkich ekranach.

Przykładem jest pokazanie stanu Off lub On operandu USZKODZ KRYTYCZNE. Nazwa operandu jest wyświetlana w edytorze ekranów, a następnie jako Off lub On na panelu przednim.

Aby dodać stan, kliknij symbol S w pasku narzędziowym, a następnie kliknij w oknie. Kliknij go dwukrotnie, aby otworzyć okno właściwości. Właściwości, które można edytować, obejmują sygnał logiczny, kolor tła tekstu oraz tekst, gdy sygnał jest aktywny i tekst, gdy sygnał jest nieaktywny.

Opcjonalnie można dodać etykietę tekstową, która będzie wyświetlana obok statusu.

Tekst

Tekst pokazuje pojedynczy wiersz tekstu skonfigurowanego przez użytkownika.

Na schemacie można użyć do 16 elementów tekstowych.

Aby dodać komponent tekstowy, kliknij symbol T w pasku narzędziowym, a następnie kliknij w oknie. Kliknij go dwukrotnie, aby otworzyć okno właściwości. Właściwości, które można edytować to: tekst, kolor, rozmiar.

Panel sygnalizacyjny

Panel sygnalizacyjny to miejsce prezentacji stanów, alarmów, pomiarów czy informacji o produkcie. Graficzny panel przedni może pełnić funkcję konwencjonalnego układu sygnalizacji centralnej.

Sygnalizator ma możliwość prezentacji sygnałów w maksymalnie 96 okienkach. Każde okno jest konfigurowalne - do każdego przypisuje się sygnał logiczny, który powoduje jego aktywację. Okna są rozmieszczone w rzędach i kolumnach 3 x 4, 4 x 6 lub 6 x 8 na kilku stronach. Każde okno może mieć do trzech wierszy konfigurowalnego tekstu (10 znaków w linii). Jeden z wierszy opisu może być również wartością pomiarową. Zwykle tło okna jest ciemne, a gdy skonfigurowany sygnał logiczny pobudza się, okno zostaje podświetlone na skonfigurowany wcześniej kolor.

Poniższy rysunek pokazuje, że dwa alarmy są aktywne. Jeden alarm jest skonfigurowany na czerwono, a drugi na niebiesko. Niebieski alarm jest skonfigurowany jako sygnał "Bez podtrzymania", więc alarm jest wyświetlany w jednolitym kolorze. Czerwony alarm jest typu "Potwierdzenie", więc alarm miga, dopóki nie zostanie potwierdzony, na przykład poprzez nawigację za pomocą klawiszy strzałek i naciśnięcie przycisku **ENTER**. Alarm pozostaje wtedy niebieski, dopóki warunek wyzwolenia nie zostanie deaktywowany.

Rys. 4-39: Panel sygnalizacyjny w układzie 3 x 4 z dwoma aktywnymi sygnałami

Aby wyświetlić Panel sygnalizacyjny, naciśnij przycisk **Strona główna**, a następnie przycisk **PANEL SYGN**. Jeśli istnieje co najmniej jeden aktywny alarm (lub alarm wymagający skasowania) to otworzy się strona pokazująca pierwszy z nich. W przeciwnym razie otworzy się pierwsza strona Panelu sygnalizacyjnego.

Alarmy nie są wyświetlane automatycznie. Należy ustawić jedną ze stron panelu sygnalizacyjnego jako stronę główną i/lub tryb przewijania stron, aby wyświetlać poszczególne strony.

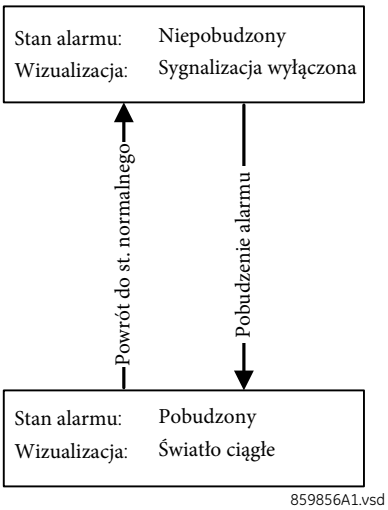
Etykiety przycisków menu pokazują skonfigurowane wcześniej opisy a ich wybór powoduje przejście na odpowiednią stronę. Tekst etykiety dla każdej strony panelu jest konfigurowalny (maksymalnie 20 znaków) i wyświetlany w nagłówku i stopce. Bieżąca strona ma niebieską etykietę. Etykiety dla stron, które mają aktywne przynajmniej jedno okienko (tzn. alarm jest ciągle aktywny lub nie został skasowany) są czerwone. Strony, na których alarmy nie są aktywne, mają szarą etykietę. Strony, które nie mają skonfigurowanych okien, nie mają przypisanych przycisków menu i nie są wyświetlane.

Przyciski **Góra, Dół, Lewo i Prawo** powodują, że zaznaczenie przesuwa się o jedno okno we wskazanym kierunku. Naciśnięcie przycisku **w Prawo** za ostatnim oknem z rzędu powoduje przejście do dowolnej następnej strony, a nie do następnego rzędu. Zachowanie jest podobne dla innych przycisków, na przykład naciśnięcie przycisku **W górę** w górnym rzędzie powoduje przejście do dowolnej poprzedniej strony. Jeśli nie istnieje żadna poprzednia strona, nie zostanie wykonana żadna akcja.

Okna wskaźników są pozycjonowane statycznie, dzięki czemu wszystkie okna są widoczne bez względu na ich stan - również te nieaktywne.

Typ alarmu w każdym oknie może być skonfigurowany jako "Bez podtrzymania", "Z podtrzymaniem" lub "Potwierdzenie". W trybie "Bez podtrzymania" aktywacja okna jest zgodna ze stanem skonfigurowanego operandu FlexLogic. Sekwencja działania okna w tym trybie jest zgodna z normą ISA-18.1-1979 (R2004) typ A 4 5 6.

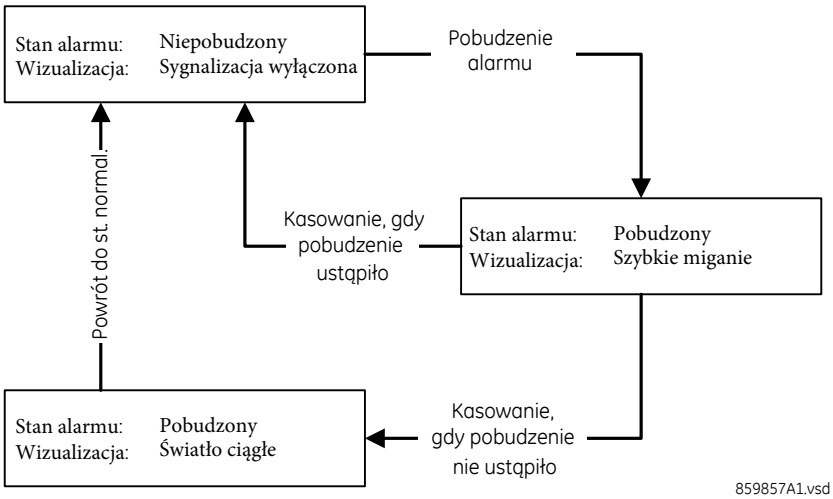
Rys. 4-40: Sekwencja działania w trybie "Bez podtrzymania"



4

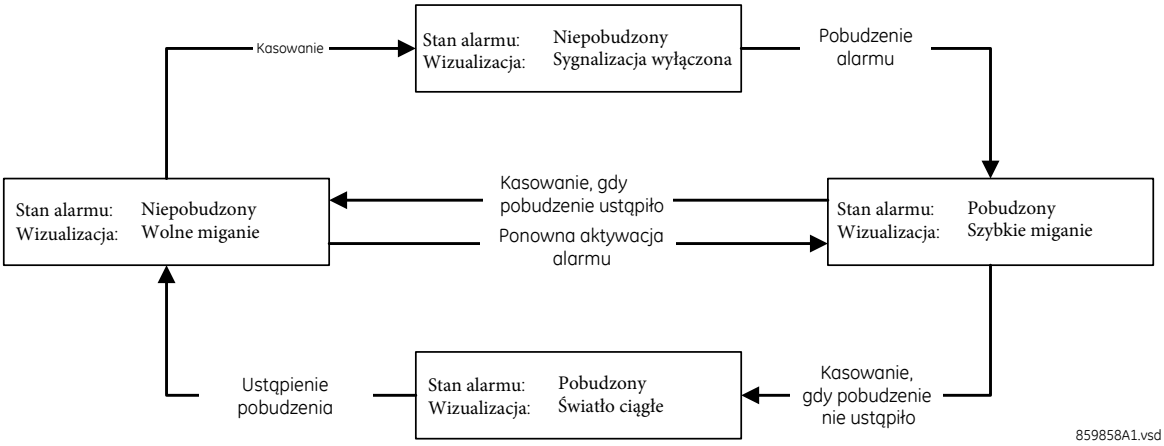
Tryb "Z podtrzymaniem" jest przeznaczony dla sygnałów przejściowych i jest zgodny ze standardem ISA-18.1-1979 (R2004) typ M 6.

Rys. 4-41: Sekwencja działania w trybie "Z podtrzymaniem"



W trybie "Potwierdzenie", zarówno zmiany stanu z Off na On, jak i z On na Off sygnału logicznego powodują miganie tła; okno musi zostać skasowane, aby wyłączyć miganie. Ten tryb jest zgodny z normą ISA-18.1-1979 (R2004) typ R-6.

Rys. 4-42: Sekwencja działania w trybie "Potwierdzenie"



Aby zresetować wszystkie okna Panelu sygnalizacyjnego z poziomu oprogramowania EnerVista UR Setup:

1. W oprogramowaniu EnerVista UR Setup przejdź do **Stany i pomiary -> Panel przedni -> Panel sygnalizacyjny**.

Aby skwitować/zresetować wszystkie okienka na danej stronie Panelu sygnalizacyjnego z poziomu panelu przedniego:

1. Na panelu graficznym, gdy żadne z okien nie jest wybrane, naciśnij przycisk **RESET** jeden raz w celu potwierdzenia i dwa razy w celu zresetowania. Po tej operacji miganie ustaje.

Aby skwitować jedno okienko na danej stronie Panelu sygnalizacyjnego z poziomu panelu przedniego:

1. Naciśnij przyciski **Góra, Dół, Lewo i Prawo**, aby wybrać okno - pojawi się żółta obwódka. Naciśnij przycisk **RESET** lub **ENTER**. Gdy okno jest zaznaczone, jeśli zostało ono aktywowane od ostatniego uruchomienia urządzenia, w nagłówku wyświetlana jest data/godzina ostatniej aktywacji tego okna.

Alarm pozostaje w stanie aktywnym (na przykład wyświetla się na czerwono), gdy stan, który spowodował jego pojawienie się nadal się utrzymuje. Oznacza to, że jeśli potwierdzono migający alarm, ale alarm się nie skasował, kolor tła pozostaje czerwony.

Nastawa **USTAWIENIA -> WEJŚCIA/WYJŚCIA -> KASOWANIE -> RESET SYGNALIZATORA** może służyć do wyboru sygnału logicznego, który po aktywacji kwituje/resetuje wszystkie okna danej strony Panelu sygnalizacyjnego.

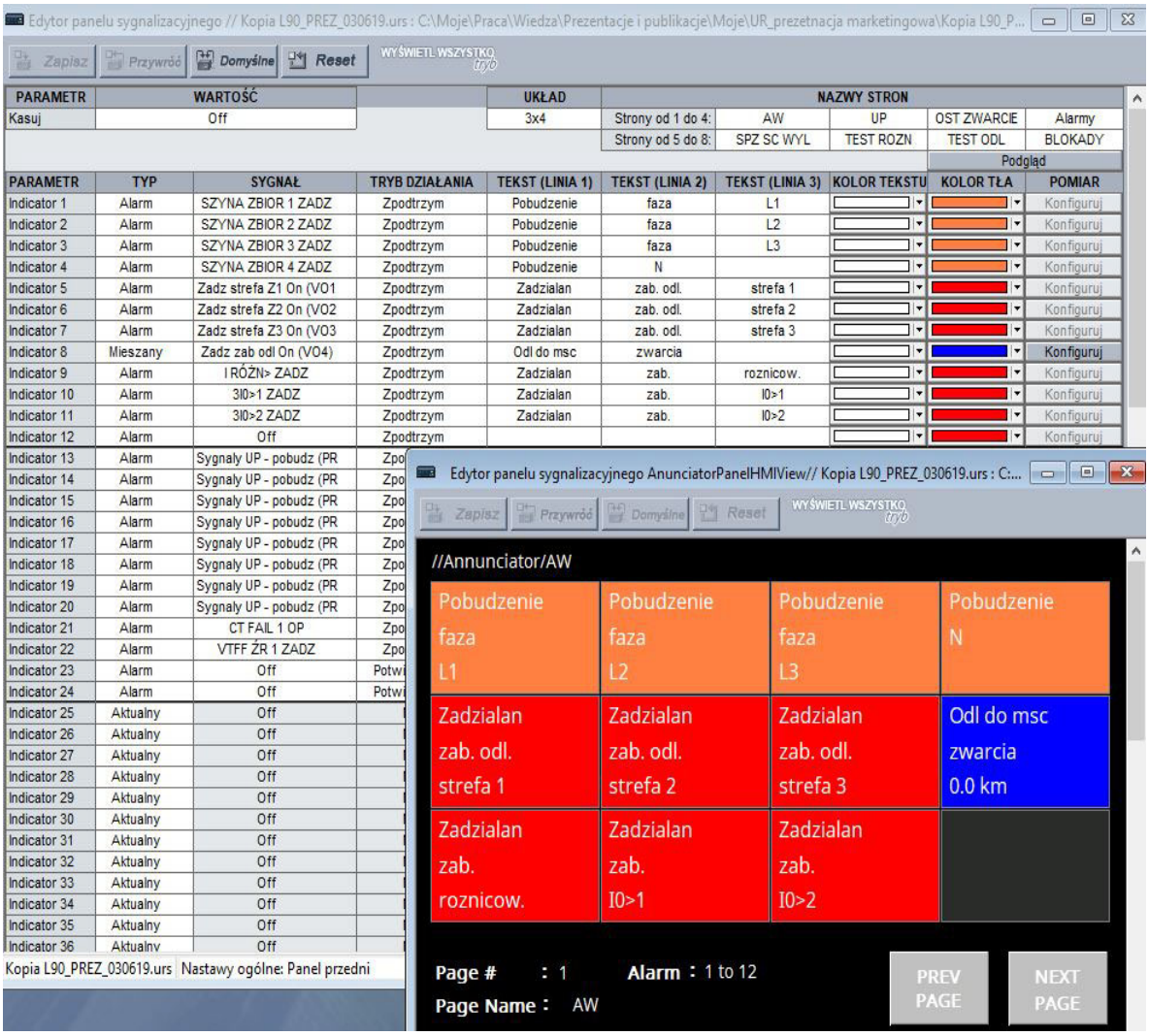
Edytor panelu sygnalizacyjnego

Edytor panelu sygnalizacyjnego służy do konfigurowania alarmów i pomiarów w Panelu sygnalizacyjnym.

Konfigurator znajduje się w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Edytor panelu sygnalizacyjnego**.

Poniższy rysunek przedstawia edytor oraz okno podglądu. Nazwa strony jest wprowadzana w prawym górnym rogu (AW, UP, Ostatnie zwarcie itd.). Każde okno można skonfigurować, aby pokazywało stan sygnału logicznego, pomiar lub dwie wartości jednocześnie (w takim przypadku jedna z linii tekstu jest zastępowana watością pomiarową). Dla poszczególnych sygnałów można skonfigować alarmy w trybie "Bez podtrzymania" i "Z podtrzymaniem". W polach Tekst wprowadzany jest opis danego alarmu. Istnieje możliwość podglądu skonfigurowanego panelu. Pojawia się dodatkowe okno, które pokazuje, jak wygląda panel sygnalizacyjny po uruchomieniu wszystkich alarmów. Jeżeli na danej stronie, dane okno nie zostanie skonfigurowane, to wygląda tak, jak ostatnie okno poniżej - jest puste/szare.

Rys. 4-43: Edytor panelu sygnalizacyjnego



Dostępne są trzy układy okien (3 × 4, 4 × 6 i 6 × 8) - wartości w nawiasie określają liczbę rzędów i kolumn, które pojawiają się na danej stronie. Wraz ze wzrostem liczby okienek na stronę zmniejszają się ich rozmiary (w tym opisy).

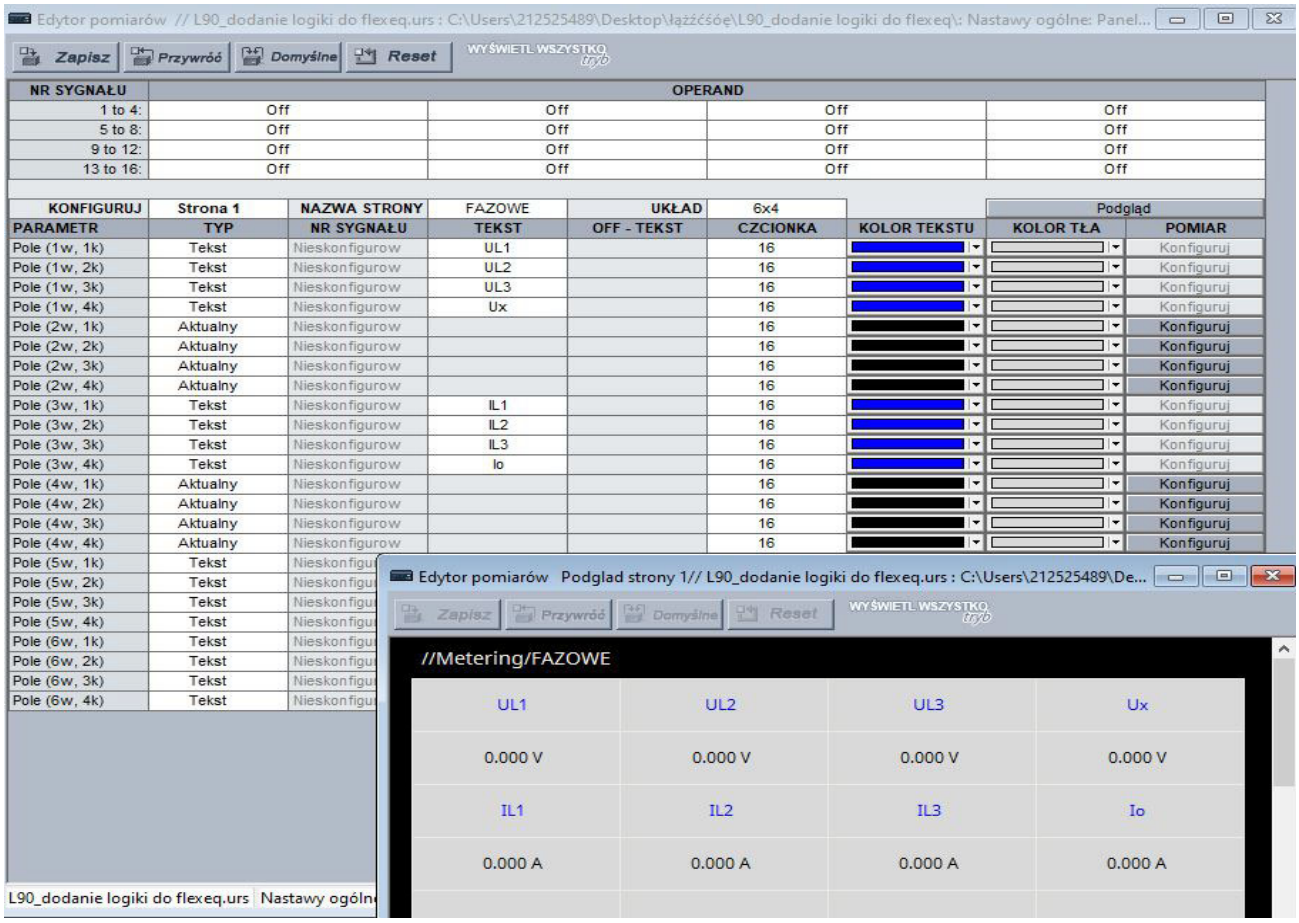
Istnieje możliwość zdefiniowania koloru tekstu i koloru tła alarmu. Jeżeli jako typ sygnału zostanie wybrany "Pomiar" lub "Mieszany", to aktywuje się ostatnia kolumna (Pomiar). Można w niej skonfigurować jaki sygnał analogowy zostanie wyświetlony, w której linii okna czy z jakimi jednostkami. Istnieje również możliwość skalowania sygnałów analogowych.

Edytor pomiarów

Edytor pomiarów jest narzędziem do konfiguracji pomiarów, które zostaną wyświetlone w formie tabelarycznej oraz w formie wykresów wskazowych. Zawartość tabel może zostać skonfigurowana, natomiast w przypadku wykresów wskazowych wyświetlane są zawsze wartości prądów i napięć fazowych oraz wartości dla składowych symetrycznych. Można skonfigurować do pięciu stron z tabelami, podczas gdy dla każdego skonfigurowanego źródła wirtualnego może istnieć jedna strona z wykresami wskazowymi. Przejście do wykresów czy tabel odbywa się z poziomu strony głównej po wciśnięciu przycisku **Pomiary** na dolnym pasku menu.

Edytor znajduje się w: **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Edytor pomiarów.**

Rys. 4-44: Edytor pomiarów i okno podglądu



Wejścia logiczne są wybierane u góry. Wybierz z listy rozwijanej lub zacznij pisać w danym polu.

Strona, nazwa strony i układ siatki są konfigurowane pod wejściami logicznymi.

Zawartość do wyświetlenia jest konfigurowana za pomocą parametrów w poszczególnych polach oznaczonych numerem wiersza i kolumny w polu TYP. Mogą to być wartości pomiarowe, stan sygnału logicznego lub tekst.

Pomiar — wybierz sygnał z listy sygnałów analogowych

Status — wybierz sygnał z listy operandów FlexLogic zadeklarowanych w 16 polach na górze konfiguratora

Tekst — wprowadź tekst do wyświetlenia w tabeli, na przykład nazwę tabeli lub nagłówek kolumny

Jeśli wejście Pomiar jest inne niż OFF, wyświetlana jest wartość wybranego sygnału analogowego, sformatowana (w polu Pomiar) zgodnie z rozmiarem, kolorem tekstu, jednostkami, mnożnikiem itd. W przeciwnym razie wyświetlany jest tekst.

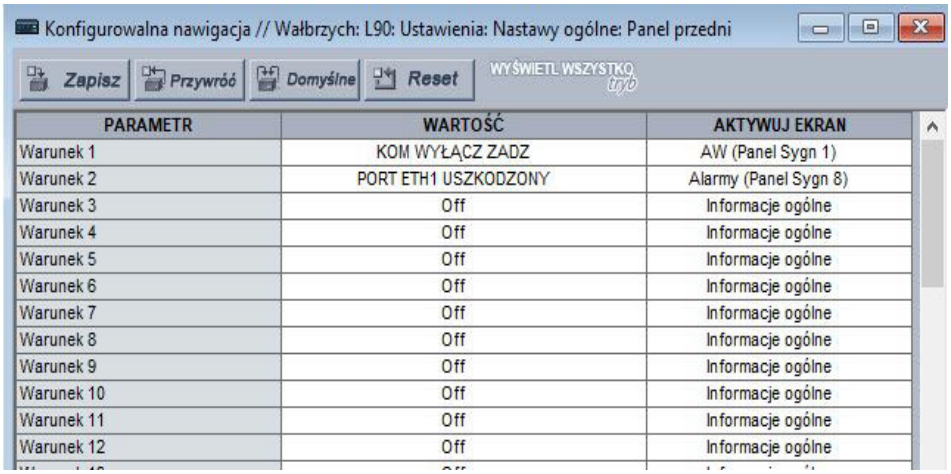
Maksymalnie osiem sygnałów logicznych może być użytych na jednej stronie. Na wszystkich stronach może ich być 16.

Konfigurowalna nawigacja

Konfigurowalna nawigacja to funkcja, która otwiera określone strony po aktywacji przypisanych operandów FlexLogic. Jest ona przydatna do warunkowego wyświetlenia np. strony Panelu Sygnalizacyjnego po zadziałaniu zabezpieczenia.

W przedstawionym przykładzie awaria dowolnego portu Ethernet spowoduje wyświetlenie strony Informacje ogólne. W przypadku zadziałania zabezpieczenia odległościowego wyświetli się strona AW panelu sygnalizacyjnego. W przypadku uszkodzenia baterii wyświetli się lista Sygnalizacja, natomiast gdy wystąpi alarm Uszkodzenie krytyczne/niekrytyczne wyświetli się okno rejestratora zdarzeń.

Rys. 4-45: Menu konfigurowalnej nawigacji



PARAMETR	WARTOŚĆ	AKTYWUJ EKRAN
Warunek 1	KOM WYŁĄCZ ZADZ	AW (Panel Sygn 1)
Warunek 2	PORT ETH1 USZKODZONY	Alarmy (Panel Sygn 8)
Warunek 3	Off	Informacje ogólne
Warunek 4	Off	Informacje ogólne
Warunek 5	Off	Informacje ogólne
Warunek 6	Off	Informacje ogólne
Warunek 7	Off	Informacje ogólne
Warunek 8	Off	Informacje ogólne
Warunek 9	Off	Informacje ogólne
Warunek 10	Off	Informacje ogólne
Warunek 11	Off	Informacje ogólne
Warunek 12	Off	Informacje ogólne

4

Menu można znaleźć w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Panel przedni -> Konfigurowalna nawigacja.**

Ustawienia w tym menu to 64 pary pól, przy czym każda para zawiera warunek (sygnał logiczny) oraz stronę aktywacji, czyli stronę, która wyświetli się po wystąpieniu danego zdarzenia. W polu wartość wpisuje się dowolny operand FlexLogic. Wybór strony aktywacji odbywa się ze standardowego zestawu stron, takich jak np. Informacje ogólne, Rejestr zdarzeń, Panel sygnalizacyjny czy Schematy synoptyczne.

Aby skorzystać z tej funkcji, w polu WARTOŚĆ wpisz sygnał logiczny i wybierz żądany ekran w polu **AKTYWUJ EKRAN**.

4.2.3 Przyciski nawigacyjne

4.2.3.1 Panel podstawowy i 2. generacji

Komunikaty na wyświetlaczu są zorganizowane w następujących menu: Stany i pomiary, Ustawienia, Polecenia, Sygnalizacja. Przycisk **MENU** umożliwia nawigację po tych menu. Każde menu główne podzielone jest dalej na sekcje.

Przycisk **MESSAGE** umożliwia poruszanie się po tych sekcjach. Przyciski **VALUE** służą do zwiększania lub zmniejszania wartości nastaw numerycznych. Przyciski te przewijają również wartości alfanumeryczne w trybie edycji tekstu. Alternatywnie wartości można wprowadzać za pomocą klawiatury numerycznej.

Przycisk • inicjuje edycję i przechodzi do następnego znaku w trybie edycji tekstu lub wprowadza znak kropki dziesiętnej.

Przycisk **HELP** można nacisnąć w dowolnym momencie, aby wyświetlić komunikaty pomocy.

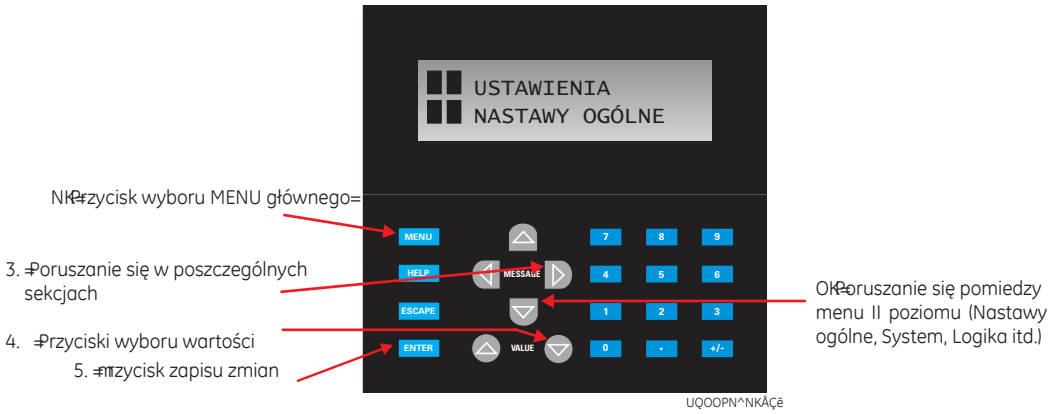
Przycisk **ENTER** zapisuje wartości ustawień.

Jeśli z poziomu panelu przedniego jest wprowadzany adres IP, wprowadź pierwszy jego oktet, a następnie naciśnij przycisk •, aby przejść do następnego oktetu. Na przykład, dla 127.0.0.1, naciśnij 127, potem •, potem 0, potem •, potem 0, potem •, potem 1. Aby zapisać adres, naciśnij klawisz **ENTER**.

Podczas wprowadzania lub zmiany kodu zamówienia (znajdującego się w dwóch liniach), naciśnij strzałkę w dół, aby przejść do drugiej linii. Na podstawowym panelu przednim wykonaj to w **STANY I POMIARY ⇨⇩ INFORMACJE O URZĄDZENIU ⇨ MODEL**.

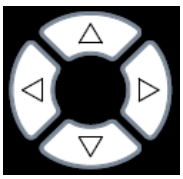
Rysunek przedstawia sekwencję, której należy użyć, aby wprowadzić nastawę. Kolejne sekcje zawierają więcej szczegółów.

Rys. 4-46: Przyciski panelu przedniego podstawowego



4.2.3.2 Panel graficzny

Poniższe przyciski służą do nawigacji i wybierania elementów na panelu graficznym.



Góra/Dół/Lewo/Prawo — przyciski przesuwają selektor między poszczególnymi opcjami na stronie. Wybór jest oznaczony żółtym tłem lub żółtą ramką. Na stronach menu, przycisk "**W prawo**" aktywuje wybrane podmenu przechodząc w dół hierarchii menu, a przycisk "**W lewo**" powoduje cofnięcie się w hierarchii menu. Na niektórych stronach można przytrzymać dłużej te przyciski, aby przejść niżej/wyżej bez konieczności powtarzania naciśnięć.

ENTER — Aktywuje wybór na wyświetlaczu, na przykład przejście do podmenu, element sterujący czy ustawienie. Jego wciśnięcie powoduje również zapis danej nastawy.

ESCAPE — Jeśli dana nastawa jest otwarta do edycji, ten przycisk zamyka okno bez zapisywania. Jeśli pozycja jest zaznaczona, ten przycisk odznacza ją. W przeciwnym razie przycisk aktywuje poprzednią sekcję menu.

RESET — Usuwa wszystkie zatrzaśnięte wskazania LED i Sygnalizacje. Kiedy wyświetlana jest strona z pozycjami możliwymi do potwierdzenia/kasowania, zamiast tego kasuje/potwierdza wszystkie pozycje na tej stronie lub jeśli pozycja na tej stronie jest zaznaczona, resetuje/potwierdza tylko tę pozycję.
Jeśli zresetujesz/potwierdzisz alarmy, przestaną migać, ale pozostaną w stanie alarmowym tak długo, jak ten stan się utrzyma.

Home — Aktywuje stronę główną. Strona domyślnie wyświetla informacje o produkcie, jednak istnieje możliwość wyboru, która strona ma być stroną główną.

Przyciski boczne — Pięć przycisków po lewej stronie wyświetlacza i pięć przycisków po prawej stronie wyświetlacza. Pełnią różne funkcje w zależności od wyświetlanej strony, np. sterowanie. Wyświetlacz dynamicznie pokazuje etykietę obok każdego bocznego przycisku, gdy przycisk ma przypisaną funkcję.
Przyciski te można również zaprogramować tak, aby działały jako przyciski programowalne (9-48).

Przyciski menu — Pięć przycisków pod wyświetlaczem. Umożliwiają poruszanie się po poszczególnych sekcjach urządzenia, a na niektórych stronach aktywują inne akcje. Stopka wyświetlacza dynamicznie opisuje stronę lub akcję aktywowaną przyciskiem.

Przyciski programowalne — Osiem fizycznych przycisków jest powiązanych z pierwszymi ośmioma przyciskami programowalnymi w konfiguracji. Numeracja odbywa się w dół, to znaczy, że przyciski od 1 do 4 znajdują się w lewej kolumnie i od 5 do 8 w prawej kolumnie.
Te elementy kontrolują sygnały logiczne, których można używać np. do inicjowania wyjść lub wybierania trybów. Każdy fizyczny przycisk ma zintegrowany wskaźnik LED, który może być skonfigurowany przez użytkownika w celu wyświetlenia odpowiedniego stanu niezależnie od samego przycisku.
Przyciski mają przezroczyste osłony, za którymi można zamontować spersonalizowane etykiety. Dostępne jest narzędzie do drukowania etykiet, w menu EnerVisty: **Ustawienia -> Opisy diod-drukowanie**.

4.2.4 Diody LED

4.2.4.1 Panel graficzny 2. generacji

Panel przedni 2. generacji zawiera pięć kolumn wskaźników LED. Pierwsza kolumna zawiera 14 nieprogramowalnych diod LED. Kolejne cztery kolumny zawierają po 12 (w sumie 48) programowalnych przez użytkownika diod LED.

Przycisk **RESET** służy do kasowania dowolnego zatrzaśniętego wskaźnika LED lub komunikatu Sygnalizacji, gdy warunek aktywacji sygnału zostanie usunięty (kasowanie może się również odbywać za pomocą sygnałów logicznych przypisanych w menu **USTAWIENIA** ⇨⇩ **WEJŚCIA/WYJŚCIA** ⇨⇩ **KASOWANIE**).

PRZYCISKI STEROWNICZE są niedostępne dla B90.

Rys. 4-47: Panel przedni 2. generacji w B90

842232A1.CDR

Diody w pierwszej kolumnie:

- **IN SERVICE** — wskazuje, że napięcie pomocniczne jest podłączone, wszystkie monitorowane wejścia/wyjścia i systemy wewnętrzne działają prawidłowo, a przekaźnik jest w trybie "Załączony" (menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Instalacja**).
- **TROUBLE** — wskazuje wystąpienie problemu z urządzeniem. Sprawdź menu Sygnalizacja oraz rejestrator zdarzeń.
- **TEST MODE** — wskaźnik przejścia w tryb testu. Więcej informacji można znaleźć w sekcji Testowanie w rodziale 5.
- **TRIP** — wskaźnik zadziałania. Reaguje na parametr ustawiony w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED -> Diody TRIP i ALARM**. Dioda jest zatrzaskiwana.
- **ALARM** — wskaźnik alarmu. Reaguje na parametr ustawiony w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED -> Diody TRIP i ALARM**. Dioda nie jest zatrzaskiwana.
- **PICKUP** — dowolny element lub funkcja została pobudzona. Dioda nie jest zatrzaskiwana.
-
-
- **VOLTAGE** — pobudzona została funkcja bazująca na napięciu
- **CURRENT** — pobudzona została funkcja bazująca na prądzie
- **FREQUENCY** — nieużywane
- **<blank>** — zawsze domyślnie nieaktywne
- **ZONE 1** — detekcja zwarcia w strefie 1
- **ZONE 2** — detekcja zwarcia w strefie 2
- **ZONE 3** — detekcja zwarcia w strefie 3
- **ZONE 4** — detekcja zwarcia w strefie 4
- **OTHER** — pobudzona została funkcja bazująca na pozostałych kryteriach (Element cyfrowy/Szyna zbiorcza), strefa 5 lub strefa 6 funkcji ZS.

Funkcje zabezpieczeniowe (prądowe, napięciowe itd.) posiadają sygnały logiczne, które wskazują fazę, w której wystąpiło zakłócenie. Diody LED FAZA L1, LED FAZA L2, LED FAZA L3 pobudzają się niezależnie od typu zabezpieczenia, które zadziałało. Stworzona jest wewnętrzna logika grupująca zadziałania poszczególnych funkcji do poszczególnych diod.

Diody konfigurowalne znajdują się w kolumnach 2-5.

Panel konfigurowalnych diod LED składa się z 48 diod LED koloru pomarańczowego ułożonych w czterech kolumnach. Działanie tych diod jest definiowane przez użytkownika. Diody mają przezroczyste osłony, za którymi można zamontować spersonalizowane etykiety. Etykiety domyślne są dostarczane razem z urządzeniem. Etykiety domyślne można zastąpić etykietami wydrukowanymi przez użytkownika.

Działanie diod uzależnione jest od aktywacji przypisanego w konfiguracji sygnału logicznego. Mogą działać w trybie „Bez podtrzymania” lub „Z podtrzymaniem”. W trybie "Bez podtrzymania" dioda świeci tylko w czasie, kiedy przypisany sygnał jest aktywny. W trybie „Z podtrzymaniem” dioda LED aktywuje się, gdy operand zostaje aktywowany. Dioda przestaje świecić, kiedy pobudzenie odpadnie i zostanie wykonane kasowanie (przycisk RESET lub Wejścia/Wyjścia -> Kasowanie).

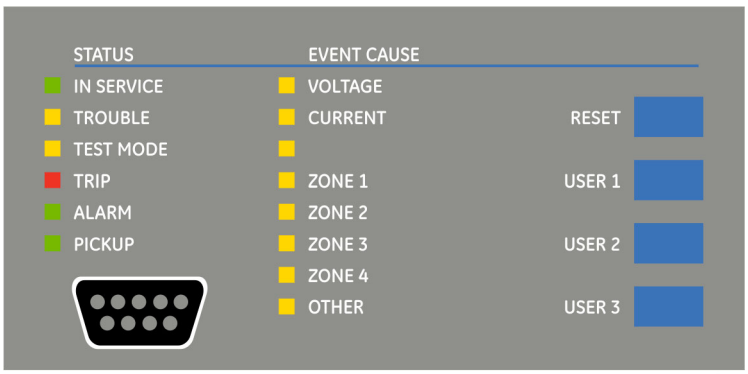
Dostosowanie działania diod przez użytkownika jest najbardziej korzystne w instalacjach, w których do komunikacji z operatorami używane są języki inne niż angielski. Zobacz sekcję Diody LED w rozdziale 5, aby zapoznać się z ustawieniami używanymi do konfiguracji działania diod LED na tych panelach.

4.2.4.2 Podstawowy panel graficzny

Podstawowy panel przedni składa się z trzech paneli ze wskaźnikami LED, przyciskami i portem komunikacyjnym. Przycisk RESET służy do kasowania dowolnej zatrzaśniętej diody LED lub Sygnalizacji, gdy pobudzenie zostanie deaktywowane (kasowanie może się również odbywać za pomocą sygnałów logicznych przypisanych w menu USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA/ WYJŚCIA ⇨⇩ KASOWANIE). Port RS232 służy do komunikacji z komputerem.

PRZYCISKI STEROWNICZE są niedostępne dla B90.

Rys. 4-48: Panel LED 1



836351A1.CDR

Diody stanu

- IN SERVICE — wskazuje, że napięcie pomocnicze jest podłączone, wszystkie monitorowane wejścia/wyjścia i systemy wewnętrzne działają prawidłowo, a przekaźnik jest w trybie "Załączony" (menu Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Instalacja).
- TROUBLE — wskazuje wystąpienie problemu z urządzeniem. Sprawdź menu Sygnalizacja oraz rejestrator zdarzeń.
- TEST MODE — wskaźnik przejścia w tryb testu. Więcej informacji można znaleźć w sekcji Testowanie w rodziale 5.
- TRIP — wskaźnik zadziałania. Reaguje na parametr ustawiony w Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED -> Diody TRIP i ALARM. Dioda jest zatrzaskiwana.
- ALARM — wskaźnik alarmu. Reaguje na parametr ustawiony w Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED -> Diody TRIP i ALARM. Dioda nie jest zatrzaskiwana.
- PICKUP — dowolny element lub funkcja została pobudzona. Dioda nie jest zatrzaskiwana.

Diody funkcji zabezpieczeniowych

Działanie diod uzależnione jest od aktywacji przypisanego w konfiguracji sygnału logicznego. Mogą działać w trybie „Bez podtrzymania” lub „Z podtrzymaniem”. W trybie "Bez podtrzymania" dioda świeci tylko w czasie, kiedy przypisany sygnał jest aktywny. W trybie „Z podtrzymaniem” dioda LED aktywuje się, gdy operand zostaje aktywowany. Dioda przestaje świecić, kiedy pobudzenie odpadnie i zostanie wykonane kasowanie (przycisk **RESET** lub **Wejścia/Wyjścia -> Kasowanie**).

Funkcje zabezpieczeniowe (prądowe, napięciowe itd.) posiadają sygnały logiczne, które wskazują fazę, w której wystąpiło zakłócenie. Diody LED FAZA L1, LED FAZA L2, LED FAZA L3 pobudzają się niezależnie od typu zabezpieczenia, które zadziałało. Stworzona jest wewnętrzna logika grupująca zadziałania poszczególnych funkcji do poszczególnych diod.

-
- **VOLTAGE** — pobudzona została funkcja bazująca na napięciu
- **CURRENT** — pobudzona została funkcja bazująca na prądzie
- **FREQUENCY** — nieużywane
- **<blank>** — zawsze domyślnie nieaktywne
- **ZONE 1** — detekcja zwarcia w strefie 1
- **ZONE 2** — detekcja zwarcia w strefie 2
- **ZONE 3** — detekcja zwarcia w strefie 3
- **ZONE 4** — detekcja zwarcia w strefie 4
- **OTHER** — pobudzona została funkcja bazująca na pozostałych kryteriach (Element cyfrowy/Szyna zbiorcza), strefa 5 lub strefa 6 funkcji ZS.

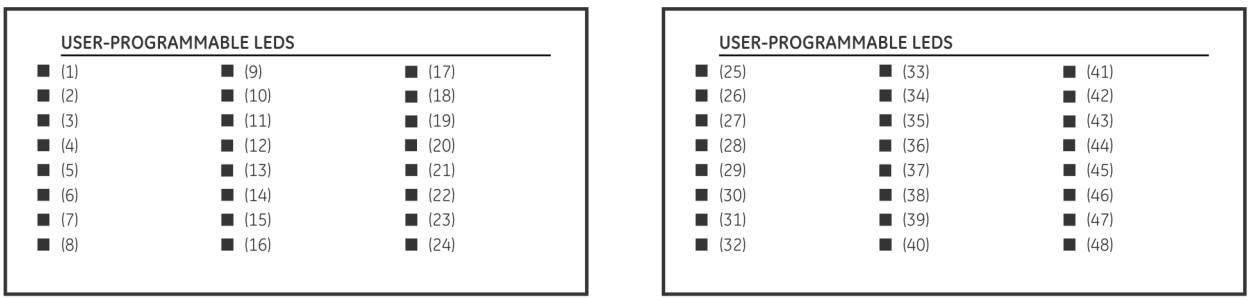
4

Diody programowalne

Drugi i trzeci panel zapewniają 48 pomarańczowych diod LED, których działaniem steruje sygnał logiczny do nich przypisany. Istnieje możliwość wykonania niestandardowego etykietowania.

Dostosowanie działania diod przez użytkownika jest najbardziej korzystne w instalacjach, w których do komunikacji z operatorami używane są języki inne niż angielski. Zobacz sekcję Diody LED w rozdziale 5, aby zapoznać się z ustawieniami używanymi do konfiguracji działania diod LED na tych panelach.

Rys. 4-49: Panel LED 2 i 3



842782A1.CDR

Etykiety domyślne - panel LED 2

Domyślne etykiety reprezentują:

- **GROUP 1...6** — pokazywana jest aktywna grupa nastaw

Przekaźnik jest dostarczany z domyślnymi etykietami dla panelu LED 2. Diody LED nie są jednak zaprogramowane. Aby dopasować wstępnie wydrukowaną etykietę, należy wprowadzić ustawienia diod LED, jak pokazano w sekcji Diody LED w rozdziale 5. Diody LED są w pełni programowalne przez użytkownika. Domyślne etykiety można zastąpić etykietami wydrukowanymi przez użytkownika dla obu paneli, jak wyjaśniono w następnej sekcji.

Rys. 4-50: Panel LED 2 (domyślne opisy)

842783A1.CDR

4.2.4.3 Panel graficzny

Panel graficzny posiada 14 diod LED. Diody od 1 do 3 są nieprogramowalne, diody od 4 do 14 są programowalne.

Diody stanu

- IN SERVICE — wskazuje, że napięcie pomocniczne jest podłączone, wszystkie monitorowane wejścia/wyjścia i systemy wewnętrzne działają prawidłowo, a przekaźnik jest w trybie "Załączony" (menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Instalacja**).
- TROUBLE — wskazuje wystąpienie problemu z urządzeniem. Sprawdź menu Sygnalizacja oraz rejestrator zdarzeń.
- TEST MODE — wskaźnik przejścia w tryb testu. Więcej informacji można znaleźć w sekcji Testowanie w rodziale 5.
- TRIP — wskaźnik zadziałania. Reaguje na parametr ustawiony w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED -> Diody TRIP i ALARM**. Dioda jest zatrzaskiwana.
- ALARM — wskaźnik alarmu. Reaguje na parametr ustawiony w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED -> Diody TRIP i ALARM**. Dioda nie jest zatrzaskiwana.

Rys. 4-51: Diody LED - graficzny panel przedni

Diody funkcji zabezpieczeniowych (diody programowalne)

Poniżej przedstawione diody są diodami programowalnymi. Mają domyślnie przypisane sygnały logiczne, jednak przypisania mogą zostać zmienione w konfiguracji. Mogą działać w trybie "Bez podtrzymania" lub "Z podtrzymaniem". W trybie "Bez podtrzymania" dioda świeci tylko w czasie, kiedy przypisany sygnał jest aktywny. W trybie "Z podtrzymaniem" dioda LED aktywuje się, gdy operand zostaje aktywowany. Dioda przestaje świecić, kiedy pobudzenie odpadnie i zostanie wykonane kasowanie.

Do wszystkich diod są przypisane domyślne sygnały, jednak można to przypisanie zmienić na dowolny sygnał logiczny. W każdym slocie można umieścić wsuwane oznaczniki opisujące poszczególne diody.

Domyślne przypisanie funkcji do diod:

- **PICKUP — LED 6** — dowolny element lub funkcja została pobudzona
- **VOLTAGE — LED 7** — pobudzona została funkcja bazująca na napięciu
- **CURRENT — LED 8** — pobudzona została funkcja bazująca na prądzie
- **ZONE 1 — LED 9** — pobudzenie w strefie 1
- **ZONE 2 — LED 10** — pobudzenie w strefie 2
- **ZONE 3 — LED 11** — pobudzenie w strefie 3
- **ZONE 4 — LED 12** — pobudzenie w strefie 4
- **ZONE 5 — LED 13** — pobudzenie w strefie 5
- **ZONE 6 — LED 14** — pobudzenie w strefie 6

4.2.5 Opisy diod LED

4.2.5.1 Panel przedni 2. generacji

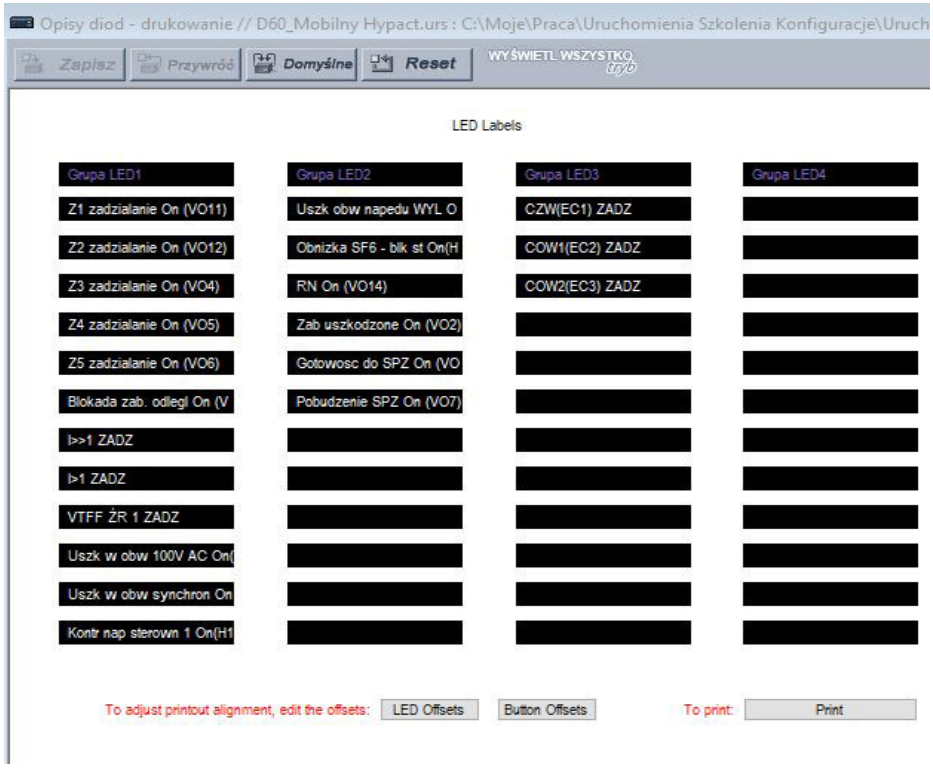
Poniższa procedura wymaga spełnienia warunków wstępnych:

- Arkusz etykiet panelu przedniego UR (dokument GE 1006-0047) został pobrany i wydrukowany z http://www.gegridsolutions.com/products/support/ur/URLEDenhanced.doc
- Należy przygotować nożyk o małym ostrzu

Aby utworzyć niestandardowe etykiety LED i etykiety dla przycisków w przypadku panelu 2. generacji:

1. Uruchom oprogramowanie EnerVista UR Setup.
2. Pobierz plik do okna offline (polecenie **Zapisz plik do offline**).
3. Wpisz etykiety w następujący sposób. Wybierz **Plik -> Panel przedni - opis diod**. Otworzy się okno.

Rys. 4-52: Opisy LED dla panelu 2. generacji



4. Wprowadź tekst, który pojawi się obok każdej diody LED i nad każdym programowalnym przyciskiem w odpowiednich polach. Przyciski **LED Offsets** oraz **Button Offsets** przesuwają wszystkie etykiety w lewo/prawo oraz w górę/w dół na stronie (oba wykonują tę samą akcję, więc użyj dowolnego przycisku). Przycisk **Button Offsets** nie jest wyświetlany, gdy nie ma przycisków do dostosowania.
5. Włóż arkusz etykiet panelu przedniego UR do drukarki i naciśnij przycisk **Print** w oknie Opisy diod.
6. Po zakończeniu drukowania złóż arkusz wzdłuż perforowanych linii i wydziurkuj etykiety.
7. Wyjmij narzędzie do wkładania etykiet UR z opakowania i zagnij zakładki zgodnie z poniższymi rysunkami. Te zakładki służą do usuwania umieszczonych już w urządzeniu etykiet LED.

NOTE

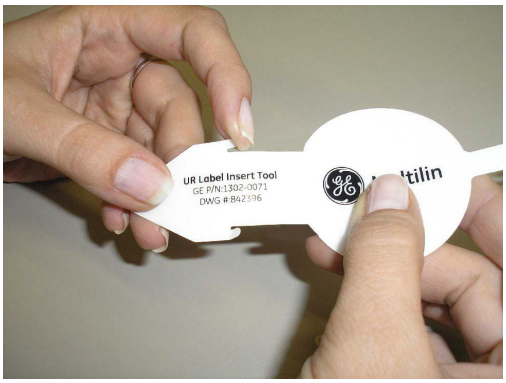
Używaj narzędzia tak, aby strona z nadrukiem zawierała numer GE skierowany w stronę użytkownika.

Pakiet etykiet dostarczany z każdym produktem zawiera trzy etykiety domyślne, arkusz szablonu niestandardowych etykiet oraz narzędzie do wkładania/usuwania etykiet.

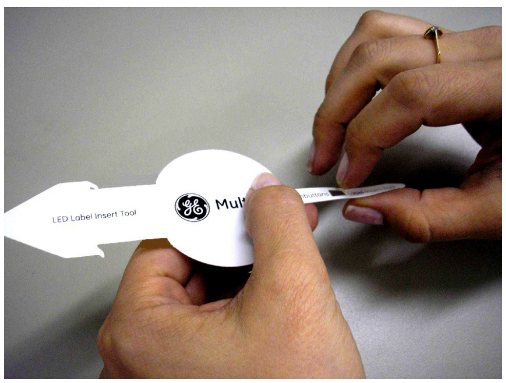
Jeśli domyślne etykiety są odpowiednie dla Twojej aplikacji, włóż je w odpowiednie gniazda i zaprogramuj diody LED, aby do nich pasowały. Jeśli potrzebujesz niestandardowych etykiet, skorzystaj z poniższych procedur, aby usunąć oryginalne etykiety i włożyć nowe.

Poniżej instrukcja do obsługi narzędzia do usuwania etykiet.

1. Zagnij zaczepy do góry na lewym końcu narzędzia, jak pokazano poniżej.

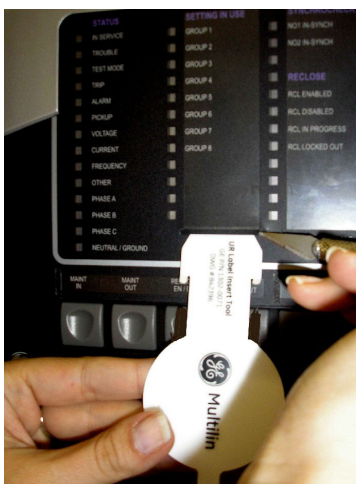


Zagnij zakładkę na środku końcówki narzędzia.



Aby usunąć **etykiety LED** z panelu przedniego i wstawić niestandardowe etykiety należy:

1. Użyj noża, aby podnieść etykietę LED i wsuń pod nią narzędzie do etykiet. Upewnij się, że zagięte wypustki są skierowane w stronę od przekaźnika.



2. Wsuń narzędzie pod etykietę, aż zaczepy odskoczą. Spowoduje to przymocowanie narzędzia do etykiety.

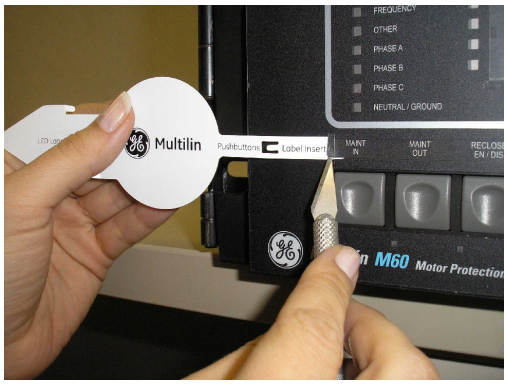
3. Usuń narzędzie i dołączoną etykietę LED.

4. Wsuń nową etykietę LED, aż tekst zostanie prawidłowo wyrównany z poszczególnymi diodami.

Aby usunąć **etykiety przycisków** z panelu przedniego i wstawić niestandardowe etykiety:

1. Użyj noża, aby podnieść etykietę przycisku i wsuń końcówkę narzędzia do etykiet pod spodem, jak pokazano. Upewnij

się, że zagięta klapka jest skierowana w stronę przeciwną do przekaźnika.



2. Wsuń narzędzie do etykiet pod etykietę przycisków, aż wypustki odskoczą, jak pokazano. Powoduje to dołączenie narzędzia do etykiety przycisków.

3. Usuń narzędzie i dołączoną etykietę.

4. Wsuń nową etykietę do kieszeni, aż tekst zostanie prawidłowo wyrównany z przyciskami.

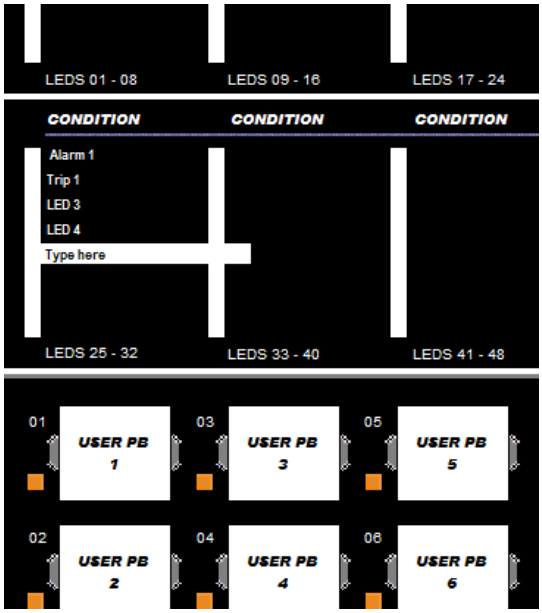
4.2.5.2 Panel podstawowy

Po zaprogramowaniu diod LED i przycisków w menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Diody LED** i **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Przyciski programowalne** można utworzyć etykiety dla panelu przedniego.

Aby utworzyć etykiety LED i przycisków dla podstawowego panelu przedniego:

1. W oprogramowaniu EnerVista, jeśli B90 nie znajduje się jeszcze na liście w obszarze Okna offline, dodaj je, klikając prawym przyciskiem myszy na urządzenie w Oknie online i wybierz opcję **Zapisz plik do offline**.
2. Kliknij pozycję menu **Plik > Panel przedni - opis diod** i wybierz urządzenie.
3. W oknie Opis diod kliknij dwukrotnie opis diody LED lub przycisku i wpisz etykietę. Jeśli chcesz zdalnie zobaczyć istniejący panel przedni, przejdź do **Stany i pomiary -> Panel przedni**. Jeśli chcesz go zobaczyć na rysunku, zwróć uwagę, że oznaczenie jest wykonywane dla trzeciego zestawu diod LED, ponieważ drugi panel diod LED jest oznaczony fabrycznie.

Rys. 4-53: Opisy diod - panel przedni podstawowy



4. Opcjonalnie zapisz zmiany, klikając ikonę **Zapisz** na pasku narzędzi.
5. Kliknij ikonę **Drukuj** na pasku narzędzi. Rozważ wydrukowanie w formacie PDF i dostosowanie powiększenia do odpowiedniego rozmiaru etykiety, a następnie wydrukowanie na fizycznej drukarce.
6. Wytnij etykiety jako blok lub pojedynczo, na przykład nożyczkami lub nożem Exacto.
7. Jeśli nad panelem znajduje się plastikowa osłona, zdejmij ją, delikatnie naciskając prawą stronę i podnosząc osłonę.
8. Zdejmij plastikową osłonę diod LED lub przycisków za pomocą śrubokręta.
9. Włóż etykiety.
10. Ponownie załóż plastikowe osłony.

4.2.5.3 Panel graficzny

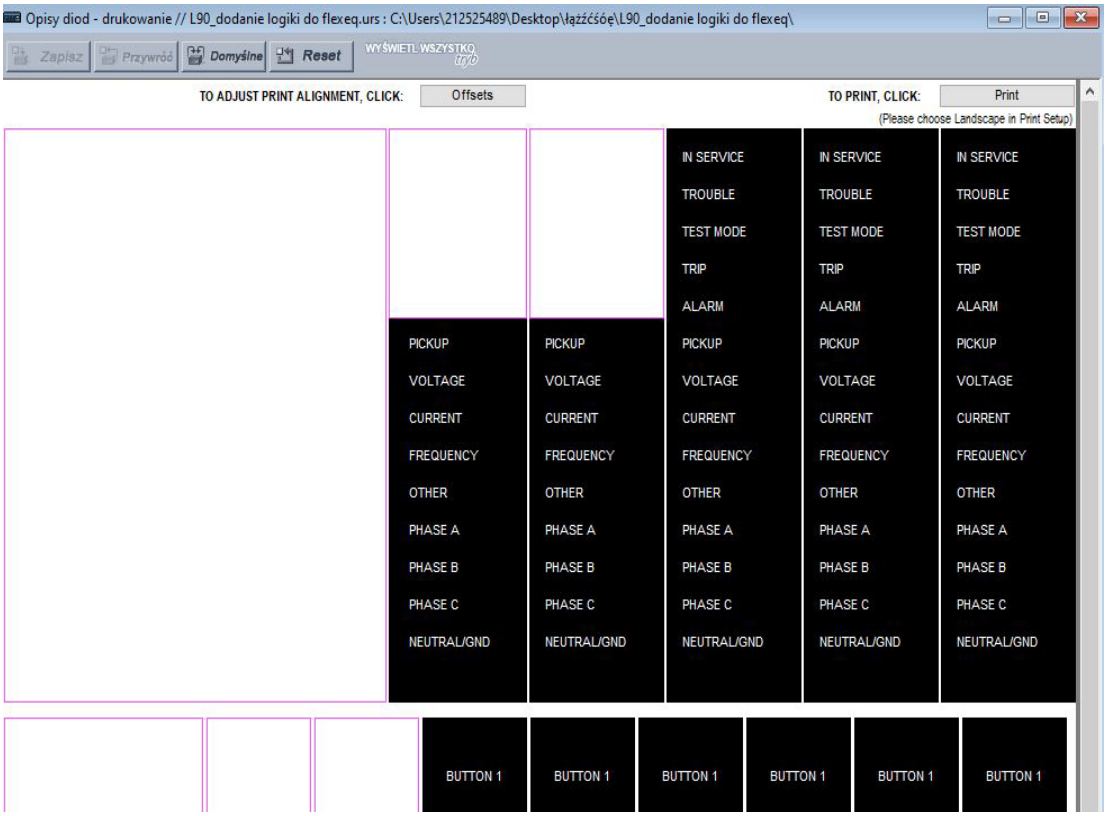
B90 zawiera narzędzie do etykietowania diod LED i przycisków na graficznym panelu przednim oraz arkusz naklejek z nadrukowanymi i czystymi etykietami. Wstępnie zadrukowane etykiety znajdują się w lewym górnym rogu arkusza szablonu, a puste etykiety znajdują się w prawym dolnym rogu. Użyj wstępnie wydrukowanych etykiet lub skorzystaj z narzędzia dostępnego w oprogramowaniu i wydrukuj etykiety na szablonie. Dostarczany jest jeden arkusz.

Przykład pokazuje oznakowanie diod LED, a pod nim oznakowanie przycisków.

Aby utworzyć etykiety LED czy etykiety przycisków na panelu przednim:

1. W oprogramowaniu EnerVista, w obszarze Okna Online lub Offline, przejdź do opcji **Ustawienia -> Opisy diod - drukowanie**. Otworzy się okno ze wstępnie skonfigurowanymi etykietami.
2. W obszarze **Plik -> Ustawienia drukowania** zmień orientację strony na "Pozioma".
3. W oknie etykiet usuń wszystkie etykiety, których nie chcesz drukować. Można to zrobić, klikając przycisk **Reset**, aby wyczyścić wszystkie etykiety, lub wybierając każdą niechcianą etykietę i usuwając ją. W przeciwnym razie wszystkie wyświetlane etykiety są drukowane na szablonie powodując jego zużycie. Jeśli popełnisz błąd, zamknij okno i otwórz je ponownie, aby wyświetlić etykiety domyślne.
4. W oparciu o lokalizację na szablonie, na której chcesz drukować, utwórz etykiety, wpisując je w odpowiednie miejsca.

Rys. 4-54: Opisy diod dla graficznego panelu przedniego



5. Kliknij przycisk **Drukuj** i wybierz drukarkę.
6. Po wydrukowaniu zdejmij etykiety z szablonu i przyklej je do panelu przedniego. W przypadku paneli graficznych i paneli 2. generacji przechodzą one nad przezroczystymi plastikowymi wstawkami, a nie pod. W przypadku podstawowego panelu przedniego znajdują się pod lub nad plastikowymi osłonami.

Wszelkie zmiany nie są zapisywane. Za każdym razem, gdy otwiera się okno etykiet, wyświetlany jest oryginalny szablon. Wszelkie usunięte etykiety nie zostaną utracone.

4.2.6 Nawigacja po MENU urządzenia

Wciśnij przycisk **MENU** aby wyświetlić ostatni wybór. Każde naciśnięcie tego przycisku powoduje przejście pomiędzy menu:

- Stany i pomiary
- Ustawienia
- Polecenia
- Sygnalizacja
- Tryb serwisowy
- Ekrany użytkownika (jeśli aktywne)

4.2.6.1 Panel przedni podstawowy i panel 2. generacji

Strony **Ustawienia** i **Stany i pomiary** są ułożone hierarchicznie. Hierarchia jest wskazywana przez paski przewijania (■■ dla menu głównych), podczas gdy strony podmenu są wskazywane przez pojedynczy pasek przewijania (■). Użyj strzałek w dół, w prawo, w lewo i w górę, aby poruszać się po menu. Przyciski **MESSAGE** umożliwiają poruszanie się w grupie menu, pod-menu, wartości nastaw lub stanów czy pomiarów. Ciągłe naciskanie strzałki **MESSAGE** w prawo z ekranu menu głównych wyświetla określone informacje dla danej kategorii. I odwrotnie, ciągłe naciskanie strzałki **MESSAGE** w lewo powoduje powrót do ekranu z głównym menu.

Wartości domyślne są podane w niniejszej instrukcji obsługi w różnych przypadkach. W pokazanym tu przykładzie domyślnym poziomem dostępu jest Restricted.

Przykład

■■ STANY I POMIARY ■■ STATUS	Przyciskaj przycisk **MENU** do momentu pojawienia się menu Stany i pomiary. Te menu zawiera informacje o urządzeniu i stanach różnych wejść/wyjść.
⇩	
■■ USTAWIENIA ■■ NASTAWY OGÓLNE	Przyciskaj przycisk **MENU** do momentu pojawienia się menu Ustawienia. Te menu zawiera zakładki do konfiguracji urządzenia.
⇩	
■ BEZPIECZEŃSTWO ■	Naciśnij **strzałkę w prawo**, aby przejść do podmenu Bezpieczeństwo.
⇩	
POZIOM DOSTĘPU: Restricted	Naciśnij jeden raz **strzałkę w prawo,** aby przejść do pierwszej nastawy w podmenu Bezpieczeństwo.
⇩	
■ BEZPIECZEŃSTWO ■	Naciśnij **strzałkę w lewo** aby powrócić do menu Bezpieczeństwo.
⇩	
■ PARAMETRY ■ WYŚWIETLANIA	Naciśnij **strzałkę w dół** aby przejść do następnego podmenu w menu Nastawy ogólne, czyli Parametry wyświetlania.
⇩	
JĘZYK English	Naciśnij jeden raz **strzałkę w prawo**, aby przejść do pierwszej nastawy w podmenu Parametry wyświetlania.
⇩	
■■ USTAWIENIA ■■ OBIEKT	Naciśnij dwa razy **strzałkę w lewo** aby wyjść do menu Ustawienia->Nastawy ogólne. Aby przejść do następnego podmenu w menu Ustawienia przyciśnij **strzałkę w dół**. Te menu zawiera nastawy dla Obiektu.

4.2.6.2 Panel graficzny

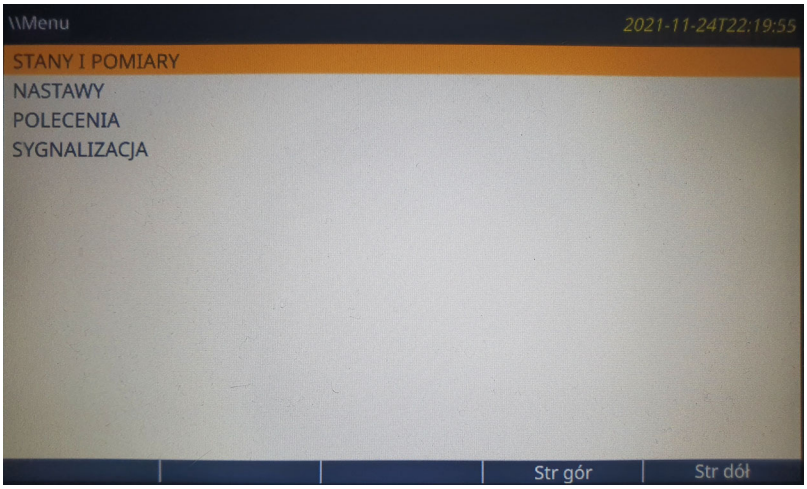
Uzyskaj dostęp do menu głównego, naciskając przycisk **Home**, a następnie przycisk **Menu**.

Użyj przycisków strzałek **w górę** i **w dół**, aby wybrać podmenu, a następnie naciśnij przycisk **w prawo** lub **ENTER**, aby przejść do tego podmenu. Przyciski **w lewo** i **ESCAPE** powodują powrót do poprzedniego menu.

Przyciski **Str gór** i **Str dół** umożliwiają również poruszanie się po liście. Gdy wszystkie wpisy w danym menu mieszczą się na jednej stronie, wciśnięcie tych przycisków powoduje przeskok do pierwszego i ostatniego wpisu.

Wyświetlane opcje zależą od kodu zamówienia.

Rys. 4-55: Menu główne



4.2.7 Zmiana nastaw

4.2.7.1 Panel przedni podstawowy i panel 2. generacji

Nastawy numeryczne

Każde ustawienie liczbowe ma swoją własną wartość minimalną, maksymalną oraz krok, co jaki można tę nastawę zmieniać. Powyższe parametry określają, jakie wartości są dopuszczalne dla danego ustawienia.

CZAS KOMUNIKATU CZAS: 1.0 s	Przykładowa nastawa **USTAWIENIA** ⇨ **NASTAWY OGÓLNE** ⇨⇩ **PARAMETRY WYŚWIETLANIA** ⇨⇩ **CZAS KOMUNIKATU**.
⇩	
MINIMUM: 0.5 MAKSIMUM: 10.0	Naciśnij przycisk **HELP**, aby wyświetlić wartości minimalne i maksymalne. Naciśnij przycisk ponownie, aby wyświetlić następny komunikat pomocy kontekstowej.

Dostępne są dwie metody edycji i zapisywania wartości ustawień liczbowych.

- **0 do 9 i kropka dziesiętna** — Klawiatura numeryczna przekaźnika działa tak samo jak kalkulator. Nastawa jest wprowadzana po jednej cyfrze na raz. Pierwsza wprowadzana jest cyfra po lewej stronie, a cyfra po prawej stronie jako ostatnia. Naciśnięcie **strzałki w lewo** lub przycisku **ESCAPE** przywraca pierwotną wartość na wyświetlaczu.
- **Przyciski VALUE — strzałka VALUE w górę** zwiększa wartość nastawy o jeden krok, aż do maksymalnej dozwolonej wartości. Przy maksymalnej wartości ponowne naciśnięcie **strzałki VALUE w górę** umożliwia kontynuowanie wyboru zaczynając od wartości minimalnej. **Strzałka VALUE w dół** zmniejsza wyświetlaną wartość o wartość kroku, aż do wartości minimalnej. Przy minimalnej wartości, ponowne naciśnięcie **strzałki VALUE w dół** umożliwia kontynuację wyboru zaczynając od wartości maksymalnej.

CZAS KOMUNIKATU CZAS: 2.5 s	Jako przykład ustaw czas komunikatu na 2,5 sekundy. Naciśnij odpowiednie klawisze numeryczne w sekwencji „2 . 5". Komunikat na wyświetlaczu zmienia się w miarę wprowadzania cyfr.
⇩	
NOWE USTAWIENIE ZOSTAŁO ZAPISANE	Do momentu naciśnięcia **ENTER** zmiany edycyjne nie są rejestrowane przez przekaźnik. Naciśnij **ENTER**, aby zapisać nową wartość w pamięci. Komunikat po lewej pojawia się na chwilę jako potwierdzenie procesu zapisu nastawy. Wartości liczbowe zawierające miejsca dziesiętne są zaokrąglane, jeśli wprowadzono więcej cyfr po przecinku niż określa wartość kroku.

Enumeracja

Ustawienia typu enumerated są nastawami, które można wybrać z listy dostępnych parametrów. Mają one wartości, które są częścią zdefiniowanego zestawu danych. Zestaw składa się z dwóch lub więcej parametrów.

POZIOM DOSTĘPU: Ograniczony	Na przykład opcje dostępne dla nastawy POZIOMU DOSTĘPU to „Ograniczony", „Sterowanie", „Nastawy" i „Tryb fabryczny".

Wartości tego typu są zmieniane za pomocą klawiszy **VALUE**. **Strzałka VALUE w górę** wyświetla następny wybór, podczas gdy **strzałka VALUE w dół** wyświetla poprzedni wybór.

POZIOM DOSTĘPU: Nastawy	Jeśli POZIOM DOSTĘPU ma zostać ustawiony na „Nastawy", naciskaj klawisze **VALUE**, aż pojawi się odpowiednia nastawa. Naciśnij przycisk **HELP** w dowolnym momencie, aby wyświetlić pomoc.
⇩	
NOWE USTAWIENIE ZOSTAŁO ZAPISANE	Zmiany nie są zapisywane do momentu naciśnięcia klawisza **ENTER**. Naciśnięcie **ENTER** zapisuje nową wartość w pamięci. Jako potwierdzenie zapisu pojawi się na chwilę komunikat (po lewej).

4

Tekst

Nastawy w postaci tekstu mają wartości o stałej długości, ale użytkownik może wprowadzić swoje znaki. Mogą to być wielkie i małe litery, cyfry oraz wybrane znaki specjalne.

Istnieje kilka miejsc, w których można zaprogramować informacje tekstowe, aby umożliwić dostosowanie przekaźnika do określonych zastosowań. Jednym z przykładów jest nazwa wyłącznika. Użyj poniższej procedury, aby wprowadzić odpowiedni tekst.

Na przykład wpisz tekst „WYL #1".

1. Naciśnij kropkę dziesiętną, aby przejść do trybu edycji tekstu.
2. Naciskaj przyciski **VALUE**, aż pojawi się znak „W"; naciśnij przycisk kropki, aby przesunąć kursor do następnej pozycji.
3. Powtórz krok 2 dla pozostałych znaków: Y,L, ,#,1.
4. Naciśnij **ENTER**, aby zapisać tekst.
5. Jeśli masz jakiś problem, naciśnij **HELP**, aby wyświetlić pomoc. Komunikaty pojawiają się sekwencyjnie przez kilka sekund każdy. W przypadku wiadomości tekstowej, naciśnięcie **HELP** wyświetla sposób edycji i zapisu nastawy.

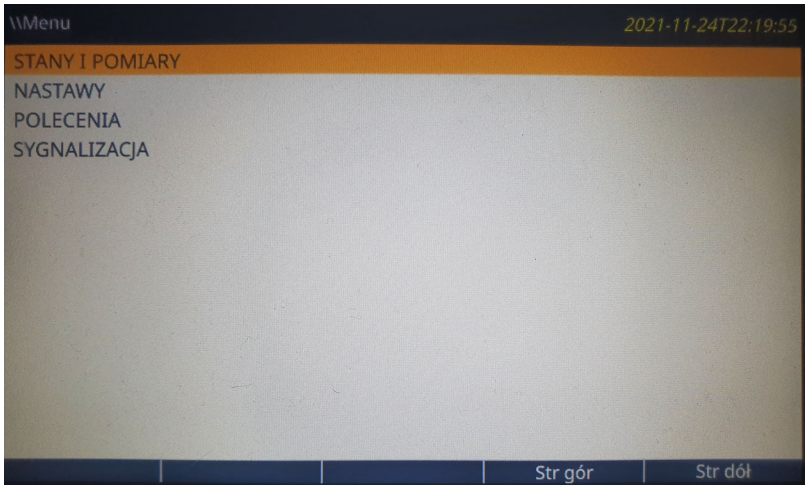
4.2.7.2 Panel graficzny

Nastawy numeryczne

Ten przykład przedstawia sposób zmiany ustawienia CZAS KOMUNIKATU. Komunikaty te są informacjami o stanie urządzenia, mogą to być również ostrzeżenia, błędy czy informacje wyświetlane w odpowiedzi na naciśnięcie określonych przycisków podczas programowania ustawień. Przykładem jest komunikat potwierdzający zapisanie ustawień. To ustawienie określa, jak długo wyświetlać taki komunikat.

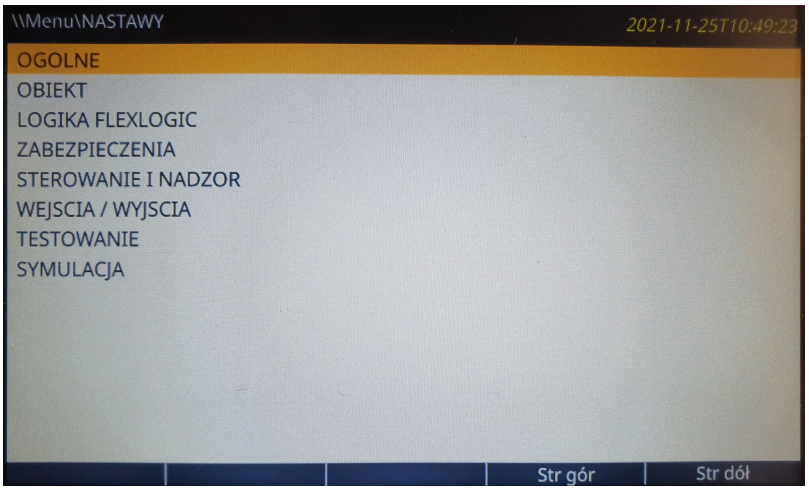
Naciśnij przycisk **Menu** aby wyświetlić menu główne.

Rys. 4-56: Menu główne



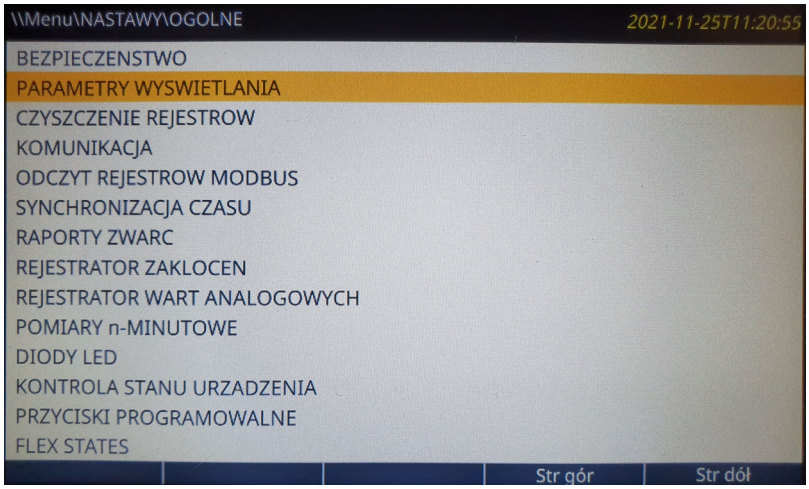
Naciśnij **strzałkę w górę** lub **strzałkę w dół** aby wybrać odpowiednią pozycję. Aby wejść do poszczególnych podmenu naciśnij **ENTER** lub **strzałkę w prawo**. Przejdź do menu Nastawy.

Rys. 4-57: Menu Nastawy



Wybierz **OGÓLNE** i przyciśnij **strzałkę w prawo** lub przycisk **ENTER**.

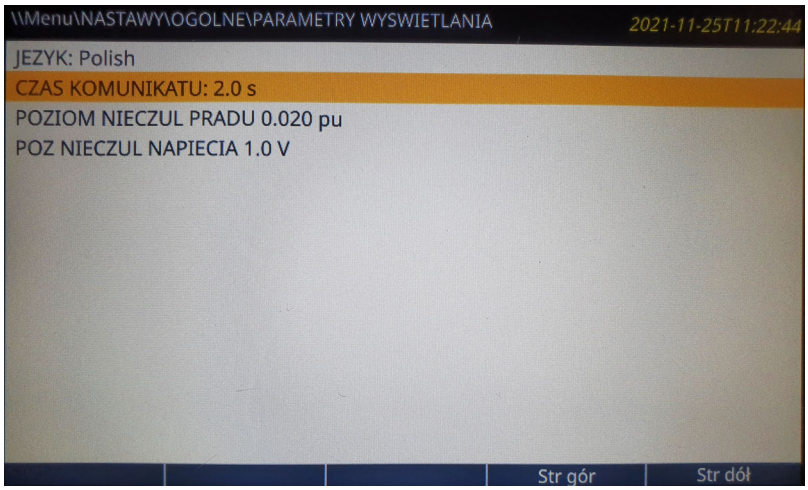
Rys. 4-58: Menu Ogólne



4

Użyj **strzałki w górę** lub **strzałki w dół**, aby wybrać menu **Parametry wyświetlania** i naciśnij **strzałkę w prawo** lub **ENTER**.

Rys. 4-59: Menu Parametry wyświetlania



Użyj przycisku **strzałka w górę** lub **strzałka w dół**, aby wybrać **CZAS KOMUNIKATU**, a następnie naciśnij **strzałka w górę** lub **ENTER**. Jeśli przekaźnik jest skonfigurowany tak, aby wymagał logowania w celu edycji ustawień, a użytkownik nie jest jeszcze zalogowany, zostanie wyświetlona strona logowania. Po pomyślnym zalogowaniu użytkownika ustawienie jest otwierane do edycji. Ponieważ ustawienie **CZAS KOMUNIKATU** przyjmuje wartość liczbową, wyświetla się klawiatura. Zmień czas na 4,0 sekundy.

Wyświetlone zostanie aktualne ustawienie. Migająca linia kursora oznacza punkt wstawiania, początkowo umieszczony po ostatnim znaku. Zakres ustawień wyświetla się pod tekstem.

Naciśnij przyciski **<- Ruch kursor** i **Ruch kursor ->**, aby przesunąć punkt wstawiania. Umieść go po cyfrze 2.

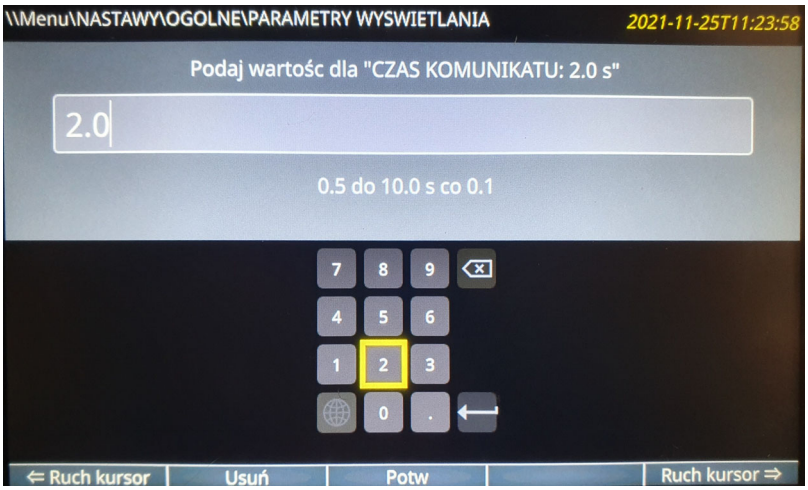
Naciśnij przycisk **Usuń**, aby usunąć znak na lewo od kursora, w tym przypadku cyfrę 2.

Za pomocą klawiszy strzałek wybierz inną wartość, na przykład 4. Wciśnij przycisk **ENTER**, aby wstawić wybrany znak. Akceptacja wprowadzonej nastawy odbywa się za pomocą przycisku **Potw**. Po jego naciśnięciu urządzenie sprawdza czy wprowadzona wartość mieści się w zakresie i jeśli tak jest, to zostaje ona zapisana do pamięci.

Jeśli ustawienie nie zostanie zapisane z powodu nieprawidłowej wartości, pojawi się komunikat, na przykład, że wartość jest poza zakresem. Komunikat pojawi się również w przypadkach, gdy przekaźnik wymaga ponownego uruchomienia, aby ustawienia zaczęły obowiązywać.

Wprowadzanie ustawień można anulować bez wpływu na pierwotną wartość, naciskając przycisk **ESCAPE** lub **HOME**.

Rys. 4-60: Edycja nastaw numerycznych



Tekst

Ustawienia, dla których można wprowadzić wartości alfanumeryczne powodują wyświetlenie klawiatury. Przykładem jest nazwa przycisku programowalnego.

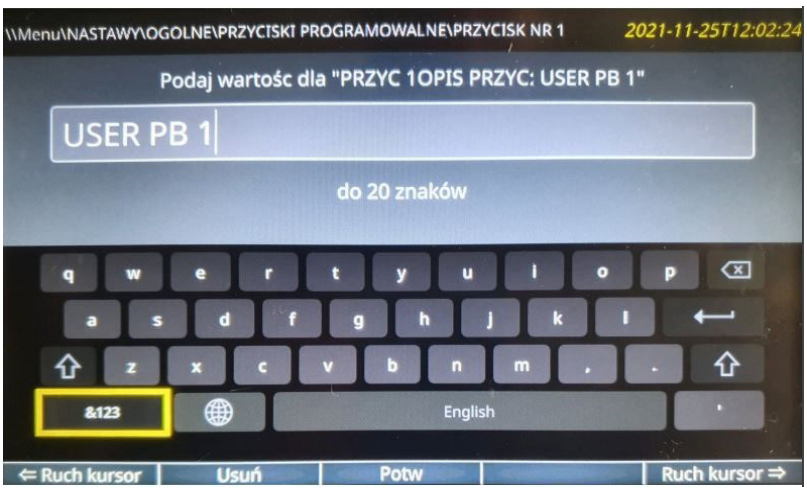
Przycisk **&123** przełącza między tekstem i cyframi.

Przycisk **Shift** (strzałka w górę na klawiaturze) jest zielony po aktywacji, a litery na klawiaturze zmieniają się na wielkie. Przyciśnij dwukrotnie, szybko **Shift**, aby pisać przez cały czas wielkimi literami.

Przycisk kuli ziemskiej przełącza język klawiatury między angielskim a innym wybranym językiem wyświetlania, na przykład między angielskim i polskim. Drugi język należy aktywować w menu **Ustawienia -> Ogólne -> Parametry wyświetlania**.

Aby uniknąć konfliktów z XML, nie wprowadzaj następujących znaków: " (cudzysłów), ' (apostrof), < (mniejszy niż), > (większy niż), & (and). Kiedy taki znak zostanie użyty, tekst następujący po znaku nie jest wyświetlany lub całe strony panelu sygnalizacyjnego czy pomiarowego nie są wyświetlane na graficznym panelu przednim.

Rys. 4-61: Wprowadzanie nastaw tekstowych



4.2.8 Podgląd aktualnych stanów i pomiarów

4.2.8.1 Panel graficzny

Oprócz danych widocznych w menu **Stany i pomiary** na panelu przednim można wyświetlać wykresy wskazowe i dane pomiarowe w formie tabeli.

Częstotliwość aktualizacji zmierzonych wartości wynosi 500 ms.

Można wyświetlić wykres wskazowy dla każdego skonfigurowanego źródła wirtualnego i do pięciu konfigurowalnych przez użytkownika stron pomiarowych. Wykresy nie są konfigurowalne. Dla każdego źródła pokazany jest wykres wskazowy dla prądów i napięć fazowych oraz dla prądów i napięć dla składowych symetrycznych.

Panel sygnalizacyjny i stronę Pomiar można skonfigurować do wyświetlania danych pomiarowych. Każda z nich ma zdefiniowaną przez użytkownika liczbę wierszy i kolumn. Każda komórka może zawierać konfigurowalny tekst statyczny lub wartość wybranego operandu logicznego (FlexLogic) czy wartość analogową (FlexAnalog).

Aby wyświetlić stronę pomiaru, naciśnij przycisk **Home**, a następnie przycisk **Pomiary**. Otworzy się pierwsza strona pomiaru, z wykresami wskazowymi. Dolne przyciski menu wyświetlają pozostałe strony z pomiarami. Bieżąca strona jest podświetlona na niebiesko na pasku menu w stopce (w poniższym przykładzie "SRC 1 Fazory").

Każda strona z wykresami ma nazwę, która składa się ze skonfigurowanej nazwy źródła wirtualnego z dodatkiem „Fazory". Strony, które nie mają skonfigurowanych PP lub PN, nie mają przycisku menu, a strony z pomiarami w formie tabeli, które nie mają skonfigurowanych komórek, nie są wyświetlane. Konfigurowalna nazwa jest wyświetlana w nagłówku i etykiecie przycisku menu na dole.

Rys. 4-62: Wykresy wskazowe

Rys. 4-63: Pomiary w formie tabelarycznej

Źródła pomiarów konfiguruje się w menu **Ustawienia -> Obiekt > Źródła wirtualne.** Tabele do wyświetlania pomiarów są konfigurowane w oprogramowaniu w obszarze **Ustawienia -> Ogólne -> Panel przedni -> Edytor pomiarów**.

4

4.2.9 Zmiana haseł

Informacje w tej sekcji dotyczą zabezpieczenia urządzenia hasłem. Informacje na temat ustawiania hasła po raz pierwszy lub zmiany haseł CyberSentry można znaleźć w poprzednim rozdziale lub w sekcji **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo -> CyberSentry** w następnym rozdziale.

B90 obsługuje wprowadzanie hasła poprzez połączenie lokalne lub zdalne.

Dostęp lokalny jest definiowany jako dostęp do nastaw lub sterowania za pośrednictwem panelu przedniego. Obejmuje to zarówno wprowadzanie z klawiatury urządzenia, jak i poprzez port USB/RS232. Dostęp zdalny definiuje się jako dostęp do nastaw lub sterowania za pośrednictwem dowolnego tylnego portu komunikacyjnego (Ethernet/RS485). Każda zmiana hasła lokalnego lub zdalnego aktywuje funkcję zabezpieczenia urządzenia hasłem.

Podczas wprowadzania hasła dla nastaw lub sterowania za pośrednictwem EnerVista UR Setup lub dowolnego interfejsu szeregowego, użytkownik musi wprowadzić hasło odpowiednie dla danego połączenia. Jeśli łączy się z tyłu B90, należy użyć hasła zdalnego. Jeżeli połączenie odbywa się przez port USB/RS232 na panelu przednim, należy użyć lokalnego hasła.

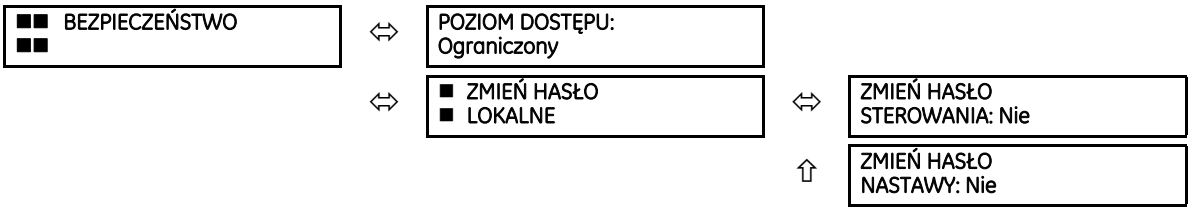
Istnieją dwa poziomy dostępu użytkownika - Nastawy i Sterowanie, dla których można ustawić różne hasła. Użycie hasła na każdym poziomie kontroluje, czy użytkownicy mogą wprowadzać polecenia lub zmieniać ustawienia. Inną opcją jest określenie dostępu do ustawień i/lub poleceń dla indywidualnych kont użytkowników (RBAC, RADIUS).

- **Nastawy** — zalogowanie się na ten poziom pozwala użytkownikowi na:
  - Zmianę dowolnej nastawy
  - Przejście w tryb testowy i testowanie urządzenia
- **Sterowanie** — zalogowanie się na ten poziom nie zezwala na zmianę którejkolwiek z nastaw, ale pozwala na:
  - Zmianę stanu wejść wirtualnych
  - Czyszczenie pamięci rejestratora zdarzeń
  - Czyszczenie pamięci rejestratora zakłóceń
  - Zmianę daty i czasu
  - Czyszczenie pamięci rejestratora wartości analogowych
  - Kasowanie stanu przycisków programowalnych

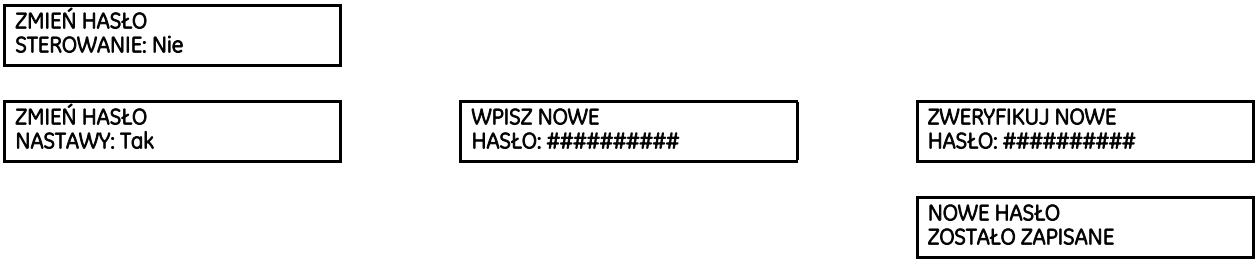
Aby wprowadzić początkowe hasło dla Nastaw lub Sterowania:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aż nagłówek **NASTAWY** zacznie na chwilę migać, a na wyświetlaczu pojawi się **OGÓLNE**.

2. Naciskaj strzałkę **MESSAGE** w prawo, aż na wyświetlaczu pojawi się komunikat **POZIOM DOSTĘPU**.
3. Naciskaj strzałkę **MESSAGE** w dół, aż na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZMIEŃ HASŁO LOKALNE**.
4. Naciskaj strzałkę **MESSAGE** w prawo, aż na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZMIEŃ HASŁO NASTAWY** lub **ZMIEŃ HASŁO STEROWANIE**.



5. Gdy pojawi się komunikat **ZMIEŃ HASŁO (STEROWANIE/NASTAWY)** naciśnij strzałki **VALUE** w górę/w dół aby wybrać "Tak".
6. Naciśnij **ENTER** - na wyświetlaczu pojawi się komunikat **WPISZ NOWE HASŁO**.
7. Wpisz hasło i naciśnij **ENTER**.
8. Kiedy pojawi się komunikat **ZWERYFIKUJ NOWE HASŁO** wpisz hasło jeszcze raz i naciśnij **ENTER**.



9. Kiedy pojawi się komunikat **NOWE HASŁO ZOSTAŁO ZAPISANE** hasło dla Nastaw/Sterowania jest aktywne.

4.2.9.1 Resetowanie hasła w urządzeniach bez CyberSentry

EnerVista UR Setup

1. W menu **Ustawienia -> Nastawy ogólne** wybierz **ZMIEŃ HASŁO STEROWANIE** lub **ZMIEŃ HASŁO NASTAWY**.
2. Pojawi się informacja “Zmiana hasła: Ust”, potwierdzając wcześniejsze ustawienie hasła. Wpisz “ChangeMe1#” w polu **Nowe hasło** oraz **Potwierdź hasło** i kliknij **OK**.
3. Jeśli nie zalogowano się do urządzenia aktualnym hasłem, pojawi się prośba o jego wpisanie. Wpisz je i zatwierdź **OK**.
4. Pojawi się informacja o poprawności hasła - kliknij **OK**.
5. Pojawi się informacja “Status hasła: Domyślne” (tzn. hasło zresetowano do “ChangeMe1#”) i prośba o wprowadzenie nowego hasła. Wpisz nowe hasło, potwierdź je w następnym polu i kliknij **OK**.

Panel przedni

1. Naciśnij przycisk **MENU** aż wyświetli się menu **USTAWIENIA -> NASTAWY OGÓLNE** .
2. Naciskaj strzałkę w prawo aż pojawi się nastawa **POZIOM DOSTĘPU**.
3. Naciskaj strzałkę w dół aż pojawi się nastawa **ZMIEŃ HASŁO LOKALNE**.
4. Naciskaj strzałkę w prawo aż pojawi się nastawa **ZMIEŃ HASŁO NASTAWY** lub **ZMIEŃ HASŁO STEROWANIE**.
5. Po tym jak pojawi się **ZMIEŃ HASŁO ...**, wcisnij przycisk **VALUE**, aby wyświetliła się wartość “Tak”.
6. Wpisz “ChangeMe1#” i wciśnij przycisk **ENTER**. Spowoduje to wyczyszczenie aktualnego hasła i ustawienie “ChangeMe1#” jako nowe hasło.
7. Na ekranie pojawi się informacja: **WPISZ AKTUALNE HASŁO**. Wpisz nowe hasło i zatwierdź przyciskiem **ENTER**.

4.2.10 Wprowadzenie nieprawidłowego hasła

Domyślnie, gdy w ciągu 5 minut trzykrotnie z panelu przedniego zostało wprowadzone nieprawidłowe hasło dla Nastaw lub Sterowania, operand ODMOWA DOSTĘPU LOKAL staje się aktywny, a B90 nie pozwala na dostęp do nastaw lub sterowania z poziomu panelu przedniego przez kolejne pięć minut.

Domyślnie, gdy w ciągu 5 minut trzykrotnie przez dowolny zewnętrzny interfejs komunikacyjny zostało wprowadzone nieprawidłowe hasło dla Nastaw lub Sterowania, operand ODMOWA DOSTĘPU ZDAL staje się aktywny, a B90 nie pozwala na dostęp do nastaw lub sterowania poprzez zewnętrzny interfejs komunikacyjny przez pięć minut. Operand ODMOWA DOSTĘPU ZDAL staje się nieaktywny po pięciu minutach dla Sterowania lub po 30 minutach dla Nastaw.

Ustawienia domyślne można zmienić w oprogramowaniu EnerVista w zakładce **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo**.

4.3 Schematy logiczne w instrukcji obsługi

Schematy logiczne w tej instrukcji obsługi zapewniają przegląd funkcji i ustawień. Schemat logiczny zawiera:

- Wejścia - po lewej stronie, które są ustawieniami i operandami logicznymi
- Bramki logiczne - algebra Boole'a łącząca linie logiczne za pomocą AND, OR, NOT i innych bramek w celu uzyskania nowego stanu logicznego
- Operatory logiczne, czyli liczniki czasu, detektory zbocza, przerzutniki itp.
- Wyjścia - po prawej stronie, które są wynikiem operacji z wejściami, bramkami logicznymi i operatorami logicznymi aby utworzyć nowe operandy i zdefiniować stan wyjściowy danej funkcji

Wartości prawda i fałsz są oznaczone odpowiednio przez "1" i "0". Funkcja zwykle jest wysoka/aktywna/załączona, gdy "1".

Poszczególne nastawy oznaczone są na schematach kolorem zielonym. Sygnały logiczne oznaczone są kolorem niebieskim. Wartości pomiarowe kolorem fioletowym.

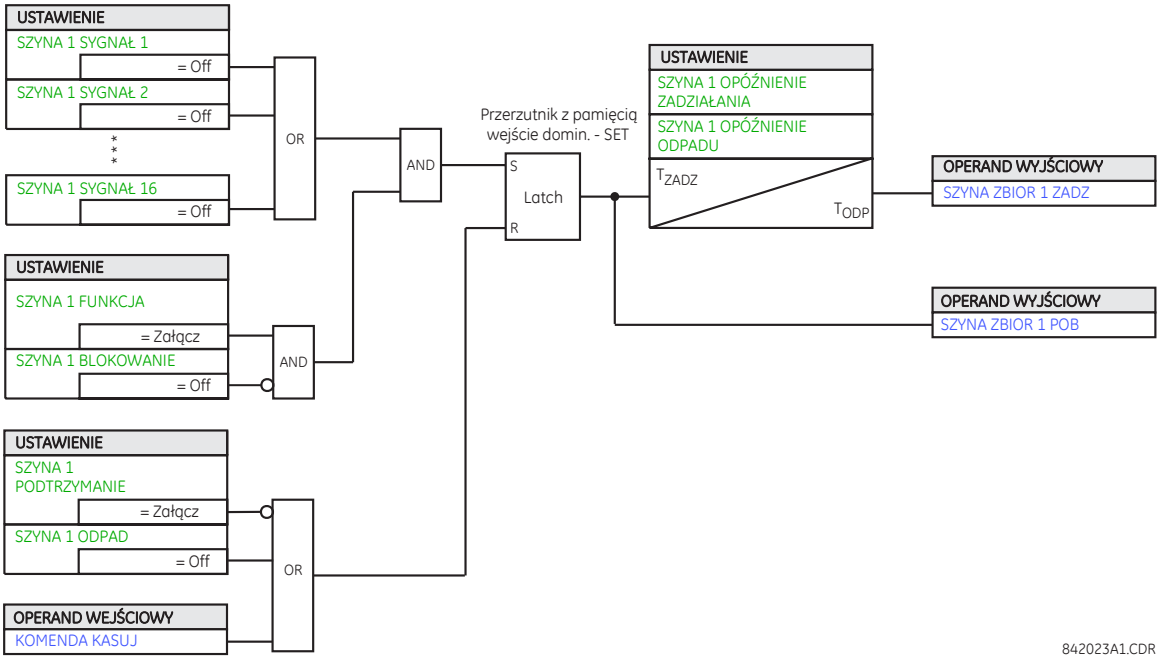
Odczytując od prawej do lewej na poniższym schemacie, operand SZYNA ZBIOR 1 POB jest wyzwalany natychmiast po aktywacji przerzutnika znajdującego się w środku schematu, natomiast SZYNA ZBIOR 1 ZADZ po aktywacji przerzutnika i upływie czasu określonego nastawą **OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA**. Odpad sygnału SZYNA ZBIOR 1 ZADZ odbywa się po upływie czasu **OPÓŹNIENIE ODPADU.** Idąc dalej w lewo przerzutnik działa w następujący sposób:

- Aby ustawić przerzutnik (Set), jedno z 16 wejść na górze po lewej musi zostać aktywowane, nastawa **FUNKCJA** musi być ustawiona na "Załącz" a sygnał logiczny przypisany do nastawy **BLOKOWANIE** musi być logicznym "0" (negacja).
- Aby zresetować przerzutnik, wymagany jest jeden z trzech warunków, aby spełnić warunek OR pokazany w lewym dolnym rogu. Nastawa **PODTRZYMANIE** musi mieć wartość "0" = nieaktywne (negacja funkcją NOT, aby stać się "1" = aktywne) lub sygnał logiczny przypisany do nastawy **ODPAD** musi mieć wartość "1" lub musi zostać wykonana dowolna KOMENDA KASUJ.

Tab. 4-2: Symbole logiczne

Symbol	Opis
= Off	Konfigurowalne przez użytkownika wejście logiczne
= Aktywacja	1 = Załączone | 0 = Odstawione
OR	Dowolne wejście po lewej musi być aktywne, aby aktywować daną logikę
AND	Wszystkie wejścia po lewej muszą być aktywne, aby aktywować daną logikę
O	Negacja
●	Połączenie
S, R	Set, Reset - wejścia przerzutnika
T_{ZADZ}	Opóźnienie zadziałania
T_{ODP}	Opóźnienie odpadu

Rys. 4-64: Przykładowy schemat logiczny (Szyna zbiorcza)



4.4 Konfiguracja logiki w edytorze graficznym

Urządzenie wewnętrznie wykorzystuje równania FlexLogic. Oprogramowanie EnerVista umożliwia graficzne projektowanie logiki. W momencie, gdy użytkownik naciśnie przycisk „Kompiluj" w narzędziu Konfigurator logiki, oprogramowanie przekształca logikę graficzną w równania i aktualizuje równania FlexLogic.

Istnieją dwa sposoby konfiguracji logiki programowalnej:

1. Użycie Edytora równań FlexLogic dostępnego w **Logika FlexLogic -> Edytor równań** (równania logiczne)
2. Użycie Konfigoratora logiki**Logika -> Konfigurator logiki** (forma graficzna)

NOTE

Konfigurator logiki jest dostępny wyłącznie w trybie offline.

Edytor równań FlexLogic oraz narzędzie Konfigurator logiki zostały zaprojektowane jako wzajemnie wykluczające się, ponieważ stosowanie ich zamiennie do tworzenia czy edytowania równań logicznych może prowadzić do niespójności. Zaleca się, aby użytkownik stosował tylko jedną z tych metod w całym procesie - preferowana jest forma graficzna w trybie offline).

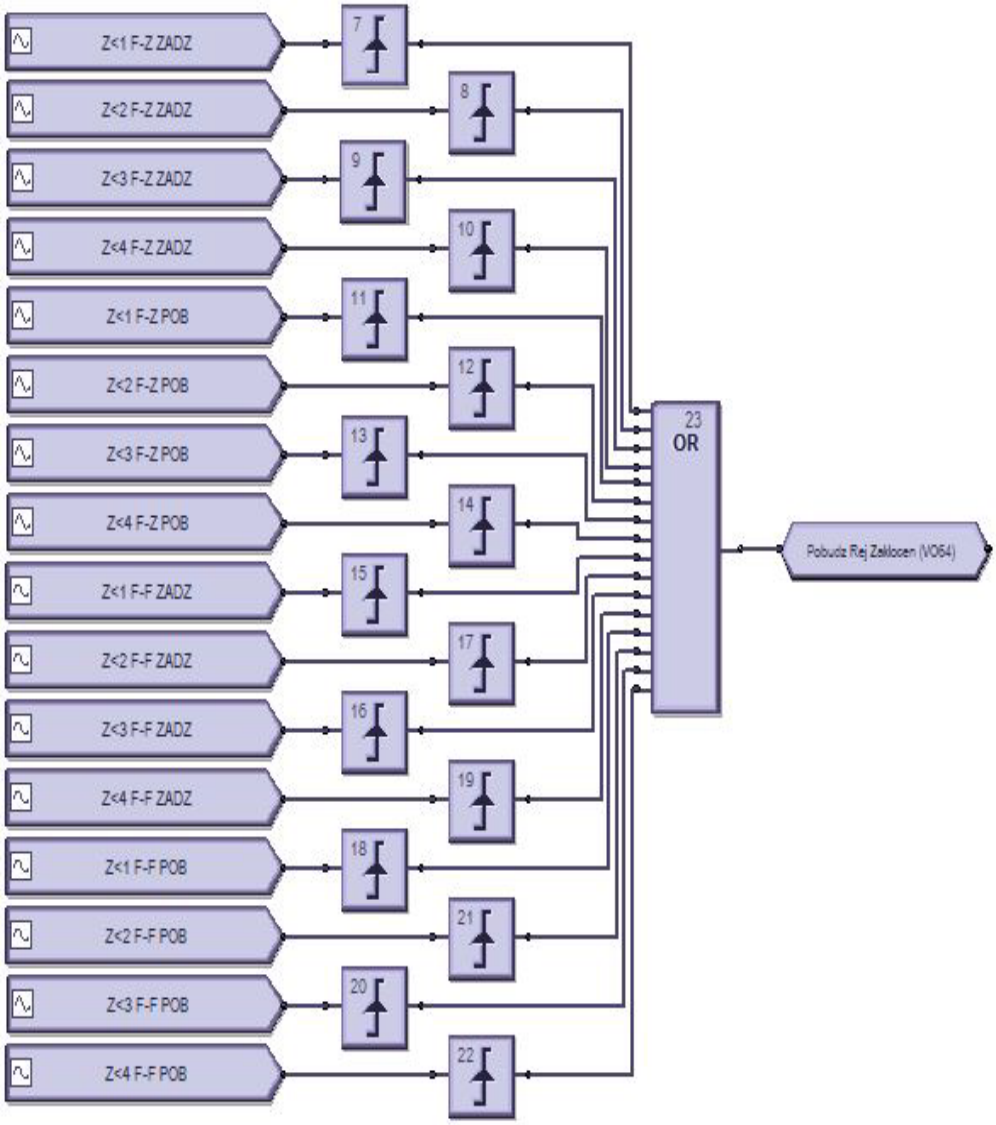
Oprogramowanie EnerVista UR Setup umożliwa konfigurację logiki w formie graficznej.

Funkcjonalności i cechy graficznego konfiguratora logiki:

- Automatycznie wyświetla istniejący projekt logiki
- Możliwość wykorzystania funkcji przeciągnij-upuść
- Możliwość podzielenia logiki na arkusze
- Możliwość tworzenia własnych opisów
- Wyświetlanie symboli w formacie IEC, ISO lub formacie UR
- Eksport diagramu jako plik BMP lub kopiowanie do schowka w celu zaimportowania do innych aplikacji
- Skalowanie i drukowanie plików na różnych rozmiarach papieru
- Działanie tylko w trybie offline

Rysunek przedstawia przykład, w którym kilka wejść jest używanych do wyzwalania wyjścia. Dzięki funkcji OR każde z wejść może wyzwalać wyjście.

Rys. 4-65: Logika pobudzenia rejestratora zakłóceń



Proces konfiguracji logiki w edytorze graficznym wygląda następująco:

- Zmodyfikuj lub utwórz diagram logiczny w Oknie offline oprogramowania EnerVista UR Setup
- Skompiluj i popraw ewentualne błędy
- Logika zostanie automatycznie przepisana do Edytora równań FlexLogic
- Prześlij plik do urządzenia
- Monitoruj logikę

Ta sekcja instrukcji obsługi opisuje następujące elementy pracy z konfiguratorem:

- Tworzenie schematów logicznych
- Przesyłanie pliku z i do urządzenia
- Monitoring logiki
- Panel przedni - raport
- Skrócony raport konfiguracji

- Ustawienia
- Paski narzędziowe

4.4.1 Zasady ogólne

Logikę można utworzyć za pomocą schematów blokowych. Pomimo tego, że logikę tworzy się w trybie offline, w niektórych przypadkach (np. monitoring logiki) następuje połączenie urządzenia z plikiem konfiguracyjnym.

Poniżej przedstawiono następujące procedury:

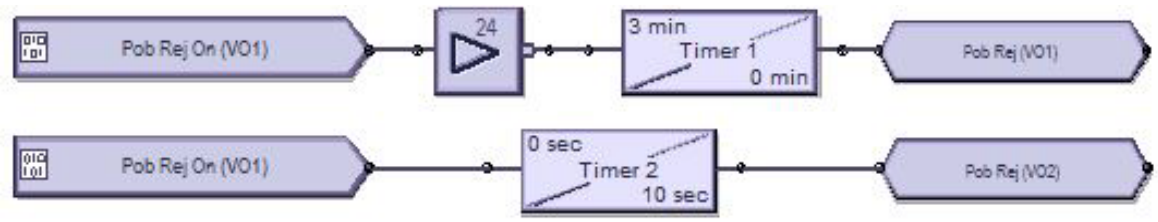
- Przykłady
- Tworzenie schematu logicznego na podstawie istniejących równań logicznych FLexLogic
- Tworzenie schematu logicznego od początku
- Szybkie dodawanie bloków logicznych
- Przenoszenie logiki pomiędzy arkuszami
- Optymalizacja logiki
- Zmiana kolejności logiki
- Wyszukiwanie logiki
- Wykluczenie arkusza z kompilacji

4.4.1.1 Przykłady

Symbole wyświetlane są w formacie UR.

Wyzwolenie rejestratora zakłóceń co 3 minuty

Rys. 4-66: Timer 3min powoduje zaświecenie diody LED1 na 10s



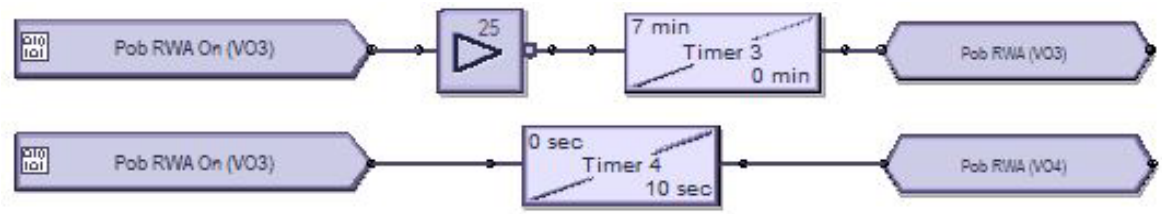
Przygotowanie — w menu **Ustawienia-> Wejścia/Wyjścia -> Wyjścia wirtualne**, nazwij dwa pierwsze wyjścia jako "Pob Rej".

Górna logika — 3-minutowe wyzwolenie

Dolna logika — załączenie diody LED 1 na 10s po wyzwoleniu (należy przypisać VO2 do diody LED1 w **Ogólne -> Diody LED**)

Wyzwolenie rejestratora wartości analogowych co 7 minut

Rys. 4-67: Timer 7min powoduje zaświecenie diody LED2 na 10s



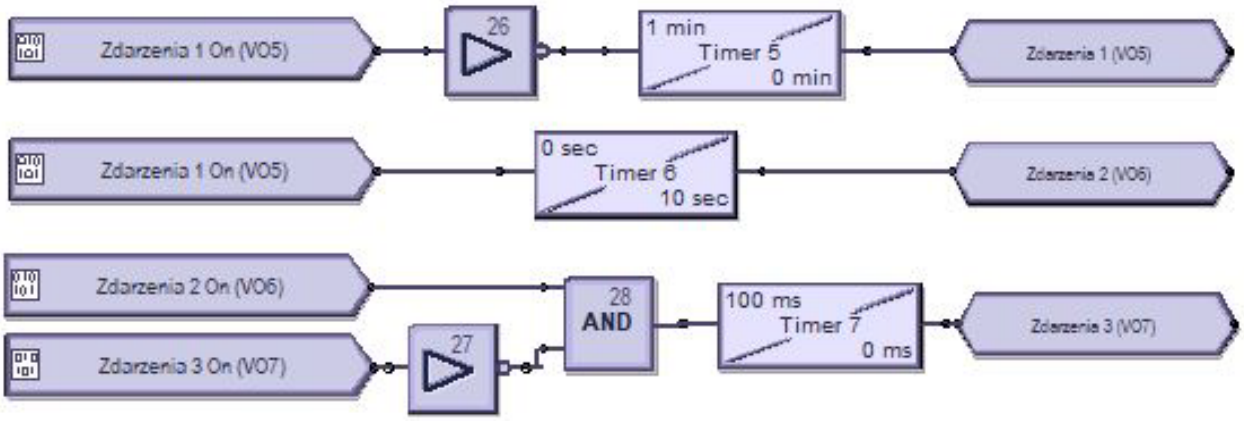
Przygotowanie — w menu **Ustawienia-> Wejścia/Wyjścia -> Wyjścia wirtualne**, nazwij wyjścia 3/4 jako "Pob RWA".

Górna logika — 7-minutowe wyzwolenie

Dolna logika — załączenie diody LED 2 na 10s po wyzwoleniu (należy przypisać VO4 do diody LED2 w **Ogólne -> Diody LED**)

Generowanie zdarzenia co 1 minutę, następnie co 100 ms

Rys. 4-68: Timer 1-min zaświeca diodę i generuje zdarzenie co 100 ms



Przygotowanie — W menu **Ustawienia-> Wejścia/Wyjścia -> Wyjścia wirtualne**, nazwij wyjście 5 jako Zdarzenia1, wyjście 6 jako Zdarzenia2, wyjście 7 - Zdarzenia3

Górna logika — 1-minutowe wyzwolenie

Środkowa logika — załączenie diody LED 3 na 10s po wyzwoleniu (VO6 przypisać do diody LED3 w **Ogólne -> Diody LED**)

Dolna logika — generowanie zdarzenia ze 100ms interwałem

4.4.1.2 Tworzenie schematów logicznych na podstawie istniejących równań FlexLogic

Diagram logiczny można utworzyć przy użyciu istniejących równań FlexLogic lub tworząc nowy schemat (kolejna sekcja).

Jeżeli użytkownik chce wykorzystać istniejące równania, należy je zmodyfikować w Edytorze równań FlexLogic w obszarze Okna offline, a następnie zastosować - procedura opisana poniżej.

NOTE Gdy Konfigurator logiki (graficzny) jest otwarty, okno Edytora równań jest w trybie tylko do odczytu. Aby zamiast tego pracować w Edytorze równań FlexLogic, zamknij okno Konfiguratora graficznego, a następnie ponownie otwórz Edytor równań FlexLogic.

Aby utworzyć diagram logiczny przy użyciu istniejących równań FlexLogic:

1. W Oknie offline zmodyfikuj logikę w menu **Logika FlexLogic -> Edytor równań FlexLogic**. Jeśli urządzenia nie ma na liście, kliknij je prawym przyciskiem myszy w obszarze Okna Online i wybierz opcję **Zapisz plik do offline.**

   Po zmodyfikowaniu logiki, obok nazwy pliku w oknie offline pojawi się żółta ikona z wykrzyknikiem, wskazująca, że logika różni się od logiki w urządzeniu online.
2. W Oknie offline przejdź do menu **Logika**, a następnie do **Konfigurator logiki**. Otworzy się okno konfiguratora.
3. Kliknij **Edytuj -> Przenieś z edytora równań**. Oprogramowanie wyświetli monit, czy chcesz zachować lub odrzucić istniejące arkusze. Jeśli wybierze się opcję "Tak-zachowaj", to starsze arkusze nie zostaną usunięte i będą oznaczone nawiasami, na przykład <Arkusz 1>. Jeżeli wybierze się opcję "Nie", to starsze arkusze zostają usunięte. Logika jest wyświetlana w różnych zakładkach.

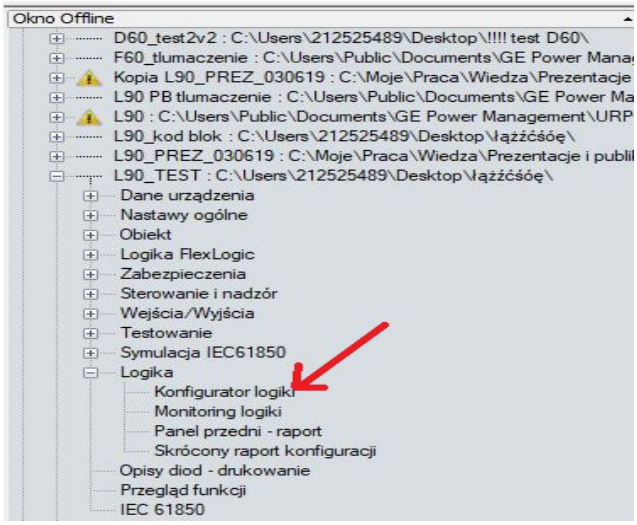
4.4.1.3 Tworzenie schematów logicznych od początku

Po uzyskaniu dostępu do Konfiguratora logiki wyświetlana jest utworzona wcześniej logika. Można utworzyć nową logikę w nowych arkuszach lub zmodyfikować te, które są wyświetlane.

Procedura opisana poniżej wykorzystuje logikę wejścia/wyjścia jako przykład.

1. W Oknie offline przejdź do menu **Logika**, a następnie do **Konfiguratora logiki**. Jeśli urządzenia nie ma na liście, kliknij je prawym przyciskiem myszy w obszarze Okna Online i wybierz opcję **Zapisz plik do offline**.

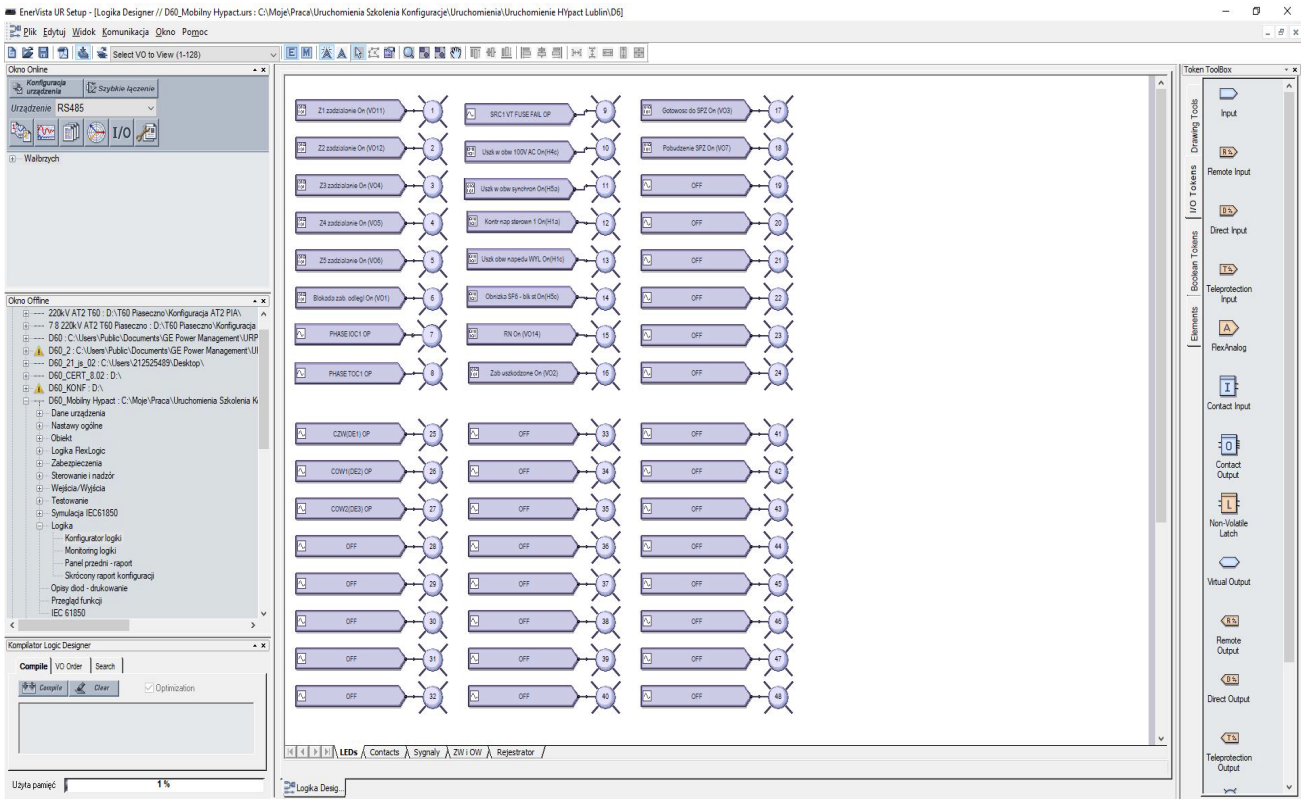
Rys. 4-69: Lokalizacja konfiguratora w menu



W przypadku urządzenia z panelem 2. generacji zostanie otwarty domyślny schemat blokowy, który pokazuje 48 wejść i 48 programowalnych przez użytkownika diod LED (kółka).

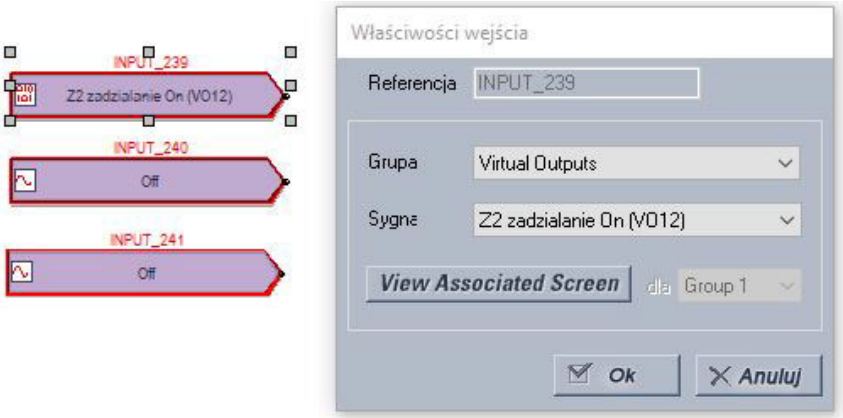
W przypadku graficznego panelu przedniego nie można dodawać diod LED w konfiguratorze. Konfiguruje się je w menu **Ogólne -> Diody LED**.

Rys. 4-70: Widok Konfiguratora logiki



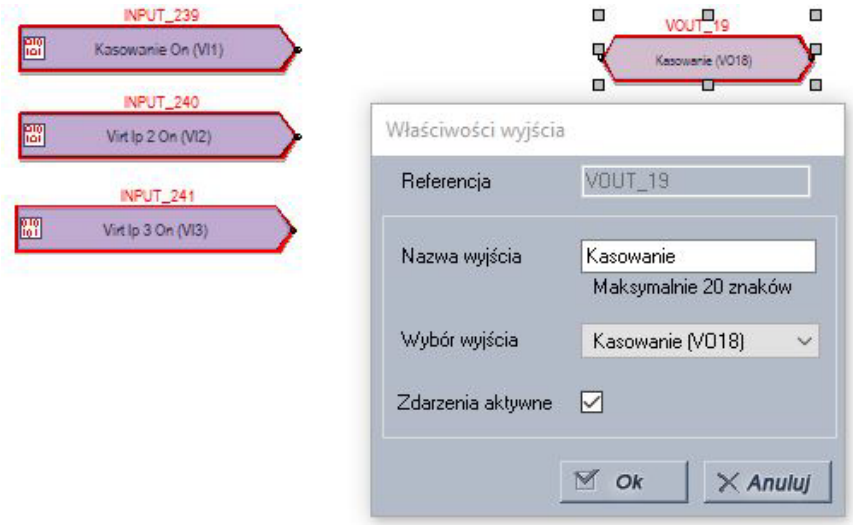
2. Istnieje możliwość usunięcia arkusza - kliknij prawym przyciskiem myszy na kartę u dołu okna i wybierz opcję **Usuń.**
3. Aby dodać pusty arkusz, kliknij **Edytuj -> Dodaj arkusz**. Wyświetlona zostanie nowa karta.
4. Opcjonalnie kliknij nowy arkusz prawym przyciskiem myszy i **Zmień** jego **nazwę**.
5. Dodaj sygnały wejściowe do diagramu logicznego. Dla przykładu kliknij kartę **I/O Tokens** po prawej stronie, kliknij element **Input**, a następnie kliknij arkusz logiki, aby go dodać. Drugą opcją jest metoda przeciągnij i upuść.
6. Kliknij dwukrotnie dodane wcześniej wejście, aby je skonfigurować, wybierając z dwóch list rozwijanych. Rysunek pokazuje, że dodawane jest wejście wirtualne (logiczne) VO12. Przycisk **View Associated Screen** otwiera okno nastaw.

Rys. 4-71: Konfiguracja bloku wejściowego



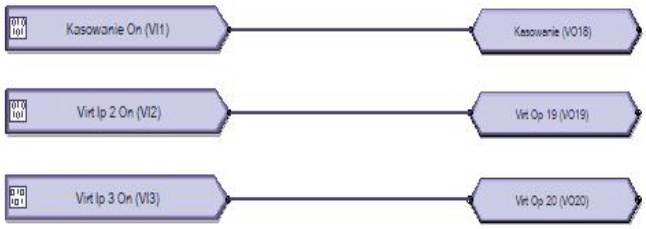
7. Dodaj sygnały wyjściowe do diagramu logicznego. Na przykład kliknij kartę **I/O Tokens**, kliknij element **Virtual Output**, a następnie kliknij arkusz logiki, aby go dodać. Kliknij dwukrotnie wyjście na arkuszu, aby je skonfigurować. Można zmienić nazwę wyjścia. Rysunek pokazuje, że zostało dodane wirtualne wyjście 18 (VO18). Nazwa tego wyjścia to "Kasowanie". Zwróć uwagę, że kolor bloku jest czerwony, dopóki nie zostanie skonfigurowany i połączony z innym elementem. Okno właściwości różni się w zależności od wybranego bloku logicznego.

Rys. 4-72: Konfiguracja bloku wyjściowego



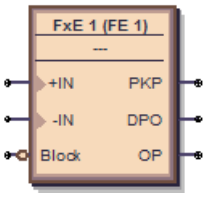
8. Połącz blok wejściowy z blokiem wyjściowym, rysując linię w następujący sposób. Kliknij koniec jednego bloku i przeciągnij linię do następnego bloku. Drugą opcją jest kliknięcie karty **Drawing Tools**, a następnie wybranie opcji **Line**. Kursor musi znajdować się w punkcie połączenia, aby zakończyć linię, a nie w innym miejscu bloku. Zauważ, że kolor konturu na blokach nie jest już czerwony.

Rys. 4-73: Połączenie wejścia z wyjściem



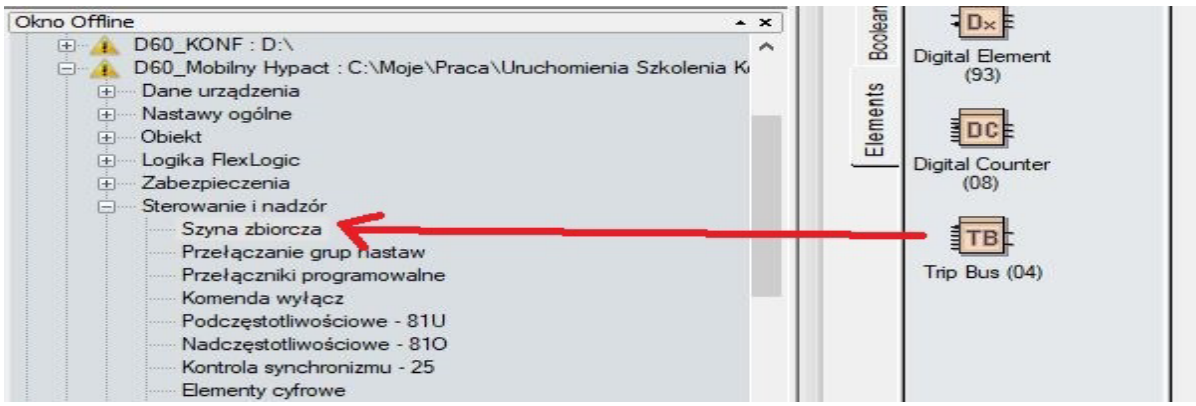
9. Dodaj pozostałe wymagane bloki. Kliknij prawym przyciskiem myszy blok, aby go skopiować i wkleić. Uwagi są następujące.
   Dodawanie pola tekstowego — **Drawing Tools -> Text**
   Dodawanie FlexElement — **Elements -> FlexElement**. Do pola z małą strzałką należy przypisać sygnał analogowy.

Rys. 4-74: FlexElement - wejścia analogowe oznaczone strzałkami



Dodawanie elementów — zakładka **Elements**. Dostępne elementy z menu **Sterowanie i nadzór**.

Rys. 4-75: Zakładka Elements - Sterowanie i nadzór



10. Sprawdź, czy nie ma bloków, które mają czerwony kontur, gdyż uniemożliwi to kompilację logiki. Możesz na przykład połączyć je z innymi elementami lub usunąć.
11. Skompiluj diagram logiczny, aby sprawdzić go pod kątem ewentualnych błędów, klikając przycisk **Compile** w lewym dolnym rogu konfiguratora lub naciskając klawisz **F7**.

    Jeśli zostanie wyświetlony komunikat dotyczący sortowania, kliknij przycisk **Tak**, aby zastosować ustawienie domyślne (w tym przykładzie), które jest sortowaniem automatycznym opartym na algorytmie najkrótszego czasu wykonania.

    Po pomyślnej kompilacji plik jest zapisywany, a równania FlexLogic wypełniane są automatycznie na podstawie diagramów graficznych. Przewiń w górę komunikaty kompilacji, aby sprawdzić czy wszystko zostało skompilowane poprawnie. Czerwone błędy są jedynymi komunikatami, które wymagają naprawy przed kontynuowaniem.

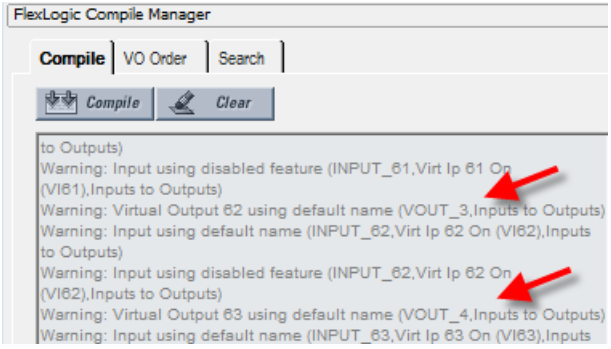
    Poniższy rysunek pokazuje ostrzeżenia w kolorze szarym. Takie komunikaty są jedynie drobnymi ostrzeżeniami.

Dla przykładu ostrzeżenie „Input using disabled feature" oznacza, że wejście jest wyłączone. Kliknij dwukrotnie to wejście, następnie przycisk **View Associated Screen**, załącz element, zapisz i ponownie skompiluj.

Znaczenie komunikatów wyjaśniono w następnej sekcji.

Niektóre informacje dotyczące kompilacji aktualizują się automatycznie.

Rys. 4-76: Kompilacja i sprawdzenie błędów w logice



12. Wyświetl równania FlexLogic, przechodząc w obszarze Okna offline do **Logika FlexLogic -> Edytor równań FlexLogic**. Otworzy się okno z wpisami wyświetlanymi poniżej.

Rys. 4-77: Logika w Edytorze równań FlexLogic

LINIA	TYP SYGNAŁU	SYGNAŁ
Podgląd graficzny	Widok	Widok
Logika - data ostatniego zapisu		Saturday, November 27, 2021 09:52:40 GMT
Logika - data ostatniej kompilacji		Saturday, November 27, 2021 09:52:40 GMT
Ostatni zapis logiki		Saturday, November 27, 2021 09:52:40 GMT
FlexLogic - linia 1	Protection Element	USZKODZ KRYTYCZNE
FlexLogic - linia 2	Protection Element	DOWOLNY SELFTEST
FlexLogic - linia 3	Protection Element	USZKODZ NIEKRYTYCZNE
FlexLogic - linia 4	OR	3 Wejście
FlexLogic - linia 5	Assign Virtual Output	= Zab uszkodzone (VO2)

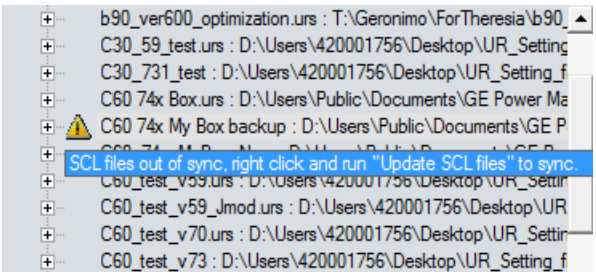
13. **Zapisz** logikę.

Powyższe działania pozwoliły na utworzenie diagramu logicznego i uzupełnienie równań FlexLogic. Kolejne kroki to przesłanie pliku do urządzenia i ewentualny monitoring logiki.

4.4.1.4 Kompilacja

Wyświetlenie żółtego symbolu ostrzeżenia w obszarze Okna offline oznacza, że plik ustawień nie jest zsynchronizowany z urządzeniem online. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w obszarze okna trybu offline i wybierz opcję **Aktualizacja plików SCL**. SCL odnosi się do języka konfiguracji stacji - Substation Configuration Language. Plik opisu możliwości IED (IID) jest przykładem pliku SCL i zawiera rzeczywiste ustawienia urządzenia Multilin UR.

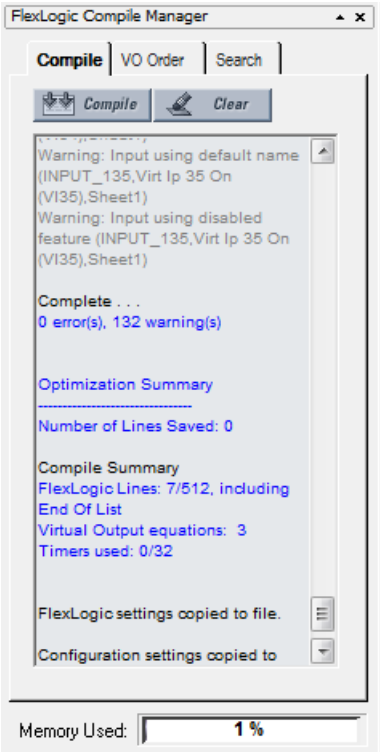
Rys. 4-78: Pliki nastaw nie są zsynchronizowane - wystąpiły zmiany od momentu pobrania pliku z urządzenia



Po wybraniu opcji **Aktualizacja plików SCL**, pliki CID i IID w folderze urządzenia są aktualizowane po zmianie konfiguracji IEC 61850 i po tym działaniu zostają zsynchronizowane. Plik CID i plik IID (w zależności od preferencji „Nie aktualizuj IID podczas aktualizacji SCL") są aktualizowane. Jeśli plik CID jeszcze nie istnieje w folderze urządzenia na dysku twardym komputera, jest w tym momencie generowany. Wszelkie równania FlexLogic wprowadzone w obszarze Okna offline są usuwane. Logika narysowana w oknie Konfiguratora logiki pozostaje. Ikona ostrzeżenia znika po aktualizacji.

W oknie kompilacji zawarte są następujące informacje.

Rys. 4-79: Wyniki kompilacji



Number of Lines Saved — Liczba skompilowanych wierszy logicznych zaoszczędzonych za pomocą algorytmu optymalizacji, zgodnie z ustawieniem opcji **Optymalizacja kompilacji** w Preferencjach. W pokazanym przykładzie żadne wiersze nie zostały zaoszczędzone, ponieważ optymalizacja jest wyłączona.

FlexLogic Lines — Liczba wierszy używanych przez skompilowaną logikę, na przykład 7/512.

Virtual Output equations — Liczba równań FlexLogic używanych w oknie Konfiguratora logiki.

Timers used — Liczba timerów używanych w oknie Konfiguratora logiki.

Memory Used — Ilość wykorzystanej pamięci logiki.

Błędy kompilacji

Tab. 4-3: Błędy kompilacji

Kategoria	Element	Komunikat	Opis
Błąd	Wszystkie	Number of lines (nnn) exceeds maximum limit of 512	Przekroczono limit 512 równań logicznych. Zmniejsz ilość równań.
Błąd	Tag-in	Tag-in not configured (TAG_ID, SheetReference)	Element Tag-in został dodany do schematu, jednak nie znaleziono odpowiadającego mu elementu Tag-out.
Błąd	Detektor zbocza	One Shot is over limit (SYMBOL_ID, SheetReference)	Liczba detektorów podłączonych do wszystkich wyjść wirtualnych przekroczyła maksymalną dopuszczalną liczbę dla tej wersji firmware. Ta wartość może wynosić 0 lub 32.

Kategoria	Element	Komunikat	Opis
Błąd	=Wyjście wirtualne	VO has no inputs (VO_ID, SheetReference)	Wyjście wirtualne znajduje się na schemacie ale nie jest do niego podłączony żaden sygnał wejściowy.
Błąd	Timer	Timer used more than once (TIMER_ID, SheetReference)	Ten sam timer jest używany w więcej niż jednym miejscu w edytorze. Oznacza to, że albo obwód, do którego należy Timer, został rozgałęziony, albo Timer został zduplikowany.
Błąd	Wejście	Unrecognized Parameter (SYMBOL_ID,Name,SheetReference)	Wejście jest skonfigurowane do pozycji, która nie jest rozpoznawana przez aktualny kod zamówienia i wersję. Możliwa przyczyna: Kod zamówienia i/lub wersja pliku ustawień zostały przekonwertowane, co spowodowało, że sygnał wejściowy stał się niedostępny.

Ostrzeżenia

Podczas korzystania z operandu KOMENDA KASUJ może pojawić się ostrzeżenie wskazujące, że funkcja jest wyłączona. Oznacza to, że sygnał przypisany do **Wejścia/Wyjścia -> Kasowanie** jest ustawiony na OFF. Kasowanie przekaźnika można wykonać, naciskając przycisk RESET na przednim panelu lub wysyłając polecenie za pośrednictwem połączenia zdalnego.

Kompilacja może odbyć się prawidłowo pomimo komunikatów ostrzeżeń.

Tab. 4-4: Ostrzeżenia po kompilacji

Kategoria	Element	Komunikat	Opis
Niekrytyczne	Wejście	Input set to unused VO (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Sygnał wejściowy, który został wybrany odnosi się do nieużywanego wyjścia wirtualnego.
Niekrytyczne	Tag-Out	Tag-out not connected (TAG_ID,Sheet)	Do symbolu Tag-Out nie podłączono żadnego wejścia
Niekrytyczne	Wszystkie	Symbol not connected (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Wejście i/lub wyjście symbolu nie jest podłączone i nie jest częścią wyjścia wirtualnego. Podłącz symbole do odpowiednich elementów.
Niekrytyczne	=Wyjście wirtualne	Virtual Output n using default name (VO_ID,Sheet)	Przypisane wyjście wirtualne używa nazwy domyślnej. Zmień nazwę.
Niekrytyczne	Wejście	Input using default name (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Jako sygnału wejściowego użyto wejścia lub wyjścia fizycznego, elementu cyfrowego, FlexElement lub licznika ustawionego na nazwę domyślną. Zmień nazwę tak, aby była unikalna i jednoznacznie określała wykorzystany element.
Nastawy	Wejście	Input using disabled feature (SYMBOL_ID,Name,Sheet)	Jako sygnału wejściowego użyto odstawionego wejścia wirtualnego, wejścia lub wyjścia fizycznego, elementu cyfrowego, FlexElement, licznika, przycisku, funkcji nadzoru lub funkcji zabezpieczeniowej. Załącz element i spróbuj ponownie.
Krytyczne	Wejście	Input set to OFF (SYMBOL_ID,Sheet)	Wejście jest ustawione na logiczne "0" - OFF
Krytyczne	Wejście	Input set to ON (SYMBOL_ID,Sheet)	Wejście jest ustawione na logiczną "1" - ON
Nastawy	Wejście	Contact Output Operate is OFF (SYMBOL_ID, Contacts)	Wyjście używa domyślnego sygnału OFF dla nastawy Operate
Nastawy	Wejście	Contact Output Seal-In is OFF (SYMBOL_ID, Contacts)	Wyjście używa domyślnego sygnału OFF dla nastawy Seal-in

4.4.1.5 Szybkie dodawanie bloków logicznych

Elementy logiczne dodaje się, klikając element, a następnie klikając w obszarze rysunku lub przeciągając i upuszczając element na arkusz. Elementy logiczne można dodawać również w szybszy sposób - na przykład gdy użytkownik chce dodać po kolei wejścia od 1 do 10, bez konieczności każdorazowego wybierania elementu z paska narzędzi.

1. W oknie Konfiguratora logiki wybierz **Plik -> Preferencje**. Otworzy się okno.
2. Kliknij **Konfigurator logiki -> Edytor** .
3. Zaznacz opcję **Powtórz Symbol**.
4. Kliknij przycisk **OK**, aby zapisać ustawienia i wyjść z okna Preferencji.
5. Z paska narzędzi wybierz element, a następnie kliknij w obszarze arkusza, aby go dodać, kliknij ponownie, aby dodać

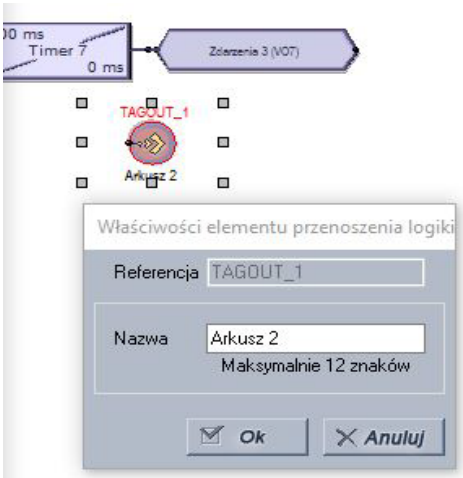
drugi element i tak dalej.

4.4.1.6 Przenoszenie logiki pomiędzy arkuszami

Gdy logika jest złożona i potrzebne są na przykład dwa arkusze, to mogą zostać one połaczone. Łącząc je, logika jest ciągła od jednego arkusza do następnego. Aby to zrobić:

1. W pierwszym arkuszu wybierz **I/O Tokens** na pasku narzędzi.
2. Przewiń w dół, a następnie dodaj element **Tag Out** do arkusza, do którego ma się połączyć następny arkusz.
3. Kliknij dwukrotnie element i w oknie, które się otworzy, nadaj mu nazwę, na przykład „Arkusz 2”.

Rys. 4-80: Łączenie arkusza 1 z arkuszem 2



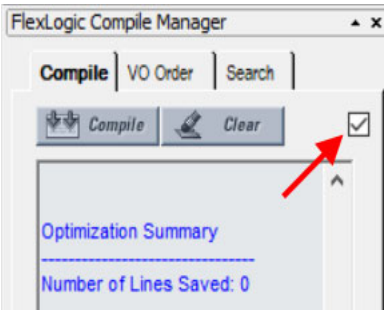
4. W drugim arkuszu dodaj element **Tag In**, do którego ma się połączyć pierwszy arkusz.
5. Kliknij dwukrotnie element i w oknie, które zostanie otwarte, wybierz pierwszy arkusz z listy rozwijanej, aby połączyć oba arkusze.
6. Zapisz.

4.4.1.7 Optymalizacja logiki

Liczba dostępnych wpisów FlexLogic zależy od oprogramowania układowego, może to być na przykład 512 lub 1024 linie. Oprogramowanie może automatycznie zoptymalizować logikę, aby zmniejszyć ilość wykorzystanej pamięci.

1. W Konfiguratorze logiki zaznacz pole wyboru optymalizacji w **oknie kompilacji**. Po włączeniu tej opcji oprogramowanie automatycznie optymalizuje diagram logiczny w celu zmniejszenia miejsca i zwolnienia wpisów FlexLogic.
2. Uruchom kompilator, klikając przycisk **Compile** . Liczba zaoszczędzonych wierszy jest wyświetlana w podsumowaniu optymalizacji. Zmiany są również wyświetlane po wejściu do Edytora równań FlexLogic. Schemat logiczny się nie zmienia. W pokazanym przykładzie nie udało się zaoszczędzić żadnych wierszy.

Rys. 4-81: Wynik optymalizacji



4.4.1.8 Optymalizacja wpisów w Edytorze równań - sortowanie logiki

Kolejność zapełniania linii w edytorze równań zależy od ustawień.

W pierwszym przypadku, gdy automatyczne sortowanie nie jest załączone, linie są zapełniane tak, jak to zostało narysowane w Konfiguratorze logiki.

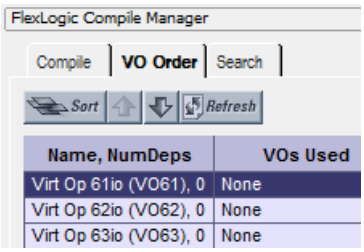
W drugim przypadku, kolejność wykonywania równań można zmienić ręcznie, jak to opisano tutaj.

W trzecim przypadku, automatyczne sortowanie można ustawić w preferencjach, jak opisano poniżej. Ta opcja jest domyślnie załączona i oznacza, że aktywny jest algorytm, dla zapewnienia najlepszych wyników i najlepszej wydajności. Na przykład blok z najszybszym czasem wykonania powinien być wprowadzany do edytora równań jako pierwszy. Gdy dwie funkcje mają ten sam czas wykonania, blok narysowany jako pierwszy wyświetla się jako pierwszy w edytorze równań. Na przykład, podłączenie wejścia 61 do wyjścia 61, a następnie wejścia 62 do wyjścia 62 powoduje, że wejście/wyjście 61 jest wprowadzane do edytora jako pierwsze. Sortowanie automatyczne ma pierwszeństwo przed sortowaniem ręcznym; jeśli włączysz tę opcję, ręczne sortowanie jest ignorowane.

Aby ręcznie zmienić kolejność logiki:

1. W kompilatorze wybierz zakładkę **VO Order**.
2. Jeśli okno jest puste wybierz opcję **Refresh**.
3. Wybierz wpis i kliknij strzałkę w górę lub w dół. Aby anulować wszelkie ręczne zmiany, kliknij przycisk **Sort** lub**Refresh.**
4. Skompiluj logikę ponownie. Zmiany nie są implementowane, jeśli załączona jest opcja automatycznego sortowania.

Rys. 4-82: Uporządkowana logika



Aby ustawić automatyczne sortowanie:

1. W Konfiguratorze logiki, w menu **Plik -> Preferencje**, wybierz opcję **Kompilator**. Opcja **Sortowanie wyjść wirt** oznacza, że blok z najszybszym czasem wykonania jest wprowadzany jako pierwszy do edytora równań. Gdy dwie funkcje mają ten sam czas wykonania, blok narysowany jako pierwszy wyświetla się jako pierwszy w edytorze. Na przykład, połączenie wejścia 61 do wyjścia 61, a następnie wejścia 62 do wyjścia 62 powoduje, że wejście/wyjście 61 jest wprowadzane do edytora jako pierwsze.

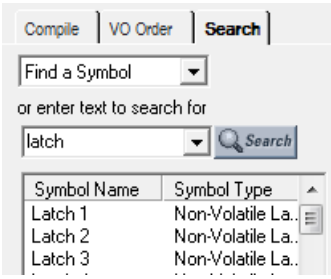
4.4.1.9 Wyszukiwanie

Elementy, które można przeszukiwać na schemacie logicznym, obejmują bramki, wszelkiego rodzaju wejścia i wyjścia, timery, tagi czy diody. Wyszukiwanie można przeprowadzić zarówno podczas konfiguracji jak i monitorowania logiki.

1. W kompilatorze kliknij zakładkę **Search**.
2. Użyj jednej z następujących metod, aby ustawić kryteria wyszukiwania:
   - Wybierz element z pierwszej listy rozwijanej. Wyniki są wyświetlane automatycznie.
   - Wpisz w drugim polu ciąg tekstowy lub wybierz dowolne z 32 poprzednich wyszukiwań z listy rozwijanej. Kliknij przycisk **Search**. Wyświetlane są wszystkie wyniki, które zawierają wpisaną frazę.

   Wyszukiwanie dotyczy wszystkich kart, a nie tylko aktywnej karty.
3. Kliknij dwukrotnie wynik wyszukiwania, aby wyświetlić element.

Rys. 4-83: Funkcja wyszukiwania



NOTE

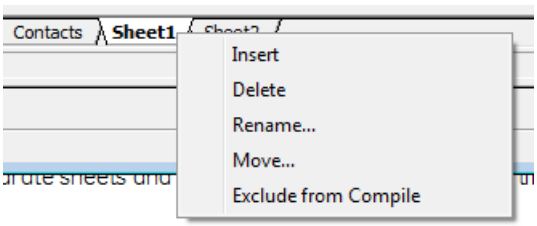
Możesz także wybrać element z listy rozwijanej na pasku narzędzi. Element ten będzie wyróżniony na schemacie.

4.4.1.10 Wykluczenie arkusza z kompilacji

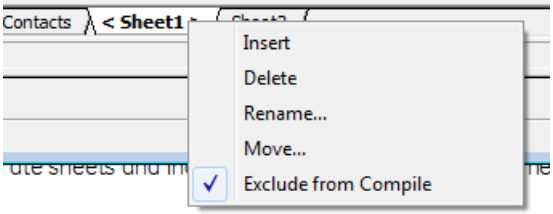
Podczas konfiguracji logiki w edytorze równań całe arkusze można usunąć z kompilacji. Umożliwia to użytkownikowi testowanie różnych schematów poprzez umieszczanie logiki na oddzielnych arkuszach i dołączanie sukcesywnie każdego arkusza w czasie kompilacji.

1. W oknie Konfiguratora logiki kliknij nazwę arkusza prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję **Wyklucz z kompilacji**. Gdy arkusze są wykluczone, przy każdej kompilacji wyświetlany jest komunikat, że „Logika z arkuszy wyłączonych z kompilacji nie będzie przenoszona do edytora równań". Wyłączony arkusz jest oznaczony nawiasami, np. < Arkusz 1 >.

Rys. 4-84: Wykluczenie arkusza z kompilacji



Rys. 4-85: Arkusz wykluczony z kompilacji



4.4.2 Przesyłanie plików z i do urządzenia

Po utworzeniu, skompilowaniu i wyeliminowaniu błędów logikę można wysłać do podłączonego urządzenia. I odwrotnie, plik z urządzenia można dodać do Okna offline w celu konfiguracji bez połączenia z przekaźnikiem.

Aby wysłać plik do urządzenia:

1. W Oknie Offline kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę urządzenia i wybierz opcję **Zapisz plik do urządzenia**. Może pojawić się komunikat, że plik .urs został naprawiony; potwierdź komunikat.
2. Gdy otworzy się okno, wybierz urządzenie, do którego chcesz wysłać plik, a następnie kliknij przycisk **Wyślij** i potwierdź. Kody zamówień, edycja IEC 61850 i adres IP w pliku i w urządzeniu muszą być zgodne. Plik jest wysyłany na aktywne urządzenie. Wszelkie błędy można wyświetlić w pliku dziennika po przesłaniu konfiguracji do przekaźnika.

Aby pobrać plik z urządzenia:

1. Zamknij wszystkie otwarte okna, które są powiązane z urządzeniem, w przeciwnym razie zostanie wyświetlony odpowiedni komunikat. Gdy plik nie jest powiązany z aktywnym urządzeniem, zostanie wyświetlony odpowiedni komunikat; musisz zidentyfikować urządzenie, na które chcesz wysłać plik. Kody zamówienia muszą się zgadzać.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w Oknie online i wybierz opcję **Zapisz plik do offline**. Po wprowadzeniu nazwy pliku jest on zapisywany w wybranym folderze na dysku komputera.

4.4.3 Monitorowanie logiki

Po utworzeniu diagramu logicznego, zweryfikowaniu go i przesłaniu do urządzenia, można w czasie rzeczywistym monitorować działanie utworzonej logiki.

Przy przełączaniu się z trybu edycji na tryb monitoringu automatycznie wykonywane są następujące sprawdzenia:

- Sprawdza się, czy kod zamówienia połączonego przekaźnika jest zgodny z plikiem nastaw
- Sprawdza się, czy wersja firmware połączonego przekaźnika jest zgodna z plikiem nastaw
- Sprawdza się, czy równania w edytorze równań w połączonym przekaźniku są zgodne z plikiem nastaw. Jeśli nie, to skompiluj logikę w konfiguratorze graficznym i wyślij plik ustawień do przekaźnika jeszcze raz.
- Sprawdza się, czy timery w połączonym przekaźniku są takie same jak w pliku nastaw. Jeśli nie, to skompiluj logikę w konfiguratorze graficznym i wyślij plik ustawień do przekaźnika jeszcze raz.
- Jeśli plik ustawień zawiera blokadę numeru seryjnego, sprawdza się, czy numer seryjny połączonego przekaźnika jest zgodny z numerem zapisanym w pliku nastaw.

Aby monitorować logikę w czasie rzeczywistym :

1. W Oknie offline oprogramowania rozwiń pozycję Logika.
2. Otwórz Konfigurator i skompiluj logikę.
3. Otwórz **Logika -> Monitoring logiki** lub kliknij przycisk **M** w pasku narzędzi na górze w Konfiguratorze logiki . Po pomyślnym uruchomieniu wyświetla się logika, a na dole karty wyświetlany jest zielony wskaźnik połączenia.

   Gdy plik nie jest powiązany z urządzeniem, zostanie wyświetlony odpowiedni komunikat; musisz zidentyfikować urządzenie, którego logikę chcesz monitorować. Kody zamówień muszą być zgodne między urządzeniem i plikiem.

   Gdy urządzenie jest odłączone, wyświetli się komunikat wskazujący na problemy z komunikacją z urządzeniem.

   Gdy urządzenie nie jest zsynchronizowane z plikiem nastaw, pojawi się komunikat o występowaniu różnic. Aby wysłać plik do urządzenia, kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę urządzenia i wybierz opcję **Zapisz plik do urządzenia**.

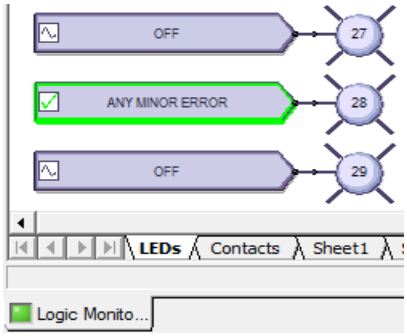
Gdy sygnał jest niepobudzony, symbol jest wyświetlany w kolorze domyślnym lub bez koloru. Gdy sygnał pobudzi się, symbol i linia połączenia zmienią kolor na zielony.

Stan niektórych symboli może być nieznany lub zmiany stanu będą szybsze niż interwał aktualizacji monitoringu. W tych dwóch przypadkach stan symbolu jest uważany za nieznany, a symbol jest zaznaczony na czerwono.

Kolory sygnałów w stanie pobudzonym i nieznanym można dostosować w Preferencjach.

Rysunek pokazuje, że oprogramowanie komunikuje się z urządzeniem (kwadratowy zielony wskaźnik na dole) i że wystąpił niekrytyczny alarm (zielona ramka przy sygnale).

Rys. 4-86: Monitoring logiki - aktywny alarm niekrytyczny



4

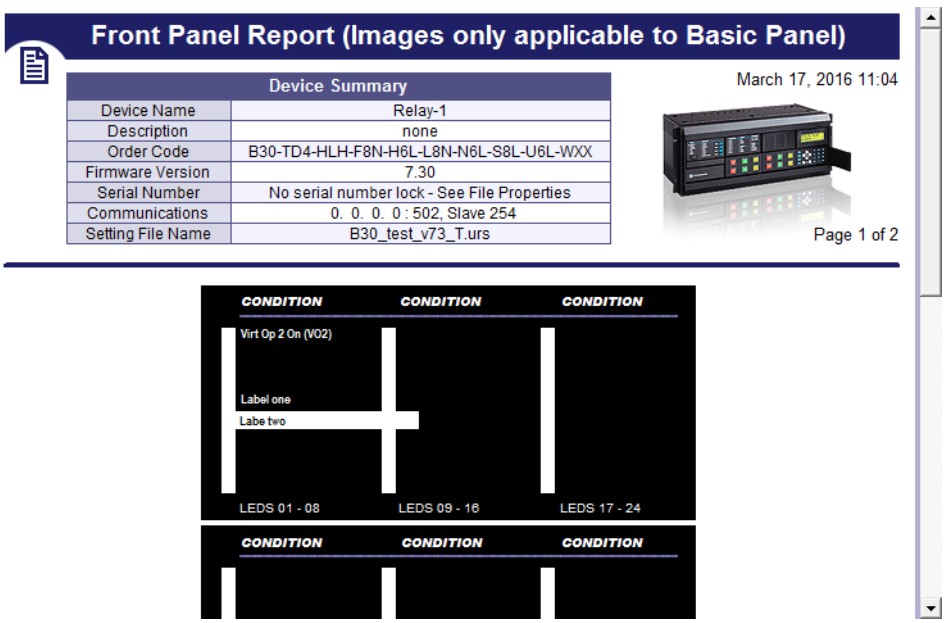
4.4.4 Panel przedni - raport

W tym oknie wyświetlane są diody LED na panelu przednim. Można tworzyć etykiety i drukować je dla urządzenia. To okno nie służy do dodawania etykiet tekstowych i wgrywania ich do urządzenia. Etykietowanie niestandardowe jest również opisane wcześniej w tym rozdziale; patrz podrozdział Opisy diod LED.

Aby wyświetlić raport:

1. W Oknie offline rozwiń pozycję **Logika**.
2. Kliknij dwukrotnie **Panel przedni - raport**. Podsumowanie urządzenia jest odczytywane z pliku ustawień i nie można go zmienić. Diody LED i przyciski wyświetlają się poniżej podsumowania.
3. Aby zapisać raport, kliknij **Plik -> Zapisz jako**, wprowadź nazwę pliku i wybierz format FPR, JPG lub PDF.

Rys. 4-87: Raport panelu przedniego



Device Summary	
Device Name	Relay-1
Description	none
Order Code	B30-TD4-HLH-F8N-H6L-L8N-N6L-S8L-U6L-WXX
Firmware Version	7.30
Serial Number	No serial number lock - See File Properties
Communications	0. 0. 0. 0 : 502, Slave 254
Setting File Name	B30_test_v73_T.urs

Aby wydrukować etykiety:

1. W oknie **Panel przedni - raport** kliknij dwukrotnie diodę LED lub przycisk i wprowadź tekst.
2. Aby wydrukować etykiety, kliknij ikonę **Drukuj** na pasku narzędzi.
3. Aby zapisać raport i etykiety, wybierz **Plik -> Zapisz jako**, wprowadź nazwę pliku i wybierz format FPR, JPG lub PDF.
4. Skorzystaj z instrukcji na drugiej karcie, aby dodać etykiety do urządzenia fizycznego.

4.4.5 Skrócony raport konfiguracji

Raport konfiguracji wyświetla podstawowe informacje o urządzeniu, takie jak kod zamówienia, numery portów, wejścia i wyjścia. Możesz go użyć do stworzenia pliku PDF z podstawowymi informacjami. Raport jest oparty na plikach CID i/lub IID. W raporcie pokazane są szczegóły urządzenia, w tym wejścia/wyjścia GOOSE, wejścia/wyjścia analogowe, ze wskazaniem liczby wykorzystanych i dostępnych wejść/wyjść.

Aby wyświetlić raport urządzenia:

1. W oknie offline otwórz menu **Logika**.
2. Kliknij dwukrotnie **Skrócony raport konfiguracji**.
3. Aby zapisać jako PDF, wybierz **Plik -> Zapisz jako**.

Rys. 4-88: Skrócony raport konfiguracji

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 Preferencje

Preferencje określają funkcjonalność oprogramowania. W związku z tym zachęca się do ich przejrzenia. W tej sekcji przedstawiono niektóre opcje dostępne w menu i panelach preferencji.

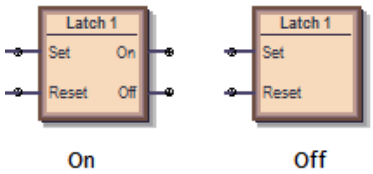
Dostęp do nich można uzyskać w **Konfiguratorze logiki** w menu **Widok** i w **Plik -> Preferencje**. Opisano tutaj preferencje Konfiguratora logiki i funkcji Monitoringu logiki.

4.4.6.1 Menu Widok

Widok -> Pasek narzędzi -> Operacje zaawansowane — opcja dostępna z poziomu Konfiguratora logiki. Przełącza pasek narzędzi, aby przesuwać, obracać, odwracać lub zmieniać kolejność elementów

Widok -> Pokaż niewykorzystane — załącz, aby wyświetlić niepodłączone piny. Wyłącz, aby wyeliminować niepodłączone piny z widoku, na przykład podczas drukowania

Rys. 4-89: Aktywacja/wyłączenie nieużywanych pinów



4.4.6.2 Konfigurator

Ustawienia konfiguratora znajdują się w **Plik -> Preferencje -> Konfigurator logiki**.

4

Opcje skoroszytu

Wielkość i jednostki

Wielkość i jednostki — Zmienia rozmiar wyświetlanego obszaru arkusza. Jeśli ustawisz rozmiar na mniejszy niż istniejący diagram logiczny, zawartość zostanie odcięta.

Arkusze

Skala — Skala diagramu logicznego podczas drukowania. Na przykład skalowanie dużego diagramu do 200 procent powoduje ucięcie diagramu.

Skalowalny wydruk — po załączeniu tej opcji uniemożliwia się obwodom wyjścia wirtualnego zajmowanie więcej niż jednej strony przy wydruku. Największy obwód wyjścia wirtualnego jest skalowany tak, aby zmieścił się na jednej stronie, a wszystkie pozostałe obwody są skalowane w taki sposób, że wszystkie obwody są drukowane w tej samej skali.

Pokaż tabelkę rysunkową — gdy ta opcja jest załączona, podczas drukowania w prawym dolnym rogu diagramu umieszczone zostaje pole informacyjne. Wprowadź informacje w zakładce Info o plikach.

Pokaż nazwę arkusza — po załączeniu pokazuje arkusz 1, arkusz 2 lub dowolną inną nazwę u góry diagramu logicznego podczas drukowania.

Zacznij arkusz na nowej stronie — podczas drukowania umieszcza kolejne arkusze na następnej stronie.

Pokaż notatki — w przypadku wartości innej niż Brak, drukuje tekst z wszelkich notatek informacyjnych dodanych do dokumentu (z karty **Drawing tools > Note**). Tekst drukowany jest po diagramie logicznym.

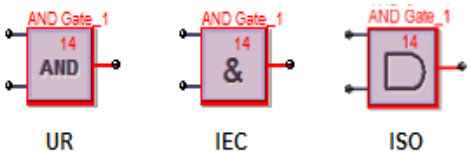
Info o plikach

Wprowadzony tutaj tekst jest wyświetlany w prawym dolnym rogu diagramu podczas drukowania, pod warunkiem, że załączona jest opcja **Pokaż tabelkę rysunkową.** Zwróć uwagę na opcję zmiany logo z logo GE na logo Twojej firmy.

Wyświetlanie

W tym menu określa się sposób wyświetlania elementów. Rysunek przedstawia sposób wyświetlania bramki AND, gdy wybrany jest typ symbolu: domyślnego UR, IEC lub ISO.

Rys. 4-90: Bramka AND w różnych formatach



Symbol Styl — **IEC, ISO, UR Setup** — ustawia sposób wyświetlania bramek na diagramie logicznym.

Symbol kolor — Po ustawieniu na Czarny/biały tylko bloki logiczne z błędami nadal są wyświetlane na czerwono.

Zoom — Określa, co się dzieje, gdy używane są funkcje **Widok -> Zoom**. Po ustawieniu na Arkusz i zmianie powiększenia zmienia się pojedynczy arkusz. Po ustawieniu na Skoroszyt powiększenie wszystkich kart ulega zmianie.

Edytor

Powtórz Symbol — Załącz tę funkcję, aby szybko dodawać elementy bez konieczności wybierania z paska narzędzi elementu za każdym razem. Na przykład, gdy chcesz dodać wejścia od 1 do 10. Wybierz element z paska narzędzi, kliknij na arkusz, a następnie kontynuuj klikanie, aby dodawać kolejne elementy.

Domyślny numer Timer/Wyjście wirtualne — Po załączeniu opcji i wykonaniu operacji kopiuj-wklej na wirtualnym wyjściu lub timerze numeracja jest kontynuowana w kolejności użycia elementów. Na przykład został skopiowany timer 5 a wkleja się on jako timer 6. Po odstawieniu tej opcji i wykonaniu operacji kopiuj-wklej na wirtualnym wyjściu lub timerze używany jest ten sam numer. Na przykład został skopiowany timer 5 i wkleja się on jako timer 5.

Autozapis logiki co — Zmiany w logice są zapisywane automatycznie zgodnie z tym interwałem. Zakres wynosi od 5 minut (domyślnie) do 30 minut. W przypadku automatycznego zapisywania rozszerzenie zapisanego pliku to .auto. Plik ten pozostaje na dysku do momentu ręcznego zapisania pliku nastaw.

Przeniesienie z edytora równań FLexLogic

Poniższe opcje dotyczą polecenia **Edytuj -> Przenieś z edytora równań**.

Wyjść wirtualnych na arkusz — Po wykonaniu polecenia **Przenieś z edytora równań** w Konfiguratorze logiki zapełnia on obszar roboczy i próbuje równomiernie rozmieścić logiki wyjść wirtualnych na wiele arkuszy. Wartość 100 w tym ustawieniu umieszcza wszystkie równania na jednym arkuszu, aż będzie ich 100, a następne są umieszczane na następnym arkuszu. Wartość 1 umieszcza każdą logikę dla wyjścia wirtualnego na osobnym arkuszu.

Pokaż / FlexLogic Merge / Nieużywane — Jeśli na przykład wybrano opcję Pokaż wyjścia fizyczne i Pokaż diody LED, w Konfiguratorze logiki pojawiają się: arkusz z wyjściami fizycznymi (na których znajdują się również przerzutniki) oraz arkusz z diodami LED. Jeśli odznaczy się pola wyboru LED, arkusz z LED nie będzie wyświetlany po następnym otwarciu okna Konfiguratora. Zamknij, a następnie ponownie otwórz okno Konfiguratora logiki, aby ustawienie zaczęło obowiązywać.

Kompilator

Ostrzeżenia — Opcje filtrowania komunikatów wyświetlanych podczas kompilacji logiki.

Małe — Załącz, aby wyświetlić drobne błędy. Przykładem jest użycie domyślnych wartości elementu dodanego do diagramu, takich jak nazwa elementu. Przykładem jest „Ostrzeżenie: Wirtualne wyjście xx używają domyślnej nazwy", dla którego wystarczy kliknąć element, aby zmienić jego nazwę.

Grube — Załącz, aby wyświetlić grube błędy. Przykładami są wejście, które nie ma odpowiadającego wyjścia, korzystanie z wyłączonych funkcji i nieudane podłączenie symbolu. Te błędy należy niezwłocznie poprawić.

Nastawy — Załącz, aby wyświetlić komunikat o błędzie związany z ustawieniami, np. nieprawidłowo skonfigurowane ustawienie, takie jak pozostawienie sygnału "ON" lub "OFF".

Sortowanie wyjść wirtualnych — Po załączeniu logika jest kompilowana za pomocą algorytmu optymalizacyjnego, aby zapewnić najlepszą wydajność logiki. Najszybsza logika jest wyświetlana w Edytorze równań jako pierwsze wpisy w tabeli. Użyj tej opcji, gdy dane wyjściowe są zależne od innych wirtualnych danych wyjściowych. To ustawienie ma priorytet przed sortowaniem ręcznym.
Po odstawieniu, logika jest umieszczana w formie równań w edytorze równań, tak jak została narysowana.

Optymalizacja kompilacji — Nie dotyczy. Użyj pola wyboru opisanego wcześniej w sekcji Optymalizacja logiki.

4.4.6.3 Monitoring logiki

Wyświetlanie

Oprogramowanie wyświetla określony kolor (ustawienia), gdy element jest pobudzony. Gdy element jest wyłączony, nie ma koloru. Oprogramowanie wyświetla inny kolor (ustawienie), gdy nie można określić stanu lub jest on nieznany.

Pomiar czasu

Informacje o czasie mogą być wyświetlane w oknie monitorowania. Taka informacja jest tylko przybliżoną reprezentacją tego, jak Konfigurator logiki widzi zmiany. Użyj rejestratora zdarzeń, aby wyświetlić dokładne informacje o czasie.

Informacje o taktowaniu mogą być również przesyłane do arkusza kalkulacyjnego z wartościami rozdzielanymi przecinkami (CSV).

Wyświetlane i rejestrowane informacje o czasie można filtrować na podstawie sześciu kategorii. Jeśli kategoria nie jest wybrana, wszelkie informacje dotyczące czasu związane z tą kategorią nie są wyświetlane i nie są zapisywane w pliku CSV.

Pokaż dane czasu w oknie wyjściowym — Załącz wyświetlanie czasu w oknie monitoringu.

Ze względu na szybkość aktualizacji monitorowania logiki, informacje o taktowaniu nie mogą być wykorzystywane jako dokładna reprezentacja zdarzeń występujących w przekaźniku. Użyj zamiast tego rejestratora zdarzeń. Informacje o czasie mogą być opóźnione nawet do 30 sekund.

4

Zapisz dane czasu do pliku CSV — Załącz zapisywanie informacji o czasie w arkuszu kalkulacyjnym. Informacje o czasie są zapisywane w pliku tekstowym, w którym każde z pól oddziela się przecinkami. Ten plik używa rozszerzenia CSV, które jest obsługiwane przez dowolną aplikację do obsługi arkuszy kalkulacyjnych.

Każda zmiana zapisana w pliku CSV wymaga sygnatury czasowej.

Format informacji o taktowaniu jest następujący:

rrrr/mm/dd hh:mm:ss

Nazwa pliku

rrrr/mm/dd hh:mm:ss

Nazwa urządzenia

rrrr/mm/dd hh:mm: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

Dane są dołączane tylko do pliku CSV. Format danych jest następujący:

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, nazwa urządzenia, offline

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, nazwa urządzenia, ONLINE

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, VO1: Virt Out 1, 0

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, VI4: Virt In 4, 1

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, DI3: Direct In 3, 0

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, RI2: Remote In 2, 1

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, H5a: Contact In 1, 1

rrrr/mm/dd hh:mm:ss, H1: Contact Output 1, 0

Wyświetlane są opcje filtrowania, takie jak czas nagrywania dla wirtualnych wejść i wyjść, ale już nie stan komunikacji.

4.4.6.4 COMTRADE

Rejestracje zakłóceń można przeglądać w oprogramowaniu EnerVista UR Setup. Preferencje są opisane w Przewodniku po komunikacji dla rodziny Multilin UR.

4.4.7 Paski narzędzi

Wybór widocznych pasków narzędzi odbywa się w menu **Widok > Pasek narzędzi**.

Dla ikon paska narzędzi wyświetlane są symbole UR. Zmieniają się, gdy ustawienie domyślne jest zmieniane na symbole IEC lub ISO. Symbole wyświetlane w pasku różnią się również w zależności od wersji oprogramowania sprzętowego, odzwierciedlając to, co jest obsługiwane w każdej wersji.

4.4.7.1 Konfigurator logiki

	Nowe urządzenie	Tworzy nowy plik nastaw (nowe urządzenie)
	Otwórz plik	Otwiera plik .urs, .cid lub .iid zapisany na dysku
	Zapisz	Zapis utworzonego schematu logicznego do pliku
	Logika do PDF	Utwórz dokument PDF na podstawie diagramów logicznych. Ustawienia można zmienić w obszarze **Plik -> Preferencje -> Arkusze**.
	Kompilator	Ukryj/pokaż okno kompilatora
	Kolejność sortowania	Wybierz, aby zmienić kolejność sortowania wyjść wirtualnych po prawej stronie od tej ikony. Wyjścia można sortować numerycznie w kolejności rosnącej i malejącej, na podstawie numerów i nazw.
Select VO to View (1-96)	Select VO to View (x - x)	Wybierz wyjście wirtualne do zlokalizowania. Każde wyjście wirtualne na liście zawiera również nazwę arkusza, w którym znajduje się dane wyjście.
	Edycja logiki	Przełącz do trybu edycji
	Monitoring logiki	Przełącz do trybu monitoringu
	Otwórz połączenia	Załącz komunikację ze wszystkimi diagramami programu Logic Designer, które są w trybie monitorowania. Domyślnie przy każdym uruchomieniu.
	Zamknij połączenia	Wyłącz wszelką komunikację ze wszystkimi diagramami programu Logic Designer, które są w trybie monitorowania. Jest to starsza funkcja komunikacji szeregowej, która wyłącza komunikację z urządzeniami. Wyłączenie komunikacji dotyczy tylko bieżącej sesji. Po ponownym uruchomieniu EnerVista komunikacja jest domyślnie załączona.

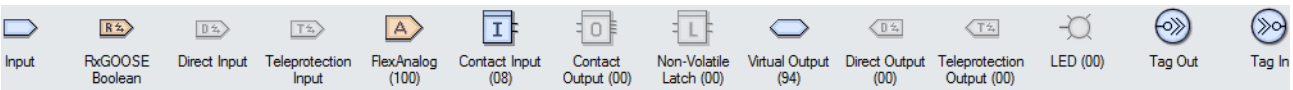
4.4.7.2 Pasek narzędzi rysunkowych

Drawing Tools

Line	Narysuj linię. Kliknij i przeciągnij, aby narysować.
Polyline	Narysuj wiele połączonych linii. Kliknij i przeciągnij dla każdej linii. Kliknij dwukrotnie, aby zakończyć.
Polygon	Narysuj wielobok. Kliknij dla każdej linii. Kliknij dwukrotnie, aby zakończyć.
Rectangle	Narysuj prostokąt. Kliknij i przeciągnij, aby narysować.
Polycurve	Narysuj wiele krzywych. Kliknij dla każdej linii. Kliknij dwukrotnie, aby zakończyć.
Closed Curve	Narysuj wiele zamkniętych krzywych. Kliknij dla każdej linii. Kliknij dwukrotnie, aby zakończyć.
Ellipse	Narysuj owal lub okrąg. Kliknij i przeciągnij, aby narysować.
Text	Dodaj pole tekstowe z prostokątem wokół niego. Kliknij, aby dodać. Kliknij go dwukrotnie, aby zmienić tekst.
Image	Dodaj rysunek. Wybierz plik w oknie, które się otworzy, a następnie kliknij w dowolne miejscu na arkuszu, aby dodać rysunek.
Note	Dodaj ikonę notatki i tekst. Kliknij, aby dodać. Kliknij dwukrotnie, aby edytować tytuł i tekst.

Wejścia/wyjścia

Są to wejścia i wyjścia używane w równaniach logicznych. Ikony mogą różnić się od pokazanych tutaj.



Input	Ogólny symbol wejścia logicznego, który może zostać dowolnie skonfigurowy. Wybiera się grupę oraz sygnał z grupy.
RxGOOSE Boolean	Wejścia GOOSE
Direct Input	Wejście z innego urządzenia UR przesyłane dedykowanym kanałem komunikacyjnym. Wejścia typu Direct i wejścia telezabezpieczenia nie mogą być używane w jednym urządzeniu. Dostępność zależna od kodu zamówienia
Teleprotection Input	Wejście z innego urządzenia UR przesyłane dedykowanym kanałem komunikacyjnym. Wejścia typu Direct i wejścia telezabezpieczenia nie mogą być używane w jednym urządzeniu. Dostępność zależna od kodu zamówienia
FlexAnalog (100)	Symbol FlexAnalog może być użyty jako wejście do elementu FlexElement lub do monitorowania rzeczywistej wartości w trybie monitoringu
Contact Input (24)	Wejście fizyczne jest podobne do ogólnego symbolu wejścia, ale jest ograniczone do operandów związanych z wejściami fizycznymi
Contact Output (00)	Wyjście fizyczne jest podobne do symbolu wejścia, ale jest ograniczone do operandów związanych z wyjściami fizycznymi. Ustawienia Operate i Seal-In można konfigurować graficznie
Non-Volatile Latch (00)	Przerzutnik z pamięcią nieulotną jest podobny do symbolu wejścia, ale jest ograniczony do operandów związanych z przerzutnikami. Ustawienia Set i Reset można skonfigurować graficznie
Virtual Output (96)	Każda logika musi kończyć się wyjściem wirtualnym. Wyjścia wirtualne są numerowane i mogą być używane jako argumenty wejściowe w dowolnym równaniu czy jako sprzężenie zwrotne
Remote Output (00)	Umieść i skonfiguruj wyjście GOOSE. Kod zamówienia i wersja firmware określają dostępność tego wyjścia
Direct Output (00)	Umieść i skonfiguruj wyjście typu Direct. Kod zamówienia UR i wersja firmware określają dostępność wyjścia.
Teleprotection Output (00)	Umieść i skonfiguruj wyjście telezabezpieczenia. Kod zamówienia i wersja firmware określają dostępność tego wyjścia.
LED (00)	Umieść programowaną przez użytkownika diodę LED. Nie dotyczy graficznego panelu przedniego.
Tag Out	Tag Out może być użyty na 1 z 2 sposobów. Pierwszym zastosowaniem Tag Out jest rozbicie logiki, która musi obejmować kilka arkuszy. Drugim zastosowaniem Tag Out jest powiązanie często używanego kodu z Tag Out, a następnie wielokrotne użycie tego samego kodu za pomocą Tag In. Gdy do Tag Out istnieją odwołania więcej niż jeden raz, to w fazie kompilacji, Tag Out jest zastępowane wirtualnym wyjściem.

Tag In	Tag-In can służy do odwoływania się do istniejącego Tag-Out. Łączy inny arkusz z poprzednim arkuszem.

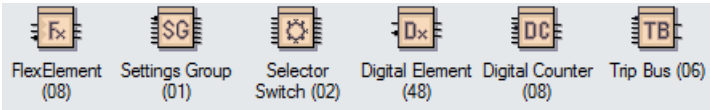
Bramki logiczne

Są to bramki logiczne używane w równaniach logicznych. Ikony mogą różnić się od pokazanych tutaj.

OR Gate	Bramka OR. Dla pobudzenia jej wyjścia wystarczy spełnienie jednego z przypisanych do niej warunków. Liczba wejść jest konfigurowalna od dwóch do 16.
AND Gate	Bramka AND. Dla pobudzenia jej wyjścia muszą zostać spełnione wszystkie z przypisanych do niej warunków. Liczba wejść jest konfigurowalna od dwóch do 16.
NOR Gate	Bramka NOR. Daje wartość jeden, gdy wszystkie argumenty wejściowe mają wartość zero, a w przeciwnym razie daje wartość zero. Liczba wejść jest konfigurowalna od dwóch do 16.
NAND Gate	Bramka NAND. Daje wartość zero, gdy wszystkie argumenty wejściowe mają wartość jeden, a w przeciwnym razie daje wartość jeden. Liczba wejść jest konfigurowalna od dwóch do 16.
XOR Gate	Bramka XOR. Jeżeli jedno z wejść jest aktywne wyjście jest pobudzone. Jeśli aktywne są dwa wejścia lub żadne z wejść nie jest aktywne na wyjściu mamy zero.
NOT Gate	Bramka NOT. Daje wartość jeden, gdy operand wejściowy ma wartość zero, a w przeciwnym razie daje wartość zero.
Latch	Przerzutnik bez pamięci nieulotnej. Zatrzask ma dwa wejścia i jedno wyjście. Jedno wejście to wejście Set, a drugie to wejście Reset.
Positive One Shot	Detektor zbocza narastającego
Negative One Shot	Detektor zbocza opadającego
Dual One Shot	Detektor dowolnego zbocza
Timer (32)	Timer

Pozostałe elementy

Bloki logiczne, dające więcej możliwości niż powyższe bramki logiczne.



FlexElement (08)	FlexElement to uniwersalny komparator używany do monitorowania dowolnej wartości analogowej obliczonej przez przekaźnik lub różnicy dowolnych dwóch wartości analogowych tego samego typu.
Settings Group (01)	Grupa nastaw
Selector Switch (02)	Przełącznik programowalny. Wersja oprogramowania określa dostępność funkcji. Element przełącznika ma zastąpić mechaniczny przełącznik wyboru. Typowe zastosowania obejmują na przykład przełączanie grupy nastaw. Element zapewnia dwa wejścia sterujące.
Digital Element (48)	Element cyfrowy może monitorować dowolny operand logiczny.
Digital Counter (08)	Licznik cyfrowy. Licznik cyfrowy zlicza liczbę przejść od logiki 0 do logiki 1. Licznik służy do zliczania operacji, takich jak na przykład pobudzenia funkcji, liczba udanych i nieudanych cykli SPZ itd.

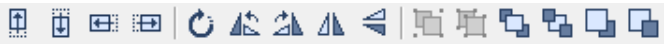
4

4.4.7.3 Pasek operacji podstawowych

	Select	Wybierz komponenty. Kliknij jeden składnik i przytrzymaj klawisz **CTRL**, aby wybrać inne. Lub kliknij i przeciągnij obszar zawierający wiele komponentów do wybrania.
	Edit Vertices	Pokazuje punkty wierzchołków dla wybranego komponentu (jeśli manipulacja wierzchołkami komponentu obsługuje wierzchołki)
	Properties	Pokazuje właściwości wybranego komponentu
	Zoom Normal	Powiększ i wyśrodkuj ekran w wybranym miejscu
	Zoom to Fit	Powiększ, aby zmieścić na jednym ekranie
	Zoom Custom	Powiększ wybrane komponenty
	Pan	Przesuń widoczny obszar ekranu wokół schematu. Aby aktywować, wybierz to narzędzie, a następnie umieść ikonę dłoni nad częścią swojego schematu. Kliknij i przeciągnij rękę w wybranym kierunku, aby poruszać się po schemacie.
	Align Top, Middle, Bottom	Wyrównaj wybrane komponenty do góry, środka lub dołu komponentu odniesienia
	Align Left, Center, Right	Wyrównaj wybrane komponenty do lewej, środkowej lub prawej strony komponentu odniesienia

	Space Across	Rozmieść wybrane komponenty w równych odstępach wzdłuż osi poziomej, zaczynając od skrajnie lewego składnika i kończąc na skrajnym prawym komponencie
	Space Down	Równomiernie rozmieść wybrane komponenty wzdłuż osi pionowej, zaczynając od górnego komponentu i kończąc na dolnym komponencie
	Same Width	Ustaw szerokość wybranych komponentów na taką samą szerokość jak komponent odniesienia
	Same Height	Ustaw wysokość wybranych komponentów na taką samą wysokość jak komponent odniesienia
	Same Size	Ustaw szerokość i wysokość wybranych komponentów na taką samą szerokość i wysokość komponentu odniesienia

4.4.7.4 Pasek operacji zaawansowanych



Tylko podstawowe obiekty (linie, prostokąty, elipsy) mogą być obracane i odwracane.

Tylko obiekty z paska narzędzi Drawing tools mogą mieć strukturę (zgrupowane, rozgrupowane, do przodu, do tyłu).

	Nudge Up, Down, Left, Right	Przesuwa wybrany komponent o jeden piksel w górę, w dół, w lewo, w prawo
	Rotate	Swobodnie obraca wybrany komponent. Po wybraniu umieść kursor myszy na komponencie i przesuń go zgodnie z ruchem wskazówek zegara lub przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, w zależności od potrzeb.
	Rotate Left, Right	Obraca wybrany komponent o 90 stopni w lewo lub w prawo
	Flip Vertical	Odwraca wybrany komponent względem osi pionowej
	Flip Horizontal	Odwraca wybrany komponent względem osi poziomej
	Group, Ungroup	Łączy wszystkie wybrane komponenty w jedną całość. Rozgrupowuje je w oddzielne komponenty.
	Front, Back	Przenosi bieżące komponenty na absolutny przód lub tył wszystkich widocznych warstw
	Forward, Backward	Przenosi bieżące komponenty na warstwę wyżej lub niżej niż oryginalna hierarchia warstw

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 5: USTAWIENIA

W tym rozdziale opisano poszczególne ustawienia urządzenia i sposób działania funkcji. Podczas zapisywania ustawień działanie UR nie jest blokowane. Urządzenie jest za to blokowane na krótką chwilę podczas wgrywania pliku nastaw.

Ustawienia można przeglądać zdalnie w przeglądarce internetowej, wprowadzając adres IP przekaźnika, uzyskując dostęp do **Device Information Menu**, a następnie **Front-Panel Display Report**.

Jeżeli pojawi się komunikat, że wymagane jest ponowne uruchomienie przekaźnika, aby zmiana ustawień zaczęła obowiązywać, użyj polecenia **Eksploatacja -> Ponowne uruchomienie przekaźnika** w oprogramowaniu EnerVista.

Istnieje możliwość konwersji plików pomiędzy różnymi kodami zamówienia i wersjami FW. Zobacz rozdział Eksploatacja.

5.1 Układ MENU

■■ NASTAWY ■■ OGÓLNE	⇔	■ BEZPIECZEŃSTWO ■	Zobacz stronę 5-5
⇩	⇕	■ PARAMETRY ■ WYŚWIETLANIA	Zobacz stronę 5-24
	⇕	■ CZYSZCZENIE ■ REJESTRÓW	Zobacz stronę 5-39
	⇕	■ KOMUNIKACJA ■	Zobacz stronę 5-39
	⇕	■ ODCZYT REJESTRÓW ■ MODBUS	Zobacz stronę 5-112
	⇕	■ SYNCHRONIZACJA ■ CZASU	Zobacz stronę 5-113
	⇕	■ RAPORTY ■ ZWARĆ	Zobacz stronę 5-119
	⇕	■ REJESTRATOR ■ ZAKŁÓCEŃ	Zobacz stronę 5-120
	⇕	■ DIODY LED ■	Zobacz stronę 5-122

	⇕	■ KONTROLA STANU ■ URZĄDZENIA	Zobacz stronę 5-127
	⇕	■ PRZYCISKI ■ STEROWNICZE	Zobacz stronę 5-127
	⇕	■ PRZYCISKI ■ PROGRAMOWALNE	Zobacz stronę 5-129
	⇕	■ FLEX STATES ■	Zobacz stronę 5-134
	⇕	■ EKRANY ■ UŻYTKOWNIKA	Zobacz stronę 5-135
	⇕	■ WEJŚCIA/WYJŚCIA ■ DIRECT	Zobacz stronę 5-137
	⇕	■ INSTALACJA ■	Zobacz stronę 5-143
⇧	⇧	B90 FUNKCJA: Zabezpieczenie	Zobacz stronę 5-143
■■ NASTAWY ■■ OBIEKT	⇔	■ PRZEKŁADNIKI ■	Zobacz stronę 5-144
⇩	⇕	■ SYSTEM ■ EL-EN	Zobacz stronę 5-145
	⇕	■ CHARAKTERYSTYKI ■ PROGRAMOWALNE	Zobacz stronę 5-145
⇧	⇧	■ SZYNY ■	Zobacz stronę 5-152
■■ NASTAWY ■■ LOGIKA FLEXLOGIC	⇔	■ EDYTOR RÓWNAŃ ■	Zobacz stronę 5-168
⇩	⇕	■ TIMERY ■	Zobacz stronę 5-168
⇧	⇧	■ PRZERZUTNIKI Z ■ PAMIĘCIĄ NIEULOTNĄ	Zobacz stronę 5-168
■■ NASTAWY ■■ ZABEZPIECZENIA	⇔	■ GRUPA NASTAW 1 ■	Zobacz stronę 5-170
⇩	⇕	■ GRUPA NASTAW 2 ■	
	⇕	■ GRUPA NASTAW 3 ■	
	⇕	■ GRUPA NASTAW 4 ■	
	⇕	■ GRUPA NASTAW 5 ■	
⇧	⇧	■ GRUPA NASTAW 6 ■	
■■ NASTAWY ■■ STEROWANIE I NADZÓR	⇔	■ SZYNA ZBIORCZA ■	Zobacz stronę 5-201
⇩	⇕	■ PRZEŁĄCZANIE ■ GRUPY NASTAW	Zobacz stronę 5-203
	⇕	■ ELEMENTY ■ CYFROWE	Zobacz stronę 5-205

⇧	⇧	■ NADZÓR I MONITORING ■	Zobacz stronę 5-208
■■ NASTAWY ■■ WEJŚCIA / WYJŚCIA	⇔	■ WEJŚCIA FIZYCZNE ■	Zobacz stronę 5-212
⇩	⇧	■ WEJŚCIA WIRTUALNE ■	Zobacz stronę 5-214
	⇧	■ WYJŚCIA FIZYCZNE ■	Zobacz stronę 5-215
	⇧	■ WYJŚCIA WIRTUALNE ■	Zobacz stronę 5-219
	⇧	■ KASOWANIE ■	Zobacz stronę 5-219
	⇧	■ WEJŚCIA TYPU DIRECT ■	Zobacz stronę 5-220
⇧	⇧	■ WYJŚCIA TYPU DIRECT ■	Zobacz stronę 5-220
■■ NASTAWY ■■ TESTOWANIE	⇔	■ TRYB DZIAŁANIA ■ URZĄDZENIA	Zobacz stronę 5-224
⇩	⇧	■ TEST WEJŚĆ ■ FIZYCZNYCH	Zobacz stronę 5-228
⇧	⇧	■ TEST WYJŚĆ ■ FIZYCZNYCH	Zobacz stronę 5-228
■■ NASTAWY ■■ SYMULACJA IEC 61850	⇔	■ SUBSKRYPCJA ■	Zobacz stronę 5-229
	⇧	■ PUBLIKACJA ■	Zobacz stronę 5-231

5.2 Informacje ogólne

5.2.1 Filozofia programowania funkcji

W przypadku Multilin UR, termin *element* jest używany do opisania funkcji opartej na komparatorze. Komparator jest wyposażony w wejście (lub zestaw wejść), które są porównywane z ustawionym progiem (progami). Jeżeli dana wejściowa znajduje się w nastawionym zakresie, to wyjście komparatora ustawiane jest na logiczną "1", co jest również nazywane *ustawieniem flagi.* Pojedynczy komparator może wykonywać wiele działań i dostarczać wielu wyników. Na przykład komparator dla funkcji nadprądowej ustawia flagę pobudzenia, kiedy prąd przekroczy określony próg oraz flagę zadziałania, kiedy prąd był powyżej nastawionego progu przez określony czas. Wszystkie komparatory wykorzystują jako wejścia sygnały analogowe.

NOTE

Wyjątkiem od tej reguły są elementy cyfrowe, które jako wejścia wykorzystują sygnały logiczne.

Elementy są podzielone na dwie grupy - *Zabezpieczenia* oraz *Sterowanie i nadzór.* Każdy element zaszeregowany do grupy Zabezpieczenia posiada sześć alternatywnych zestawów nastaw (grup nastaw). Działanie tych elementów jest oparte na nastawach zawartych w aktualnie aktywnej grupie. Działanie elementów z grupy Sterowanie i nadzór nie jest zależne od aktywnej grupy nastaw.

Główne cechy funkcji są pokazane na schemacie logicznym. Obejmuje to wejścia, ustawienia, logikę wewnętrzną funkcji i sygnały wyjściowe. W poprzednim rozdziale wyjaśniono, jak czytać diagram logiczny, a skróty używane na diagramie są zdefiniowane w rozdziale Lista skrótów.

Niektóre nastawy są wprowadzane w jednostkach względnych - per-unit (pu):

pu = (wielkość rzeczywista) / (wielkość odniesienia)

Jeżeli źródło prądu pochodzi z pojedynczego przekładnika prądowego (PP), *wielkością odniesienia* jest nominalny prąd wtórny lub pierwotny tego przekładnika. Użyj wartości po stronie wtórnej, aby przeliczyć nastawy na tę stronę. Użyj wartości po stronie pierwotnej, aby przeliczyć nastawy na tę stronę.

Jeżeli źródło prądu jest sumą prądów z dwóch lub więcej przekładników prądowych o różnych prądach po stronie pierwotnej, to wielkość odniesienia dla strony pierwotnej jest wartością największego PP. Na przykład, gdy PP1=300/5 A/A, PP2= 100/1 A/A, to w celu wykonania sumowania, wartości dla przekładnika PP2 są skalowane do przekładni PP1. W tym przypadku wartość odniesienia to 300A po stronie pierwotnej i 5A po stronie wtórnej dla PP1 oraz 300/(100/1) = 3A po stronie wtórnej dla PP2.Dla napięć wartość odniesienia po stronie pierwotnej jest wartością znamionową napięcia międzyfazowego systemu. Wartość tę wprowadza się za pomocą dwóch nastaw - "Strona wtórna" oraz "Przekładnia". Nastawa Przekładnia określa nominalną przekładnię PN, natomiast "Strona wtórna" jest ustawiona na napięcie fazowe lub międzyfazowe (zależnie od typu połączenia PN - gwiazda/trójkąt). Ogólnie UR wykorzystuje konwencję, w której napięciem odniesienia jest znamionowe napięcie międzyfazowe danego systemu.

Na przykład dla systemu o napięciu znamionowym po stronie pierwotnej równym 13.8kV, wartość odniesienia jest równa 13.8kV. Do układu podłączone są PN o przekładni 14400:120 V/V połączone w trójkąt. Wartość odniesienia po stronie wtórnej, a tym samym nastawa Strona wtórna jest dana wzorem:

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ V}$$

Wzór 5-1

Dla przekładników połączonych w gwiazdę wartość odniesienia dla strony pierwotnej i wtórnej jest taka sama jak w przykładzie dla przekładników połączonych w trójkąt, jednak nastawa Strona wtórna jest dana poniższym wzorem:

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66.4 \text{ V}$$

Wzór 5-2

Niektóre nastawy są wspólne dla wielu modułów i funkcji. Te nastawy wymieniono poniżej:

- FUNKCJA — To ustawienie załącza lub odstawia dany element. Domyślne ustawienie fabryczne to „Odstaw". Po wybraniu opcji „Załącz" element staje się aktywny i wszystkie opcje stają się dostępne.
- NAZWA — To ustawienie używane jest do nadania elementowi unikalnej nazwy.
- PRÓG POBUDZENIA — Dla prostych funkcji zmierzona wartość analogowa jest porównywana z ustawionym tutaj progiem. Dla funkcji korzystających z większej ilości parametrów dostępny jest zestaw nastaw definiujących zakres pobudzenia.
- OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA — To ustawienie określa opóźnienie czasowe zadziałania. Innymi słowy określa czas od pobudzenia do zadziałania funkcji.
- OPÓŹNIENIE ODPADU — To ustawienie określa opóźnienie czasowe odpadu. Innymi słowy określa czas od momentu, kiedy po pobudzeniu monitorowana wartość analogowa spadnie poniżej ustawionego progu pobudzenia do momentu deklaracji odpadu funkcji.
- BLOKOWANIE — To ustawienie jest wykorzystywane jako jedno z wejść do sterowania algorytmem funkcji i powoduje jej blokadę, jeśli sygnał przypisany w tym polu stanie się logiczną "1". Domyślny stan operandu wyjściowego wszystkich komparatorów to logiczne "0" lub „flaga nieustawiona". Komparator pozostaje w stanie domyślnym, dopóki na wejściu RUN nie pojawi się logiczna "1", umożliwiając wykonanie algorytmu. Jeśli wejście RUN zmieni się w dowolnym momencie na logiczne "0", komparator powróci do stanu domyślnego. Wejście RUN służy do nadzorowania komparatora.
- SYGNALIZACJA — To ustawienie służy do definiowania działania Sygnalizacji dla danego modułu. Po wybranu „Odstaw", po pobudzeniu funkcji nie jest wysyłany komunikat do listy Sygnalizacja a wskaźnik LED na panelu przednim nie jest podświetlany. Po ustawieniu na „Bez podtrzymania", Sygnalizcja i LED podążają za stanem działania elementu i samoczynnie resetują się, gdy element się odwzbudzi. Po ustawieniu na „Z podtrzymaniem", Sygnalizacja i diody LED pozostają aktywne nawet w przypadku, gdy element się odwzudzi. Sygnalizacja i dioda LED są aktywne do momentu, gdy przekaźnik otrzyma komendę kasowania.

- ZDARZENIA — To ustawienie służy do zdefiniowania czy sygnały pobudzenia, zadziałania, odpadu powiązane z danym modułem będą pojawiać się w rejestratorze zdarzeń. Jeśli ustawiono na "Odstaw", żaden z nich nie pojawi się w rejestratorze. Jeżeli ustawiono na "Załącz" zdarzenia są tworzone dla sygnałów:

  <Element> POB (pobudzenie)
  <Element> ODP (odpad)
  <Element> ZADZ (zadziałanie)

  Sygnał ODP jest tworzony, gdy decyzja komparatora przechodzi ze stanu pobudzenia (logika "1") do stanu braku pobudzenia (logika "0").

  Nie każdy operand danej funkcji generuje zdarzenia, a tylko główne operandy wyjściowe. Funkcje generujące wyjścia logiczne na fazę, rejestrują swoje zadziałanie pofazowo bez wyzwolenia wspólnego sygnału trójfazowego.

5.3 Nastawy ogólne

5.3.1 Bezpieczeństwo

Cyber Security

Multilin UR to urządzenia cyfrowe zaprojektowane do instalacji i pracy w stacjach elektroenergetycznych oraz zakładach przemysłowych, połączonych z bezpiecznymi sieciami prywatnymi. Urządzenia UR nie powinny być podłączane do publicznej sieci internet. Firma GE stanowczo zaleca, aby użytkownicy chronili swoje urządzenia, stosując strategię obrony warstwowej (defense-in-depth), która zabezpieczy ich produkty, sieci, systemy i interfejsy przed zagrożeniami związanymi z cyberbezpieczeństwem. Strategia ta obejmuje między innymi: umieszczanie urządzeń cyfrowych wewnątrz perymetru bezpieczeństwa sieci, kontrolę dostępu, monitorowanie i wykrywanie włamań, szkolenia w zakresie świadomości bezpieczeństwa, polityki bezpieczeństwa, segmentację sieci i instalację zapór sieciowych, zarządzanie hasłami (silnymi i aktywnie używanymi), szyfrowanie, oprogramowanie antywirusowe oraz inne technologie łagodzące zagrożenia.
Urządzenia Multilin UR są dostępne w opcji z oprogramowaniem CyberSentry, które zapewnia dodatkowe mechanizmy cyberbezpieczeństwa, pomagające chronić się przed cyberatakami. GE stanowczo zaleca korzystanie z opcji CyberSentry.
Szczegóły i zalecenia dotyczące ochrony urządzeń UR można znaleźć w sekcji „Hardening" poniżej. GE może również okresowo dostarczać użytkownikom dodatkowe instrukcje i zalecenia dotyczące cyberbezpieczeństwa urządzeń, zagrożeń lub podatności.
Użytkownicy ponoszą wyłączną odpowiedzialność za upewnienie się, że urządzenia UR są instalowane i eksploatowane, biorąc pod uwagę ich możliwości w zakresie cyberbezpieczeństwa, kontekst bezpieczeństwa oraz instrukcje i zalecenia przekazane użytkownikom. Użytkownicy przyjmują na siebie wszelkie ryzyko i odpowiedzialność za szkody lub straty poniesione w związku z incydentami związanymi z cyberbezpieczeństwem.

5.3.1.1 Przegląd funkcjonalności

W urządzeniu dostępne są następujące funkcje cyberbezpieczeństwa:

• **Zabezpieczenie hasłem** — podstawowe, domyślne zabezpieczenie.

• **Zabezpieczenie oprogramowania EnerVista UR Setup** — oparty na rolach dostęp do różnych ekranów i elementów konfiguracji oprogramowania EnerVista. Funkcja ta działa domyślnie w oprogramowaniu EnerVista UR Setup.

• **Zabezpieczenie CyberSentry** — zaawansowane funkcje zabezpieczeń dostępne jako opcjonalne oprogramowanie. Przy zakupie tej wersji opcje te są automatyczne aktywowane, natomiast domyślne zabezpieczenie hasłem i zabezpieczenie oprogramowania EnerVista są wyłączane.

Więcej na ten temat można znaleźć w dokumencie UR Family Secure Deployment Guide dostępnym na stronie GE.

Utracone hasło

Jeśli wszystkie hasła zostaną utracone, możesz przywrócić nastawy urządzenia do wartości domyślnych. Postępuj zgodnie z instrukcjami podanymi w dalszej części: POLECENIA ⇨ ⇩ OPCJE SERWISOWE ⇨ KOD SERWISOWY. Zauważ, że zostaną zresetowane hasła, a wszystkie nastawy zostaną przywrócone do wartości domyślnych.

Następnie w przypadku CyberSentry zmień domyślne hasło ChangeMe1# zgodnie z opisem w sekcji Konfiguracja Cyberbezpieczeństwa i zarządzanie hasłami na końcu rozdziału Instalacja.

Wymagania dotyczące hasła

Konto użytkownika wymaga hasła, które spełnia następujące wymagania:

- W haśle rozróżniana jest wielkość liter
- Hasło nie może zawierać nazwy konta ani części nazwy, które przekraczają dwa kolejne znaki
- Hasło musi mieć długość od 8 do 20 znaków
- Hasło musi zawierać znaki ze wszystkich następujących kategorii:
  - Wielkie litery w języku angielskim (od A do Z)
  - Małe litery w języku angielskim (od a do z)
  - Podstawowe 10 cyfr (od 0 do 9)
  - Znaki inne niż litery i cyfry (na przykład ~, !, @, #, $,%, &)

5.3.1.2 Zabezpieczenie dostępu hasłem

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO

■ BEZPIECZEŃSTWO ■	⇔	POZIOM DOSTĘPU: Ograniczony	Zakres nastaw: Ograniczony, Sterowanie, Nastawy, Serwis
	⇩	■ ZMIEŃ HASŁA ■ LOKALNE	Zobacz stronę 5-7
	⇩	■ ZMIEŃ HASŁA ■ ZDALNE	Zobacz stronę 5-8
	⇩	■ NADZÓR ■	Zobacz stronę 5-9
	⇩	■ ZMIANA NASTAW I FW ■	Zobacz stronę 5-10
	⇧	ZDARZENIA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Nastaw

B90 pozwala na wprowadzenie hasła zdalnie (dowolny tylni port) lub lokalnie (dowolny port przedni lub panel przedni).

Każda zmiana hasła lokalnego lub zdalnego załącza funkcję zabezpieczenia urządzenia hasłem.

NOTE

W przypadku przekaźnika bez opcji oprogramowania CyberSentry, każdy użytkownik może aktywować przycisk RESET lub RESET/KWITUJ na panelu sygnalizacyjnym bez wprowadzania hasła.

POZIOM DOSTĘPU — To ustawienie jest widoczne na panelu przednim. Hasła dla Nastaw i Sterowania można zmienić za pomocą EnerVista UR Setup.

Wybór opcji „Ograniczony” oznacza, że można uzyskać dostęp do Nastaw i Sterowania, ale nie ma dostępu do konfiguracji fabrycznej. Poziom logowania automatycznie powraca do poziomu Ograniczony po upływie czasu nastawionego w menu AUTOMATYCZNE WYLOGUJ PO. Po ponownym uruchomieniu przekaźnika poziom dostępu jest ustawiony na Ograniczony.

Poziom „Serwisowy” dotyczy funkcji fabrycznych.

Istnieją dwa poziomy dostępu użytkownika - Nastawy i Sterowanie, dla których można ustawić różne hasła. Użycie hasła na każdym poziomie kontroluje, czy użytkownicy mogą wprowadzać polecenia lub zmieniać ustawienia. Inną opcją jest określenie dostępu do ustawień i/lub poleceń dla indywidualnych kont użytkowników (RBAC, RADIUS).

- Nastawy — zalogowanie się na ten poziom pozwala użytkownikowi na:
  - Zmianę dowolnej nastawy
  - Przejście w tryb testowy i testowanie urządzenia
- Sterowanie — zalogowanie się na ten poziom nie zezwala na zmianę którejkolwiek z nastaw, ale pozwala na:
  - Zmianę stanu wejść wirtualnych
  - Czyszczenie pamięci rejestratora zdarzeń
  - Czyszczenie pamięci rejestratora zakłóceń
  - Zmianę daty i czasu
  - Czyszczenie pamięci rejestratora wartości analogowych
  - Kasowanie stanu przycisków programowalnych

Podczas wprowadzania hasła dla nastaw lub sterowania za pośrednictwem EnerVista UR Setup lub dowolnego interfejsu szeregowego, użytkownik musi wprowadzić hasło odpowiednie dla danego połączenia. Jeśli łączy się z tyłu B90, należy użyć hasła zdalnego. Jeżeli połączenie odbywa się przez port USB/RS232 na panelu przednim, należy użyć lokalnego hasła.

Sesje lokalne są inicjowane przez użytkownika za pomocą wyświetlacza na panelu przednim i są deaktywowane przez użytkownika (wylogowanie) lub przez przekroczenie limitu czasu (nastawa Czas do wylogowania). Zdalne sesje są inicjowane przez użytkownika za pomocą oprogramowania EnerVista i są deaktywowane przez użytkownika lub przez przekroczenie limitu czasu.

Stan sesji (lokalny lub zdalny, Nastawy lub Sterowanie) określa stan następujących sygnałów logicznych:

- DOSTĘP LOK NAST OFF — Sygnał aktywny, gdy nie zalogowano się lokalnie na poziom Nastawy
- DOSTĘP LOK NAST ON — Sygnał aktywny, gdy zalogowano się lokalnie na poziom Nastawy
- DOSTĘP LOK STER OFF — Sygnał aktywny, gdy nie zalogowano się lokalnie na poziom Sterowanie
- DOSTĘP LOK STER ON — Sygnał aktywny, gdy zalogowano się lokalnie na poziom Sterowanie
- DOSTĘP ZDAL NAST OFF — Sygnał aktywny, gdy nie zalogowano się zdalnie na poziom Nastawy
- DOSTĘP ZDAL NAST ON — Sygnał aktywny, gdy zalogowano się zdalnie na poziom Nastawy
- DOSTĘP ZDAL STER OFF — Sygnał aktywny, gdy nie zalogowano się zdalnie na poziom Sterowanie
- DOSTĘP ZDAL STER ON — Sygnał aktywny, gdy zalogowano się zdalnie na poziom Sterowanie

NOTE

Do zaktualizowania stanu wymienionych sygnałów wymagane jest wykonanie operacji zapisu nastawy lub wykonania sterowania.

W przypadku panelu graficznego, po ustawieniu lub zaktualizowaniu hasła dla Nastaw lub Sterowania, użytkownik jest automatycznie wylogowywany. W celu dalszej obsługi należy zalogować się ponownie.

W przypadku panelu graficznego, po ustawieniu lub zaktualizowaniu hasła Nastaw poziom dostępu jest wyświetlany jako Sterowanie. Dzieje się tak, ponieważ panel graficzny jest klientem Modbus i nie ma automatycznego dostępu do zmiany hasła.

ZDARZENIA — nastawa określająca, czy zdarzenia związane z logowaniem będą pojawiać się w rejestratorze zdarzeń

Zmiana haseł lokalnych

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ ZMIANA LOKALNYCH HASEŁ DOSTĘPU

■ ZMIANA LOKALNYCH ■ HASEŁ DOSTĘPU	⇔	ZM HASŁO STEROWANIE: Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧	ZM HASŁO NASTAWY: Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak

Jak wspomniano w poprzedniej sekcji, istnieją dwa poziomy dostępu użytkownika, Nastawy i Sterowanie. Użycie hasła dla każdego poziomu kontroluje, czy użytkownicy mogą zmieniać nastawy lub wykonywać komendy sterownicze.

Aby możliwe było zabezpieczenie urządzenia hasłem muszą zostać wcześniej wprowadzone hasła dla każdego poziomu. Gdy ustawienie ZMIEŃ HASŁO STEROWANIE lub ZMIEŃ HASŁO NASTAWY zostanie zmienione na „Tak" za pośrednictwem interfejsu na panelu przednim, wywoływana jest następująca sekwencja komunikatów:

WPROWADŹ NOWE HASŁO: _____.

POTWIERDŹ NOWE HASŁO: _____.

NOWE HASŁO ZOSTAŁO ZAPISANE.

Aby uzyskać dostęp do zapisu w ustawieniu „Ograniczony", ustaw POZIOM DOSTĘPU w głównym menu zabezpieczeń na „Nastawy", a następnie zmień nastawę lub spróbuj zmienić nastawę i postępuj zgodnie z monitem o wprowadzenie zaprogramowanego hasła. Jeśli hasło zostało wprowadzone poprawnie, dostęp jest dozwolony. Dostęp automatycznie powraca do poziomu „Ograniczony" po wygaśnięciu limitu czasu lub po ponownym uruchomieniu przekaźnika.

NOTE

Jeśli hasła nastaw i sterowania są identyczne, to jedno hasło umożliwia dostęp do sterowania, jak i nastaw. Po nawiązaniu połączenia zdalnego lokalne hasła nie są widoczne.

Zmiana haseł zdalnych

Aby umożliwić dostęp do danego poziomu logowania, wymagane są odpowiednie hasła. Wyjaśniono to w poprzedniej sekcji.

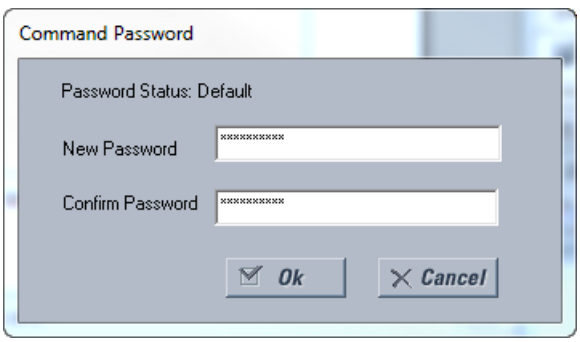
USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ ZMIANA ZDALNYCH HASEŁ DOSTĘPU

■ ZMIANA ZDALNYCH ■ HASEŁ DOSTĘPU	⇔	ZM HASŁO STEROWANIE: Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧	ZM HASŁO NASTAWY: Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak

5

Aby ustawić hasło dla Nastaw lub Sterowania w EnerVista UR Setup:

1. W oprogramowaniu EnerVista lub na panelu przednim przejdź do menu **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo**, aby otworzyć okno dla konfiguracji hasła zdalnego.
2. Wciśnij przycisk **Zmień** przy haśle dla Nastaw lub Sterowania.
3. Wprowadź nowe hasło w polu **Nowe hasło**. Wymagania zostały opisane w sekcji Wymagania dotyczące hasła we wcześniejszej części tego rozdziału. Jeśli oryginalne hasło zostało już użyte, wprowadź je w polu **Wprowadź hasło** i kliknij przycisk **Wyślij** hasło do urządzenia.
4. Ponownie wprowadź hasło w polu **Potwierdź hasło**.
5. Kliknij przycisk **OK**. Hasło jest sprawdzane, aby upewnić się, że spełnia wymagania.



NOTE

Jeśli ustanowisz lokalne połączenie z przekaźnikiem, nie możesz wyświetlić zdalnych haseł.

Nadzór nad logowaniem

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR NAD LOGOWANIEM

■ NADZÓR NAD ■ LOGOWANIEM	⇔	■ AUTOMATYCZNE ■ WYLOGOWANIE	Zobacz niżej
	⇩	ILOŚĆ NIEUD LOGOW PRZED BLOKADĄ: 3	Zakres: 2 do 5 w krokach co 1
	⇩	CZAS BLOK LOGOWANIA 5 min	Zakres: 5 do 60 minut w krokach co 1
	⇩	TRYB SERWISOWY: Odstaw	Zakres: Załącz, Odstaw
	⇧	BLOK ZMIAN FW: Załącz	Zakres: Załącz, Odstaw

To menu jest wyświetlane, gdy ustawienie POZIOM DOSTĘPU jest inne niż Ograniczony lub Sterowanie.

Dostępne są następujące ustawienia nadzoru nad logowaniem.

ILOŚĆ NIEUDANYCH LOGOWAŃ PRZED BLOKADĄ — to ustawienie określa, ile razy można wprowadzić nieprawidłowe hasło w przeciągu trzech minut przed wystąpieniem blokady. Po wystąpieniu blokady sygnały ODMOWA DOSTĘPU LOKAL lub ODMOWA DOSTĘPU ZDAL są aktywne. Sygnały te powracają do stanu „OFF" po wygaśnięciu blokady.

CZAS BLOKADY LOGOWANIA — to ustawienie określa czas, na który blokowany jest dostęp do urządzenia po wpisaniu błędnego hasła określoną ilość razy (nastawa ILOŚĆ NIEUD LOGOW PRZED BLOKADĄ) .

B90 umożliwia aktywację sygnalizacji w przypadku nieudanego wprowadzenia hasła. Jeśli weryfikacja hasła nie powiedzie się podczas uzyskiwania dostępu do poziomu chronionego hasłem (Nastawy lub Sterowanie), zostanie aktywowany sygnał NIEAUTORYZOWANY DOST. Ta funkcja może służyć do ochrony zarówno przed nieautoryzowanymi, jak i przypadkowymi próbami dostępu.

Sygnał NIEAUTORYZOWANY DOST jest kasowany za pomocą komendy POLECENIA ⇨⇩ WYCZYŚĆ REJESTRACJE ⇨⇩ KASUJ NIEAUTORYZOWANE PRÓBY DOSTĘPU. Dlatego, aby zastosować tę funkcję z odpowiednim poziomem bezpieczeństwa należy zabezpieczyć hasłem poziom Sterowanie. Operand nie generuje zdarzeń w rejestrze ani alarmów na liście Sygnalizacja.

Jeśli wymagane jest aby sygnał pojawiał się na liście zdarzeń lub liście Sygnalizacja, operand NIEAUTORYZOWANY DOST można przypisać do dowolnego Elementu cyfrowego z załączonymi Zdarzeniami lub Sygnalizacją.

TRYB SERWISOWY — w tym trybie użytkownik może wykonywać dodatkowe operacje przeznaczone tylko dla serwisu fabrycznego. To ustawienie umożliwia załączanie i odstawianie dostępu dla personelu pomocy technicznej firmy GE. Użytkownik może się zalogować do trybu serwisowego tylko wtedy, gdy ta nastawa jest skonfigurowana jako Załącz. Domyślnie jest odstawiona. Po załączeniu przekaźnik rejestruje zdarzenia i aktywuje diodę LED PROBLEM.

GE zaleca odstawienie trybu serwisowego, gdy nie planuje się wykonywania operacji fabrycznych. Dioda LED PROBLEM wyłącza się, gdy użytkownik odstawia tryb serwisowy.

Dla tego poziomu dostępu wymagany jest login, a hasło jest unikalne dla każdego przekaźnika.

Użytkownik serwisu fabrycznego zostaje wylogowany w następujących okolicznościach:

- UR uruchamia się ponownie
- TRYB SERWISOWY jest odstawiony przez Administratora
- POZIOM DOSTĘPU został zmieniony z "Serwis" poprzez panel przedni lub połączenie szeregowe

BLOKADA ZMIANY FW — to ustawienie określa, czy urządzenie akceptuje, czy blokuje aktualizację oprogramowania sprzętowego - firmware. Gdy opcja jest odstawiona, oprogramowanie układowe można aktualizować. Po załączeniu nie można zaktualizować firmware. Po załączeniu (zablokowaniu) i próbie aktualizacji oprogramowania za pomocą EnerVisty, sygnał NIEUPRAWN ZMIANA FW nie zostaje aktywowany. Sygnał zostanie aktywowany, gdy zostanie podjęta próba aktualizacji FW za pomocą procedury PF Recovery.

W poniższej tabeli przedstawiono ustawienia limitu czasu dla automatycznego wylogowania.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR NAD LOGOWANIEM ⇨⇩ AUTOMATYCZNE WYLOGOWANIE

■ AUTOMATYCZNE ■ WYLOGOWANIE	⇔	STEROWANIE AUT WYLO PO: 5 min	Zakres nastaw : 5 do 480 minut w krokach co 1
	⇧	NASTAWY AUT WYLOG PO: 30 min	Zakres nastaw : 5 do 480 minut w krokach co 1

Te ustawienia pozwalają użytkownikowi określić czas bezczynności przed powrotem do poziomu dostępu Ograniczony. Zauważ, że poziom dostępu jest automatycznie ustawiany na Ograniczony po ponownym uruchomieniu urządzenia.

STEROWANIE - AUTOMATYCZNIE WYLOGUJ PO — To ustawienie określa czas bezczynności (brak dostępu lokalnego lub zdalnego) wymagany do powrotu do poziomu dostępu Ograniczony z poziomu Sterowanie.

NASTAWY - AUTOMATYCZNIE WYLOGUJ PO — To ustawienie określa czas bezczynności (brak dostępu lokalnego lub zdalnego) wymagany do powrotu do poziomu dostępu Ograniczony z poziomu Nastawy.

Zmiana nastaw i firmware

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ ZMIANA NASTAW I FW

■ ZMIANA NASTAW I FW ■	⇔	ZEZW NA ZMIAN LOKAL: On	Zakres: dowolny sygnał logiczny
	⇩	ZEZW NA ZMIAN ZDALN: On	Zakres: dowolny sygnał logiczny
	⇧	TIMEOUT DOSTĘPU DO ZMIAN: 30 min	Zakres nastawy: 5 do 480 minut w krokach co 1

5

To menu jest wyświetlane, gdy ustawienie POZIOM DOSTĘPU jest inne niż Ograniczony lub Sterowanie.

Funkcja zapewnia mechanizm zapobiegający nieautoryzowanemu lub niezamierzonemu przesyłaniu ustawień do przekaźnika oraz zmianie FW za pośrednictwem lokalnego lub zdalnego interfejsu.

Poniższe ustawienia są dostępne tylko przez interfejs lokalny (panel przedni).

- ZEZWOLENIE NA ZMIANY LOKALNE — nastawa jest używana do lokalnego (panel przedni lub interfejs RS232/USB) nadzoru dostępu do ustawień. Można przypisać sygnał „ON” (domyślnie) lub stan fizycznego wejścia „Cont Ip ~~ ON”.

  Jeśli ustawi się „ON”, wtedy dostęp lokalny działa normalnie; oznacza to, że do zmiany ustawień wymagane jest hasło lokalne. Jeśli to ustawienie jest dowolnym wejściem fizycznym, w celu uzyskania dostępu do nastaw musi zostać ono pobudzone przed podaniem hasła do ustawień lokalnych.

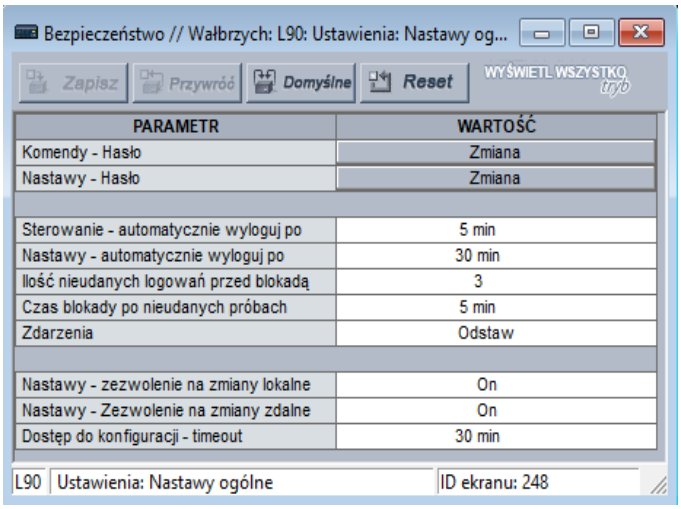
  Jeśli dostęp do ustawień nie jest autoryzowany do obsługi lokalnej (panel przedni lub RS232/USB) i użytkownik próbuje uzyskać dostęp do ustawień, na panelu przednim wyświetla się komunikat DOSTĘP NIEAUTORYZOWANY.

  Jeśli sygnał przypisany do tej nastawy jest nieaktywny, aktualizacja FW jest blokowana. Jeśli jest natomiast aktywny, to dozwolona jest aktualizacja oprogramowania.
- ZEZWOLENIE NA ZMIANY ZDALNE — nastawa jest używana do zdalnego (Ethernet/RS485) nadzoru dostępu do ustawień.

  Jeśli ustawi się „ON”, wtedy dostęp zdalny działa normalnie; oznacza to, że do zmiany ustawień wymagane jest hasło zdalne. Jeśli ustawi się „OFF”, dostęp zdalny jest blokowany, nawet jeśli podano prawidłowe hasło zdalne. Jeśli to ustawienie jest dowolnym innym sygnałem logicznym, w celu uzyskania dostępu do nastaw musi zostać on pobudzony przed podaniem hasła zdalnego.

  Jeśli sygnał przypisany do tej nastawy jest nieaktywny, aktualizacja FW jest blokowana. Jeśli jest natomiast aktywny, to dozwolona jest aktualizacja oprogramowania.
- TIMEOUT DOSTĘPU DO ZMIAN — nastawa reprezentuje przedział czasu, dla którego możliwy jest dostęp lokalny. To ustawienie ma zastosowanie, gdy ustawienie ZEZWOLENIE NA ZMIANY LOKALNE jest zaprogramowane na dowolny operand z wyjątkiem „ON”. Stan sygnału jest stale monitorowany pod kątem jego aktywacji. Gdy to nastąpi, dostęp lokalny jest dozwolony i uruchamiany jest timer zaprogramowany wartością nastawienia TIMEOUT DOSTĘPU DO ZMIAN . Po wygaśnięciu tego timera dostęp do ustawień lokalnych jest natychmiast wyłączany. Jeśli dostęp jest dozwolony i zostanie wykryte pobudzenie operandu, to licznik zostanie zresetowany. Stan tego licznika jest aktualizowany co 5s.

Poniższe ustawienia są dostępne tylko przez zdalny interfejs (EnerVista UR Setup). Wybierz pozycję menu **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo**, aby wyświetlić okno ustawień.



PARAMETR	WARTOŚĆ
Komendy - Hasło	Zmiana
Nastawy - Hasło	Zmiana
Sterowanie - automatycznie wyloguj po	5 min
Nastawy - automatycznie wyloguj po	30 min
Ilość nieudanych logowań przed blokadą	3
Czas blokady po nieudanych próbach	5 min
Zdarzenia	Odstaw
Nastawy - zezwolenie na zmiany lokalne	On
Nastawy - Zezwolenie na zmiany zdalne	On
Dostęp do konfiguracji - timeout	30 min

Nastawa ZEZWOLENIE NA ZMIANY ZDALNE służy do nadzorowania zdalnego dostępu do ustawień (interfejs Ethernet lub RS485). Jeśli przypisano tutaj sygnał „ON" (ustawienie domyślne), zdalny dostęp do ustawień działa normalnie; oznacza to, że wymagane jest zdalne hasło. Jeśli przypisano tutaj sygnał „OFF", zdalny dostęp do ustawień jest blokowany, nawet jeśli podano prawidłowe hasło. Jeśli to ustawienie jest jakimkolwiek innym operandem, w celu uzyskania dostępu do ustawień operand ten musi zostać aktywowany przed podaniem hasła.

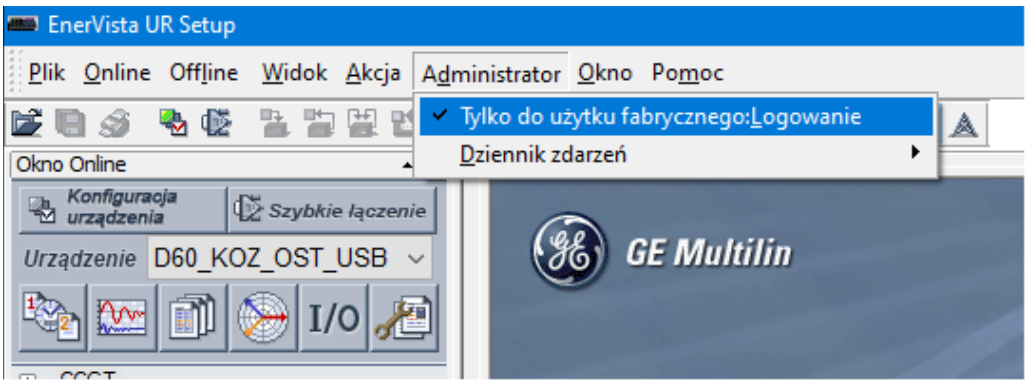
Nastawa TIMEOUT DOSTĘPU DO ZMIAN reprezentuje czas zezwolenia na zdalny dostęp do nastaw. Ma to zastosowanie, gdy ustawienie ZEZWOLENIE NA ZMIANY ZDALNE jest zaprogramowane na dowolny operand z wyjątkiem „ON" lub „OFF". Stan operandu jest stale monitorowany pod kątem jego aktywacji. W przypadku pobudzenia tego sygnału dozwolony jest zdalny dostęp do ustawień i uruchamiany jest zegar zaprogramowany poprzez nastawę TIMEOUT DOSTĘPU DO ZMIAN. Po wygaśnięciu tego timera zdalny dostęp jest natychmiast wyłączany. Jeśli dostęp jest dozwolony i zostanie wykryte pobudzenie operandu, to licznik zostanie zresetowany. Stan tego licznika jest aktualizowany co 5s.

5.3.1.3 Bezpieczeństwo w EnerVista UR Setup

NOTE

Od wersji 8.50 EnerVista UR Setup, menu **Zmiana hasła** i **Użytkownicy** zostały usunięte z menu **Administrator**, więc użytkownik nie ma możliwości zmiany uprawnień poszczególnych użytkowników w EnerVista. Pozostała jedynie opcja logowania fabrycznego.

Rys. 5-1: Menu Administrator w EnerVista UR Setup



5

5.3.1.4 CyberSentry

SOFTWARE OPTION

Funkcja wymaga opcji oprogramowania CyberSentry. Jej dostępność definiuje się w momencie konfiguracji modelu urządzenia.

Oprogramowanie EnerVista UR Setup zapewnia możliwość konfiguracji i uwierzytelniania dostępu do B90 za pomocą serwera RADIUS lub samego urządzenia. Dostęp do funkcji zależy od roli użytkownika.

Użytkownik ma możliwość zalogowania się do urządzenia przy użyciu dwóch opcji - uwierzytelnienia lokalnego i za pomocą serwera RADIUS.

Rys. 5-2: Ekran logowania - CyberSentry

Po wybraniu opcji „RADIUS" do uwierzytelnienia użytkownika B90 używa serwera RADIUS, a nie lokalnej bazy danych użytkowników znajdującej się w urządzeniu.

Po wybraniu opcji „LOKAL" do uwierzytelnienia użytkownika, B90 używa swojej lokalnej bazy danych a nie serwera RADIUS. W tym przypadku używa się wbudowanych ról (Administrator, Inżynier, Nadzorca, Operator, Obserwator lub Administrator i Nadzorca, gdy uwierzytelnianie urządzenia jest wyłączone), ponieważ konta logowania i powiązane hasła są przechowywane w urządzeniu B90. W takim przypadku dostępu nie można przypisać indywidualnemu użytkownikowi. W przypadkach, w których wymagany jest dostęp przypisywany użytkownikowi (nadanie własnego loginu i hasła), zwłaszcza w przypadku procesów podlegających inspekcji ze względu na zgodność (np. prace na polecenie pisemne), powinno się używać uwierzytelniania za pomocą serwera RADIUS.

Żadne hasło ani informacje bezpieczeństwa nie są wyświetlane w postaci zwykłego tekstu przez oprogramowanie EnerVista lub urządzenie UR, ani nie są one nigdy przesyłane bez ochrony kryptograficznej.

NOTE

Otwarte są tylko porty i usługi (TCP/UDP), które są potrzebne do konfiguracji urządzenia i do obsługi funkcji klienta. Wszystkie pozostałe porty są zamknięte. Na przykład Modbus jest domyślnie załączony, więc jego port TCP 502 jest otwarty. Ale jeśli Modbus jest wyłączony, port 502 jest zamknięty.

Po aktywacji CyberSentry komunikacja Modbus po Ethernet jest szyfrowana, co nie zawsze jest tolerowane przez systemy SCADA. UR posiada funkcję obejścia dla takich sytuacji, która umożliwia wymianę informacji nieszyfrowanym protokołem Modbus. W tym celu dostępne jest ustawienie LOGOWANIE BEZ HASŁA, które znajduje się w menu NASTAWY ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR. Należy zauważyć, że inne protokoły (DNP, 101, 103, 104, EGD) nie są szyfrowane i są dobrymi opcjami komunikacji dla systemów SCADA, gdy CyberSentry jest załączone.

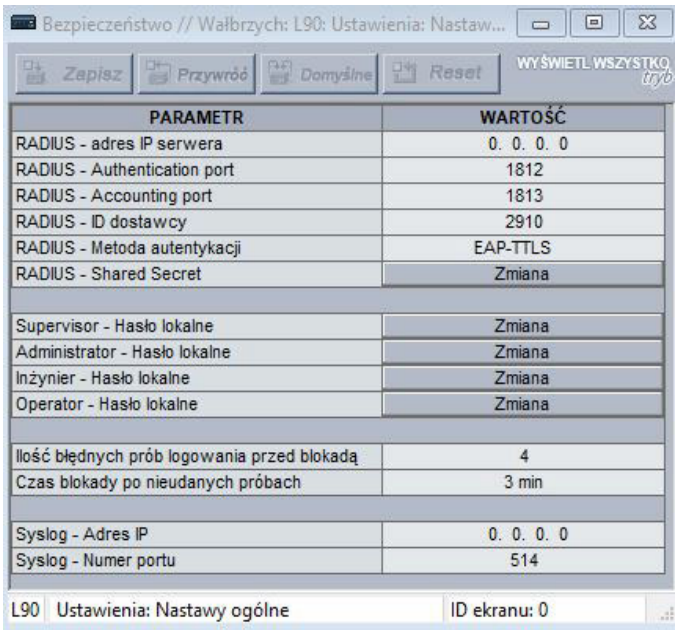
W przypadku korzystania z tylnego portu RS485 i CyberSentry, rejestry mogą być odczytywane z maksymalnym buforem 64 bajtów. Ustawienia mogą nie zostać zapisane, więc użyj innego portu komunikacyjnego lub ustaw CZAS DO WYLOGOWANIA - PORT SZEREGOWY w menu NASTAWY ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR na wysoką wartość, na przykład kilka minut, aby dać przekaźnikowi wystarczająco dużo czasu na zakończenie zadania.

5

Ustawienia CyberSentry w EnerVista UR Setup

Ustawienia CyberSentry są konfigurowane w Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo.

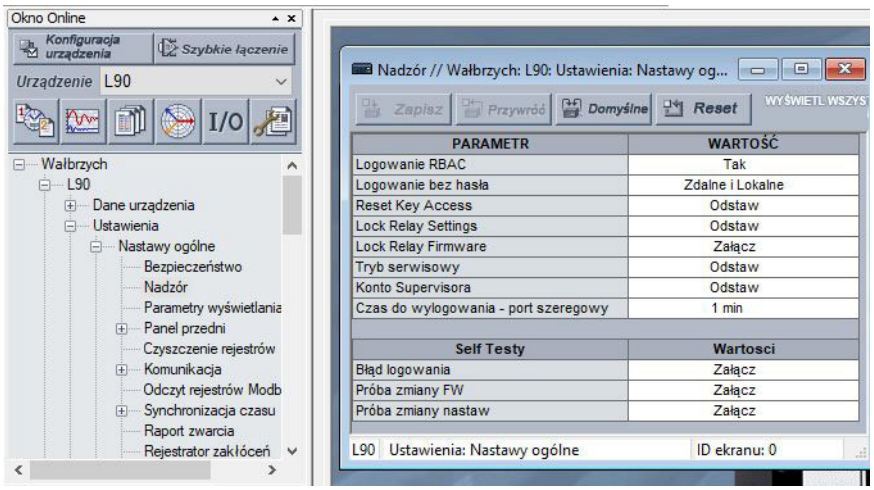
Rys. 5-3: Menu Bezpieczeństwo (w opcji z CyberSentry)



PARAMETR	WARTOŚĆ
RADIUS - adres IP serwera	0. 0. 0. 0
RADIUS - Authentication port	1812
RADIUS - Accounting port	1813
RADIUS - ID dostawcy	2910
RADIUS - Metoda autentykacji	EAP-TTLS
RADIUS - Shared Secret	Zmiana
Supervisor - Hasło lokalne	Zmiana
Administrator - Hasło lokalne	Zmiana
Inżynier - Hasło lokalne	Zmiana
Operator - Hasło lokalne	Zmiana
Ilość błędnych prób logowania przed blokadą	4
Czas blokady po nieudanych próbach	3 min
Syslog - Adres IP	0. 0. 0. 0
Syslog - Numer portu	514

Dla Ustawienia -> Ogólne -> Nadzór menu wygląda następująco.

Rys. 5-4: Menu Nadzór



W menu Bezpieczeństwo dostępne są następujące ustawienia.

Tab. 5-1: Ustawienia serwera RADIUS

Nastawa	Opis	Minimum	Maksimum	Wartość domyślna	Jedn.	Minimalny poz. uprawnień
Adres IP serwera	Adres IP głównego serwera RADIUS. Wartość domyślna wskazuje, że nie skonfigurowano podstawowego serwera RADIUS, a zatem RADIUS jest wyłączony. Uruchom ponownie przekaźnik, aby zmiany zaczęły obowiązywać.	0.0.0.0	223.255.255.254	0.0.0.0	-	Administrator
Authentication Port	Port dla autentykacji RADIUS	1	65535	1812	-	Administrator
Accounting Port	Port dla accounting RADIUS	1	65535	1813	-	Administrator
ID Dostawcy	Identyfikator, który określa atrybuty specyficzne dla dostawcy RADIUS			Wartość reprez. GE		Administrator
Metoda autentykacji	Metoda autentykacji używana przez serwer RADIUS	EAP-TTLS	PAP	EAP-TTLS	-	Administrator
Shared Secret	Wspólne hasło używane do uwierzytelniania. Jest wyświetlane jako gwiazdki. To ustawienie musi spełniać wymagania dotyczące hasła dla opcji CyberSentry.	Zobacz sekcję dotyczącą wymagań dla haseł	Zobacz sekcję dotyczącą wymagań dla haseł	N/A	-	Administrator
Potwierdzenie Shared Secret	Potwierdzenie wspólnego hasła. Hasło jest wyświetlane jako gwiazdki.	Zobacz sekcję dotyczącą wymagań dla haseł	245 znaków	N/A	-	Administrator

Tab. 5-2: Ustawienia bezpieczeństwa

Nastawa	Opis	Minimum	Maximum	Wartość domyślna	Jedn.	Minimalny poz. uprawnień
Ilość błędnych prób logowania przed blokadą	Liczba nieudanych uwierzytelnień, zanim urządzenie zablokuje kolejne próby uwierzytelnienia na czas blokady (jak niżej)	0 (brak blokady)	99	3	-	Administrator
Czas blokady po nieudanych próbach	Okres w minutach, przez który użytkownik nie może się zalogować po zablokowaniu urządzenia	0 (brak blokady)	9999	3	min	Administrator

Nastawa	Opis	Minimum	Maximum	Wartość domyślna	Jedn.	Minimalny poz. uprawnień
Syslog - Adres IP	Adres IP serwera Syslog, do którego przesyłane są zdarzenia bezpieczeństwa	0.0.0.0	223.255.255.254	0.0.0.0	-	Administrator
Syslog - Numer portu	Numer portu UDP serwera Syslog, do którego przesyłane są zdarzenia bezpieczeństwa	1	65535	514	-	Administrator
Uwierzytelnienie lokalne	Po załączeniu dozwolone jest lokalne uwierzytelnianie urządzenia przy użyciu ról. Po wyłączeniu opcji urządzenie uwierzytelnia się tylko poprzez serwer AAA (RADIUS). **UWAGA**: Administrator i Nadzorca (jeśli nadal są aktywni) pozostają aktywni nawet po wyłączeniu tej opcji. Wtedy jedynym uprawnieniem lokalnego administratora jest ponowne załączenie Logowania RBAC, gdy uwierzytelnianie to jest wyłączone. Aby ponownie je załączyć, Nadzorca odblokowuje urządzenie w celu zmiany ustawień, a następnie administrator może ponownie załączyć nastawę Uwierzytelnienie lokalne.	Ostaw	Załącz	Załącz	-	Administrator
Tryb serwisowy	Po załączeniu urządzenie może przejść do trybu serwisowego. Aby załączyć tryb serwisowy konieczne jest uwierzytelnienie kontem Nadzorcy.	Odstaw	Załącz	Odstaw	-	Nadzorca (Administrator jeżeli Nadzorca nieaktywny)
Blokada zmiany nastaw	Po wyłączeniu tej opcji urządzenie umożliwia modyfikację nastaw. Aby załączyć, konieczne jest uwierzytelnienie kontem Nadzorcy.	Odstaw	Załącz	Odstaw	-	Nadzorca (Administrator jeżeli Nadzorca nieaktywny
Blokada zmiany FW	Po załączeniu tej opcji aktualizacja FW jest niemożliwa. Aby zmienić ustawienie, konieczne jest zalogowanie się na konto Nadzorcy.	Odstaw	Załącz	Odstaw	-	Nadzorca (Administrator jeżeli Nadzorca nieaktywny
Nastawy domyślne	Przywróć ustawienia do wartości domyślnych	Nie	Tak	Nie	-	Administrator
Konto Nadzorcy	Po załączeniu rola Nadzorcy jest aktywna. Aby załączyć, konieczne jest uwierzytelnienie kontem Administratora. Po wyłączeniu rola Nadzorcy jest nieaktywna. Aby wyłączyć, konieczne jest uwierzytelnienie kontem Nadzorcy.	Odstaw	Załącz	Załącz	-	Administrator dla załącz Nadzorca dla odstaw
Konta RADIUS	Zapewnienie, że nazwy użytkowników RADIUS nie są takie same jak nazwy ról lokalnych (ról w urządzeniu)	Zobacz dokumentację dla RADIUSa	Zobacz dok. dla RADIUSa		-	Administrator
Hasło lokalne (Administrator, Inżynier, Nadzorca, Operator)	Role lokalne poza Obserwatorem są chronione hasłem. Wszyscy użytkownicy RADIUS są chronieni hasłem.	Zobacz sekcję dotyczącą wymagań dla haseł	Zobacz sekcję dotyczącą wymagań dla haseł	Change Me1#	Tekst	Określona rola i Administrator, z wyjątkiem Nadzorcy (gdy jest tylko on)

5

Tab. 5-3: Alarmy dotyczące bezpieczeństwa

Nastawa	Opis	Min.	Maks.	Wartość domyślna	Jedn.	Minimalny poz. uprawnień
Błąd logowania	Alarm wskazujący zbyt wiele nieudanych prób uwierzytelnienia	Odstaw	Załącz	Załącz	-	Administrator
Próba zmiany FW	Wartość wskazująca, czy możliwa jest aktualizacja FW. Jeśli opcja jest załączona i zostanie podjęta próba aktualizacji FW, aktywuje się ten alarm. Jeśli opcja jest wyłączona, to alarm nie zostanie aktywowany. Po każdej zmianie FW to ustawienie powraca do wartości domyślnej.	Odstaw	Załącz	Załącz	-	Administrator

Nastawa	Opis	Min.	Maks.	Wartość domyślna	Jedn.	Minimalny poz. uprawnień
Próba zmiany nastaw	Wartość wskazująca, czy możliwa jest zmiana nastaw. Jeśli opcja jest załączona i zostanie podjęta próba zmiany ustawień, aktywuje się ten alarm. Jeśli opcja jest wyłączona, to alarm nie zostanie aktywowany.	Odstaw	Załącz	Załącz	-	Nadzorca (Administrator jeżeli Nadzorca nieaktywny

Ustawienia CyberSentry - panel przedni urządzenia

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO

■ BEZPIECZEŃSTWO ■	⇔	LOGOWANIE: Brak	Zakres nastaw: Administrator, Inżynier, Nadzorca, Operator, Serwis, Brak
	⇩	■ ZMIANA HASEŁ ■ UŻYTKOWNIKÓW	Zobacz stronę 5-17
	⇩	WYLOGOWANIE: No	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	LOGOWANIE RBAC (Nie-RADIUS): Nie	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇩	TRYB SERWISOWY: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	■ BLOKOWANIE ■ LOGOWANIA	Zobacz stronę 5-18
	⇩	■ NASTAWY DOMYŚLNE ■	Zobacz stronę 5-18
	⇩	■ USTAWIENIA ■ SYSLOG	Zobacz stronę 5-18
	⇧	■ NADZÓR ■	Zobacz stronę 5-18

LOGOWANIE — opcja dostępna tylko dla uwierzytelnienia poprzez lokalne urządzenie. To ustawienie pozwala użytkownikowi zalogować się z określoną rolą, jak opisano poniżej. W przypadku roli Nadzorcy należy najpierw załączyć ustawienie KONTO NADZORCY. Wyloguj się, klikając prawym przyciskiem myszy urządzenie w EnerVista i wybierając polecenie Rozłącz się.

Za każdym razem, gdy logowana jest nowa rola, użytkownik jest proszony o wprowadzenie hasła. Hasła muszą spełniać wymagania określone wcześniej w tym rozdziale, w sekcji Wymagania dotyczące hasła. Urządzenie UR obsługuje pięć ról. Role mają odpowiadające im hasła, z wyjątkiem roli Obserwatora, która nie wymaga hasła. Nie ma limitów czasu dla administratora, inżyniera, operatora i nadzorcy po zalogowaniu się za pomocą panelu przedniego; wyloguj się ręcznie lub użyj poleceń w menu **Polecenia -> Bezpieczeństwo** w oprogramowaniu EnerVista.

Role są zdefiniowane w następujący sposób:

- Administrator — pełny dostęp do odczytu/zapisu dla wszystkich ustawień i poleceń. Zalogowanie się na to konto uniemożliwia logowanie na pozostałe w tym samym czasie. Po zalogowaniu na to konto pobudza się sygnał logiczny.
- Inżynier — pełny dostęp do odczytu odczytu/zapisu dla wszystkich ustawień i poleceń z wyjątkiem menu Bezpieczeństwo i aktualizacji FW. Zalogowanie się na to konto uniemożliwia zalogowanie się na pozostałe w tym samym czasie.
- Operator — dostęp jedynie do odczytu/zapisu ustawień w menu Polecenia. Ta rola nie istnieje w trybie offline.
- Nadzorca — jest to rola jedynie zatwierdzająca. Uwierzytelnianie tej roli zatwierdza zmiany ustawień przesłane przez Administratora lub Inżyniera. Nadzorca uwierzytelnia się dla odblokowania przekaźnika w celu zmiany nastaw i nie zatwierdza zmian po fakcie. Tylko Nadzorca może ustawić blokadę nastaw i blokadę FW. Ta rola ma również możliwość wymuszenia wylogowania się z dowolnej innej roli i wyczyszczenia dziennika zdarzeń bezpieczeństwa. Tę rolę można również wyłączyć, ale tylko poprzez uwierzytelnienie nadzorcy. Gdy ta rola jest wyłączona, jej uprawnienia są przypisywane do roli administratora.

- Obserwator — dostęp tylko do odczytu do wszystkich ustawień. Ta rola umożliwia równoczesny dostęp innego obserwatora, ale nie ma dostępu do pobierania żadnych plików z urządzenia. Obserwator jest domyślną rolą. Jest ona aktywna, kiedy nikt nie zalogował się do urządzenia. Ta rola jest wyświetlana jako „Brak" na panelu przednim. Gdy używane jest uwierzytelnianie lokalne, dla tej roli nie jest wymagane hasło. Gdy używane jest uwierzytelnianie poprzez serwer RADIUS, wymagane jest hasło.

AUTORYZACJA KLIENTA — autoryzacja klienta SSH jest dostępna od wersji oprogramowania 8.50. Jeśli funkcja ta jest załączona, wymagane będzie hasło dostępu, aby klient mógł połączyć się z urządzeniem za pomocą SSH.

Jeśli autoryzacja klienta jest wyłączona, każdy klient może połączyć się z urządzeniem bez hasła. W takim przypadku klienci zewnętrzni mogą łączyć się z urządzeniem jak wcześniej.

HASŁO KLIENTA — hasło klienta to ciąg znaków, który można skonfigurować w urządzeniu UR pod rolą „Administrator". Może być skonfigurowane z panelu przedniego, jak również za pomocą oprogramowania EnerVista UR Setup. Hasło klienta będzie podlegać zasadom złożoności haseł.

- Domyślne hasło to **SSHpassphrase1#**.
- Hasło nie jest przechowywane w postaci jawnej, lecz zabezpieczone metodą salted hash.
- Administrator może zmienić hasło SSH za pomocą oprogramowania EnerVista lub panelu przedniego, przy czym najpierw należy wprowadzić istniejące hasło SSH.
- Po przywróceniu ustawień fabrycznych, jak opisano w dalszej części w sekcji KOMENDA SERWISOWA, ustawienia przekaźnika, hasło użytkownika oraz hasło SSH zostaną zresetowane do wartości domyślnych.
- Hasło SSH zostanie zachowane zarówno w przypadku ponownego uruchomienia UR, jak i aktualizacji firmware
- Hasło SSH będzie takie samo dla wszystkich klientów.

NOTE

Rola Serwis jest niedostępna. Jest ona przeznaczona wyłącznie do użytku fabrycznego. Aby uzyskać dostęp, należy załączyć ustawienie TRYB SERWISOWY w menu Bezpieczeństwo.

Komunikat ODMOWA DOSTĘPU LOKALNEGO na panelu przednim może oznaczać, że musisz zalogować się do UR, aby zakończyć akcję.

5

Zmiana haseł użytkowników

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ ZMIANA HASEŁ UŻYTKOWNIKÓW

■ ZMIANA HASEŁ ■ UŻYTKOWNIKÓW	⇔	NOWE HASŁO:	Zakres nastaw: 20 znaków (litery i cyfry)
	⇧	POTWIERDŹ HASŁO:	Zakres nastaw: 20 znaków (litery i cyfry)

Menu wyświetla się na panelu przednim po pomyślnym zalogowaniu się w roli administratora.

Hasła są przechowywane w formacie tekstowym.

NOTE

W trybie UWIERZYTELNIENIE LOKALNE z rolą Obserwatora nie jest powiązane hasło. W trybie uwierzytelnienia poprzez RADIUS rola Obserwatora wymaga hasła.

Jeśli nie masz dostępu do oprogramowania, zresetuj urządzenie do ustawień fabrycznych, jak opisano w dalszej części instrukcji **POLECENIA ⇨⇩ OPCJE SERWISOWE ⇨ KOD SERWISOWY**. Podczas korzystania z CyberSentry domyślne hasło to „ChangeMe1#".

Po ustawieniu haseł Administrator za zgodą Nadzorcy może zmienić hasło przypisane do danej roli.

Blokowanie logowania

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ BLOKOWANIE LOGOWANIA

■ BLOKOWANIE ■ LOGOWANIA	⇔	ILOŚĆ BŁĘDNYCH PRÓB: 3	Zakres nastaw: 0 do 99
	⇧	CZAS BLOKADY: 3 min	Zakres nastaw: 0 do 9999 minut

ILOŚĆ BŁĘDNYCH PRÓB LOGOWANIA PRZED BLOKADĄ — określa liczbę nieudanych uwierzytelnień, zanim urządzenie zablokuje kolejne próby uwierzytelnienia na CZAS BLOKADY PO NIEUDANYCH PRÓBACH. Wartość 0 oznacza, że blokada jest wyłączona.

CZAS BLOKADY PO NIEUDANYCH PRÓBACH — określa w minutach okres blokady po wprowadzeniu błędnego hasła na ustaloną w ILOŚĆ BŁĘDNYCH PRÓB LOGOWANIA PRZED BLOKADĄ. Wartość 0 oznacza, że nie ma okresu blokady.

Nastawy domyślne

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NASTAWY DOMYŚLNE

■ NASTAWY DOMYŚLNE ■	⇔	PRZYWRÓĆ NASTAWY DO DOMYŚLNYCH: Nie	Zakres nastaw: Tak, Nie

PRZYWRÓĆ NASTAWY DO DOMYŚLNYCH — nastawa służy do resetowania wszystkich ustawień i haseł do wartości domyślnych. Rola administratora służy do zmiany tego ustawienia, a rola nadzorcy (jeśli nie jest wyłączona) zatwierdza je.

Syslog

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ USTAWIENIA SYSLOG

■ USTAWIENIA ■ SYSLOG	⇔	FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	ADRES IP SYSLOG: 0.0.0.0	Zakres nastaw: 0.0.0.0 do 223.255.255.255
	⇩	NUMER PORTU SYSLOG: 514	Zakres nastaw: 1 do 65535

FUNKCJA — załączenie/odstawienie funkcjonalności Syslog w urządzeniu

ADRES IP SYSLOG — adres IP serwera Syslog, na który przesyłane są wszystkie zdarzenia związane z bezpieczeństwem.

NUMER PORTU SYSLOG — port UDP serwera Syslog, na który przesyłane są zdarzenia związane z bezpieczeństwem.

Rys. 5-5: Przykład danych z Syslog

Date	Time	Priority	Hostname	Message
11-30-2022	15:32:51	Auth.Info	192.168.100.33	1 2022-11-30T13:02:55.50Z UR7 - - - auth[9339830]: Info: Event_Log 56, Nov 30 2022 15:32:46.878719, 840, 2, 1, 5, 0.0.0.0, 0, 1, 00FF0C75F50B, GDC653T3E, , 56, Nov 30 2022 15:32:55.341216
11-30-2022	15:32:50	Auth.Info	192.168.100.33	1 2022-11-30T13:02:54.45Z UR7 - - - auth[935bfb0]: Info: Security_Log 92, Nov 30 2022 15:32:53.993304, Administrator, 10.130.42.191, 1, 15, 5
11-30-2022	15:32:42	Auth.Notice	192.168.100.33	1 2022-11-30T13:02:47.34Z UR7 - - - auth[817d708]: Notice: Security_Log 91, Nov 30 2022 15:32:46.878719, Administrator, 10.130.42.191, 1, 6, 5
11-30-2022	15:32:42	Auth.Info	192.168.100.33	1 2022-11-30T13:02:47.05Z UR7 - - - auth[817d708]: Info: Nov 30 2022 15:32:46.878719, Disabled, Local and Remote, Bypass Access, 0x332C
11-30-2022	15:32:42	Auth.Warning	192.168.100.33	1 2022-11-30T13:02:47.05Z UR7 - - - auth[817d708]: Warning: Security_Log 90, Nov 30 2022 15:32:46.641219, Administrator, 10.130.42.191, 1, 25, 5
11-30-2022	15:31:46	Auth.Info	192.168.100.33	1 2022-11-30T13:01:51.13Z UR7 - - - auth[935bfb0]: Info: Security_Log 89, Nov 30 2022 15:31:50.641221, Administrator, 10.130.42.191, 1, 14, 5

Nadzór

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR

■ NADZÓR ■	⇔	LOGOWANIE LOKAL: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie

⇕	LOGOWANIE BEZ HASŁA: Odstaw	Zakres nastaw: Lokal, Zdalne, Lokalne i zdalne, Odstaw, Ster przyc
⇕	KASUJ BEZ HASŁA: Ostaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
⇕	TRYB SERWISOWY: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
⇕	■ AUTOTESTY ■ BEZPIECZEŃSTWA	Zobacz niżej
⇕	KONTO NADZORCY: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
⇕	CZAS NIEAKTYWN PORT SZEREG: 1 min	Zakres nastaw: 1 do 9999 minut
⇕	BLOK ZMIAN NASTAW: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
⇧	BLOK ZMIAN FW: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

Ustawienia w menu Nadzór są dostępne tylko dla roli Nadzorcy lub jeśli rola Nadzorcy jest wyłączona, to tylko dla roli Administratora.

UWIERZYTELNIENIE LOKALNE — ustawienie domyślnie załączone, co oznacza, że wybrano opcję „Tak". Po załączeniu uwierzytelnienie urządzenia przy użyciu ról jest aktywne. Gdy ta opcja jest odstawiona, uwierzytelnienie odbywa się tylko na serwerze RADIUS. Administrator i Nadzorca (jeśli rola Nadzorcy jest załączona) pozostają aktywni nawet po wyłączeniu UWIERZYTELNIENIE LOKALNE, jednak wtedy ich jedynym uprawnieniem jest ponowne załączenie tej opcji. Aby ponownie załączyć UWIERZYTELNIENIE LOKALNE, Nadzorca odblokowuje urządzenie w celu zmiany nastaw, a następnie Administrator załącza omawianą opcję.

LOGOWANIE BEZ HASŁA — funkcja zapewnia łatwiejszy dostęp, bez uwierzytelniania i szyfrowania w szczególnych sytuacjach, gdy jest to uważane za bezpieczne (np. etap uruchomienia). Tylko Nadzorca lub Administrator, gdy rola Nadzorcy jest wyłączona, może załączyć tę funkcję.

Tryb	Panel przedni lub port szeregowy (RS232, RS485)	Ethernet
Normalny (nastawa Odstaw)	Uwierzytelnianie — kontrola dostępu oparta na rolach	Uwierzytelnianie — kontrola dostępu oparta na rolach, Szyfrowanie SSH
Logowanie bez hasła (nastawa Załącz)	Brak hasła logowania dla poszczególnych ról	Brak hasła logowania dla poszczególnych ról Brak szyfrowania SSH

Opcje dla tej nastawy są następujące:

- Lokal — logowanie nie jest wymagane dla obsługi przycisków, klawiatury i RS232
- Zdalne — logowanie nie jest wymagane dla obsługi RS485 i Ethernet
- Lokalne i Zdalne — logowanie nie jest wymagane dla obsługi przycisków, klawiatury, RS232, RS485 i Ethernet
- Ster przyc — logowanie nie jest wymagane dla obsługi przycisków na panelu przednim, w tym przycisków w oprogramowaniu. W przypadku graficznego panelu przedniego logowanie nie jest wymagane również dla bocznych przycisków do sterowania łącznikami.

Jeżeli nastawę LOGOWANIE BEZ HASŁA ustawi się na "Odstaw", Enervista wyświetli informację, że BLOKADA ZMIANY NASTAW jest ignorowana.

KASOWANIE BEZ HASŁA — nastawa określająca, czy do uruchomienia przycisku RESET na fizycznym panelu przednim lub panelu przednim w oprogramowaniu EnerVista wymagane jest zalogowanie się. Gdy odstawione, uwierzytelnianie użytkownika jest wymagane na poziomie Administratora lub Inżyniera. Po załączeniu tej opcji każdy użytkownik może wykonać polecenie RESET bez uwierzytelnienia. Nadzorca lub Administrator, jeśli rola Nadzorcy jest wyłączona, może załączyć tę funkcję.

TRYB SERWISOWY — To ustawienie umożliwia załączanie i odstawianie dostępu personelu pomocy technicznej firmy GE. Po załączeniu, urządzenie może przejść do trybu serwisu fabrycznego. Rola Nadzorcy/Administratora jest niezbędna do załączenia ustawienia. Wartość domyślna to Odstaw.

Podczas odstawiania i załączania trybu generowane jest zdarzenie, a dioda LED PROBLEM aktywuje się. Użytkownik trybu serwisowego wprowadza hasło, które jest unikalne dla każdego urządzenia.

Gdy użytkownik trybu serwisowego jest zalogowany na panelu przednim, użytkownik próbujący zalogować się zdalnie nie może jednocześnie uzyskać dostępu do urządzenia.

Użytkownik trybu serwisowego zostaje wylogowany w następujących okolicznościach:

- Ponowne uruchomienie przekaźnika
- Tryb został odstawiony przez Administratora lub użytkownika trybu fabrycznego
- Gdy użytkownik loguje się do trybu serwisowego przez panel przedni lub połączenie szeregowe

KONTO NADZORCY — gdy załączone, rola Nadzorcy jest aktywna. Aby wyłączyć to ustawienie, konieczne jest uwierzytelnienie Administratora. Jeśli rola jest wyłączona, Nadzorca nie może się zalogować. W takim przypadku Administrator może zmienić ustawienia w menu Nadzór.

Jeśli ta opcja jest załączona, do zmiany ustawień w menu Nadzór wymagana jest autoryzacja Administratora. Jeśli Nadzorca wyłączy swoją rolę po uwierzytelnieniu, jego sesja pozostanie ważna do momentu przełączenia się na inną rolę za pomocą wyświetlacza lub do zakończenia bieżącej sesji Nadzorcy, jeśli używa połączenia zdalnego.

Ta rola jest domyślnie wyłączona.

CZAS DO WYLOGOWANIA - PORT SZEREGOWY — konto zalogowane przez port szeregowy jest automatycznie wylogowywane po upływie czasu ustawionego tutaj. Dla połączeń RS232 i RS485 jest osobny zegar. Ustaw tę wartość na wysoką liczbę, na przykład kilka minut, gdy używasz tylnych zacisków RS485 do zapisywania ustawień.

Zaleca się ustawienie tej wartości na co najmniej 3 minuty w następującym scenariuszu: w przypadku podłączenia do urządzenia CyberSentry, przy użyciu kabla szeregowego lub USB podłączonego do panelu przedniego i wykonania „Zapisz plik do offline" lub porównania urządzeń online/offline. Po upływie zalecanych 3 minut połączenie jest przerywane i pojawia się okno logowania. Po zalogowaniu proces zostaje wznowiony.

5

BLOKADA ZMIANY NASTAW — określa, czy urządzenie akceptuje zmiany ustawień. Domyślnie opcja jest odstawiona, czyli zmiany są akceptowane. Nadzorca może wyłączyć tę opcję, aby przekaźnik zaczął akceptować zmiany ustawień lub wykonanie poleceń. Po zastosowaniu wszystkich zmian ustawień lub wykonaniu poleceń nadzorca załącza ponownie ustawienie, aby zablokować zmiany ustawień.

Po ustawieniu na "Załącz" wszystkie inne ustawienia w oknie Nadzór nie mogą być edytowane. Wszelkie zmiany ustawień na innych ekranach Modbus i ekranach IEC 61850 nie mogą być zapisane w przekaźniku.

Gdy LOGOWANIE BEZ HASŁA ustawione jest na Lokal lub Zdalne, to jest to nastawa o wyższym priorytecie i BLOKADA ZMIANY NASTAW nie powoduje blokady.

BLOKADA ZMIANY FIRMWARE — określa, czy urządzenie akceptuje możliwość aktualizacji FW. Domyślnie opcja jest załączona, czyli zmiany nie są akceptowane. Nadzorca może wyłączyć tę opcję, aby możliwa była aktualizacja FW. Po uaktualnieniu Nadzorca załącza to ustawienie zapobiegając możliwości aktualizacji FW.

Gdy LOGOWANIE BEZ HASŁA ustawione jest na Lokal lub Zdalne, to jest to nastawa o wyższym priorytecie i BLOKADA ZMIANY FIRMWARE nie powoduje blokady.

Autotesty bezpieczeństwa

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR ⇨ AUTOTESTY BEZPIECZEŃSTWA

■ AUTOTESTY ■ BEZPIECZEŃSTWA	⇔	■ BŁĄD LOGOWANIA ■	Zobacz niżej
	⇩	PRÓBA ZMIANY FW: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇧	PRÓBA ZMIANY NASTAW: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

BŁĄD LOGOWANIA — jeśli to ustawienie jest załączone, liczba niepoprawnych logowań jest porównywana z ustawionym progiem. Jeśli ten próg zostanie przekroczony generowany jest sygnał logiczny.

PRÓBA ZMIANY FW — jeśli to ustawienie jest załączone, nieautoryzowana próba zmiany FW, gdy BLOKADA ZMIANY FIRMWARE jest załączona aktywuje alarm.

PRÓBA ZMIANY NASTAW — jeśli to ustawienie jest załączone, nieautoryzowana próba zmiany nastaw aktywuje alarm.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR ⇨ AUTOTESTY BEZPIECZEŃSTWA ⇨ BŁĄD LOGOWANIA

■ BŁĄD LOGOWANIA ■	⇔	BŁĄD LOGOWANIA: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

CyberSentry - pierwsze uruchomienie

Przy pierwszym użyciu CyberSentry należy wykonać następującą procedurę konfiguracji.

1. Zaloguj się do przekaźnika jako Administrator, używając przycisków VALUE na panelu przednim, aby wprowadzić domyślne hasło „ChangeMe1#". Należy pamiętać, że ustawienie BLOKADA ZMIANY NASTAW musi być odstawione (wartość domyślna) w menu USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ NADZÓR.
2. Załącz rolę Nadzorcy, jeśli potrzebujesz.
3. Wprowadź wszelkie wymagane zmiany w konfiguracji, takie jak ustawienie prawidłowego adresu IP do komunikacji przez Ethernet.
4. Wyloguj się z konta Administratora, wybierając Brak.
5. Następnie na ekranie logowania można wybrać uwierzytelnianie poprzez urządzenie lub serwer RADIUS, ale wybór jest dostępny tylko w EnerVista. Użyj opcji LOKAL, aby zalogować się przy użyciu pięciu wstępnie skonfigurowanych ról (Administrator, Nadzorca, Inżynier, Operator, Obserwator). W przypadku korzystania z połączenia szeregowego obsługiwane jest tylko uwierzytelnianie lokalne. Gdy wymagane jest uwierzytelnianie przez RADIUS, należy skonfigurować charakterystykę komunikacji z serwerem RADIUS. Jest to możliwe tylko w oprogramowaniu EnerVista. Sam serwer RADIUS również musi być skonfigurowany. Dodatek o nazwie Konfiguracja serwera RADIUS na końcu tej instrukcji zawiera przykład konfiguracji prostego serwera RADIUS. Po skonfigurowaniu zarówno serwera RADIUS, jak i parametrów połączenia UR z serwerem, możesz wybrać opcję RADIUS na ekranie logowania EnerVista.

INFO

Użycie CyberSentry dla urządzeń komunikujących się przez bramkę Ethernet-do-RS485 nie jest obsługiwane. Ponieważ bramy te nie obsługują bezpiecznych protokołów niezbędnych do komunikacji z takimi urządzeniami, nie jest możliwe nawiązanie połączenia. Może pojawić się problem z obsługą na przykład EnerVista Viewpoint Monitoring. W takim przypadku użyj urządzenia bez CyberSentry.

Użytkownicy zalogowani za pomocą panelu przedniego nie mają limitu czasu i nie mogą zostać wylogowani przez Administratora. Role zalogowane za pomocą panelu przedniego, które nie zezwalają na wiele połączeń (Administrator, Nadzorca, Inżynier, Operator), muszą zostać przełączone na Brak (odpowiednik wylogowania) po zakończeniu przeglądania/zmian w celu wylogowania.

W przypadku wszystkich ról z wyjątkiem Obserwatora, może być zalogowane tylko jedno konto, zarówno dla logowania za pomocą panelu przedniego, jak i oprogramowania.

Aby skonfigurować uwierzytelnianie za pomocą serwera RADIUS:

1. W oprogramowaniu EnerVista wybierz LOKAL podczas logowania i zaloguj się jako Administrator.
2. Skonfiguruj następujące parametry serwera RADIUS: adres IP, port, hasło (shared secret) i identyfikator dostawcy.
3. Na serwerze RADIUS skonfiguruj konta użytkowników. Nie używaj pięciu predefiniowanych ról jako nazw użytkowników (Administrator, Nadzorca, Inżynier, Operator, Obserwator). W przypadku użycia domyślnej roli przekaźnik UR automatycznie przełącza się na uwierzytelnianie lokalne.
4. W programie EnerVista należy wybrać RADIUS i zalogować się przy użyciu nazwy użytkownika i hasła skonfigurowanego na serwerze RADIUS.
5. Po wprowadzeniu wymaganych zmian wyloguj się.

INFO

Podczas zmiany ustawień w trybie offline upewnij się, że zmieniane są tylko ustawienia dozwolone dla roli, która ma możliwość pobierania nastaw, ponieważ tylko te zmiany są stosowane.

Przyciski (zarówno przyciski sterownicze, jak i przyciski programowalne) znajdujące się na panelu przednim mogą być używane przez Administratora lub Inżyniera. Dotyczy to również przycisku RESET, który kasuje/kwituje Sygnalizację. Przycisk RESET pozwala tym dwóm rolom na naciśnięcie go, nawet gdy są zalogowani przez port RS232, a nie przez panel przedni.

Aby zresetować dziennik zdarzeń bezpieczeństwa i sygnały logiczne dotyczące autotestów:

1. Zaloguj się jako Nadzorca (jeśli rola jest załączona) lub Administrator (jeśli rola Nadzorcy jest wyłączona) i wykonaj polecenie Kasuj dane bezpieczeństwa w menu **Polecenia -> Bezpieczeństwo -> Kasuj dane bezpieczeństwa**..

Rejestrowanie zdarzeń związanych z bezpieczeństwem - Syslog

Zdarzenia bezpieczeństwa generowane w opcji z CyberSentry są wysyłane jako komunikaty dziennika systemowego (syslog) do serwera Syslog, jeśli jest on skonfigurowany. Format danych jest następujący.

	Security log	Event Number	Date & Timestamp	Username	IP address	Role	Activity Value

Event Number — numer zdarzenia

Date & Timestamp — data i czas (UTC)

Username — nazwa użytkownika wykonującego zmiany (maksymalnie 20 znaków)

IP address — adres IP urządzenia

Role — 16 bit unsigned, format F617

Enumeracja	Rola
0	Brak
1	Administrator
2	Nadzorca
3	Inżynier
4	Operator
5	Serwis

Category — na podstawie IEC62443-402 CR2.8

a) Kontrola dostępu
b) Błąd zapytania
c) Zdarzenie systemu kontroli
d) Zdarzenie kopii zapasowej i przywracania
e) Zmiany konfiguracyjne
f) Zdarzenie audytu

LogType — "IEC62351-14"

Activity Value — 16 bit unsigned

Wartość / ID zdarzenia	Rezultat zdarzenia	Kategoria
1	Niepowodzenie logowania	a) Kontrola dostępu
2	Blokada użytkownika	a) Kontrola dostępu
3	Zmiana FW	e) Zmiany konfiguracyjne
4	Blokada zmiany FW	a) Kontrola dostępu
5	Blokada zmiany nastaw	a) Kontrola dostępu
6	Zmiana ustawień. Ze względu na to, że wpisy tego typu mogłyby zapełnić cały log, funkcja jest wspierana przez już istniejący plik Settings_Change.log. Zdarzenie nie jest potrzebne.	c) Zdarzenie systemu kontroli
7	Polecenie Czyszczenia rejestratora zakłóceń	c) Zdarzenie systemu kontroli
8	Polecenie Czyszczenia rejestratora wartości analogowych (nie we wszystkich urządzeniach UR)	c) Zdarzenie systemu kontroli
9	Polecenie Czyszczenia pomiarów n-minutowych (nie we wszystkich urządzeniach UR)	c) Zdarzenie systemu kontroli

Wartość / ID zdarzenia	Rezultat zdarzenia	Kategoria
10	Polecenie Czyszczenia liczników energii (nie we wszystkich urządzeniach UR)	c) Zdarzenie systemu kontroli
11	Polecenie Wyczyść nieautoryzowany dostęp	a) Kontrola dostępu
12	Polecenie Czyszczenia liczników telezabezpieczenia (nie we wszystkich urządzeniach UR)	c) Zdarzenie systemu kontroli
13	Polecenie Wyczyść wszystko	c) Zdarzenie systemu kontroli
14	Zalogowano użytkownika	a) Kontrola dostępu
15	Wylogowano użytkownika	a) Kontrola dostępu
16	WRITE_SETTING_FILE	e) Zmiany konfiguracyjne
17	Aktywowano tryb serwisowy	f) Zdarzenie audytu
18	Deaktywowano tryb serwisowy	f) Zdarzenie audytu
19	Udana walidacja podpisu cyfrowego pliku firmware	f) Zdarzenie audytu
20	Nieudana walidacja podpisu cyfrowego pliku firmware	b) Błąd zapytania
21	Zmieniono hasło dla Nadzorcy	e) Zmiany konfiguracyjne
22	Zmieniono hasło dla Administratora	e) Zmiany konfiguracyjne
23	Zmieniono hasło dla Inżyniera	e) Zmiany konfiguracyjne
24	Zmieniono hasło dla Operatora	e) Zmiany konfiguracyjne
25	Aktywowano logowanie bez hasła (USB/RS, front panel)	a) Kontrola dostępu
26	Deaktywowano logowanie bez hasła	a) Kontrola dostępu
27	Zmiana hasła dla klienta SSH	e) Zmiany konfiguracyjne
28	Udana autentykacja klienta	a) Kontrola dostępu
29	Nieudana autentykacja klienta	a) Kontrola dostępu
30	CERT_V_FORMAT	f) Zdarzenie audytu
31	CERT_PK_SIG_ALG	f) Zdarzenie audytu
32	CERT_V_PK_EXPIRED	f) Zdarzenie audytu
33	CERT_V_PK_EARLY	f) Zdarzenie audytu

Oprócz obsługi syslog, Multilin UR z funkcją CyberSentry zapisuje również zdarzenia związane z bezpieczeństwem w dwóch lokalnych plikach: SECURITY_EVENTS.CSV i SETTING_CHANGES.LOG. Szczegóły dotyczące tych plików oraz sposobu ich pobrania są dostępne w oprogramowaniu EnerVista w zakładce **Eksploatacja > Pobierz pliki serwisowe**. W zależności od poziomu krytyczności/ważności, serwer syslog lub narzędzie raportujące, zbierające informacje z serwera syslog, może generować raporty, wykresy itp. Wszystkie poziomy ważności (Severity) są zgodne z normą RFC 5424.

Tab. 5-4: Rejestrowane zdarzenia cyberbezpieczeństwa

Zdarzenie	Ważność	Opis
FAILED_AUTH, ORIGIN, TIMESTAMP	Powiadomienie (5)	Nieudana autentykacja z dodatkowymi informacjami (nazwa użytkownika i IP: adres MAC), znacznik czasowy zdarzenia w UTC
AUTH_LOCKOUT, ORIGIN, TIMESTAMP	Ostrzeżenie (4)	Zablokowano użytkownika z powodu przekroczonej ilości prób logowania
FIRMWARE_UPGD, ORIGIN, TIMESTAMP	Informacja (6)	Zmieniono firmware
FIRMWARE_LOCK, ORIGIN, TIMESTAMP	Ostrzeżenie (4)	Podjęto próbę zmiany FW, ale Blokada zmiany FW była załączona
SETTING_CHG, ORIGIN, TIMESTAMP	Powiadomienie (5)	Wystąpiła zmiana ustawień
SETTING_LOCK, ORIGIN, TIMESTAMP	Ostrzeżenie (4)	Podjęto próbę zmiany nastaw, ale Blokada zmiany nastaw była załączona
LOGIN, ORIGIN, TIMESTAMP	Informacja (6)	Zalogowano użytkownika
LOGOUT, ORIGIN, TIMESTAMP	Informacja (6)	Wylogowano użytkownika (ręcznie, po czasie)
CLEAR_OSCILLOGRAPHY	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie Wyczyść rejestrator zakłóceń

Zdarzenie	Ważność	Opis
CLEAR_DATA_LOGGER	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie Wyczyść rejestrator wartości analogowych
CLEAR_DEMAND_RECS	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie Wyczyść pomiary n-minutowe
CLEAR_ENERGY	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie Wyczyść liczniki energii
RESET_UNAUTH_ACCESS	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie czyszczenia nieudanych prób logowania
CLEAR_TELEPROTECTION_CNT	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie Wyczyść liczniki telezabezpieczenia
CLEAR_ALL_RECS	Powiadomienie (5)	Wydano polecenie Wyczyść wszystko
WRITE_SETTING_FILE	Powiadomienie (5)	Zapisywanie pliku nastaw do przekaźnika
BYPASS_ACTIVATE	Ostrzeżenie (4)	Aktywowano logowanie bez hasła (USB/RS, front panel)
BYPASS_DEACTIVATE	Ostrzeżenie (4)	Deaktywowano logowanie bez hasła (USB/RS, front panel)
FACTORY_MODE_ENABLED	Ostrzeżenie (4)	Aktywowano tryb serwisowy
FACTORY_MODE_DISABLED	Ostrzeżenie (4)	Deaktywowano tryb serwisowy
FW_FILE_VALIDATION_SUCCESSFUL	Information (6)	Udana walidacja podpisu cyfrowego pliku firmware
FW_FILE_VAILDATION_FAILED	Ostrzeżenie (4)	Nieudana walidacja podpisu cyfrowego pliku firmware
SUPERVISOR_PSWD_CHANGED	Powiadomienie (5)	Zmieniono hasło dla Nadzorcy
ADMIN_PSWD_CHANGED	Powiadomienie (5)	Zmieniono hasło dla Administratora
ENGINEER_PSWD_CHANGED	Powiadomienie (5)	Zmieniono hasło dla Inżyniera
OPERATOR_PSWD_CHANGED	Powiadomienie (5)	Zmieniono hasło dla Operatora

5

5.3.2 Parametry wyświetlania

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ PARAMETRY WYŚWIETLANIA

■ PARAMETRY ■ WYŚWIETLANIA	⇔	JĘZYK: angielski	Zakres nastaw: polski, angielski, niemiecki, rosyjski, francuski, chiński, japoński, turecki Opcje wyboru zależą od zamówionej wersji.
	⇩	CZAS KOMUNIKATU: 1.0 s	Zakres nastaw: 0.5 do 10.0 s w krokach co 0.1
	⇩	CZAS WYŚW WIAD DOM: 300 s	Zakres nastaw: 10 do 900 s w krokach co 1
	⇩	NATĘŻENIE LCD WIADOM DOMYŚL: 25 %	Zakres nastaw: 25%, 50%, 75%, 100% Tylko dla wyświetlacza VFD
	⇩	WYGASZACZ EKRANU: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz Tylko dla wyświetlacza LCD
	⇩	WYG EKR CZAS NIEAKT: 30 min	Zakres nastaw: 1 do 65535 minut w krokach co 1 Tylko dla wyświetlacza LCD
	⇩	POZIOM NIECZUŁ PRĄDU: 0.020 pu	Zakres nastaw: 0.002 do 0.020 pu w krokach co 0.001
	⇧	POZ NIECZUŁ NAPIĘCIA: 1.0 V	Zakres nastaw: 0.1 do 2.0 V wtórnie, w krokach co 0.1

Za pomocą tego menu można modyfikować charakterystyki komunikatów w celu ich dostosowania do różnych aplikacji.

JĘZYK — wybór języka używanego do wyświetlania ustawień, stanów i pomiarów oraz sygnalizacji. Nastawa jest wyświetlana, gdy wybrano urządzenie z innym językiem niż angielski. Zakres nastaw zależy od kodu zamówienia.

W przypadku panelu graficznego język można zmienić niezależnie od zakupionej opcji. Oznacza to, że można używać wszystkich języków. Jeśli wybierzesz język, którego nie znasz i chcesz na przykład przełączyć się z powrotem na angielski, kolejność menu pozostanie taka sama. Oznacza to, że na drugim miejscu w głównym menu jest zawsze menu NASTAWY, potem na pierwszym miejscu zawsze jest menu OGÓLNE, następnie na drugim miejscu zawsze jest menu PARAMETRY WYŚWIETLANIA, i ostatecznie na pierwszym miejscu zawsze jest nastawa JĘZYK.

Jeśli język zostanie zmieniony po wprowadzeniu nazw skonfigurowanych przez użytkownika, takich jak nazwy wejść czy wyjść, wprowadzone ciągi znaków nie są tłumaczone. Na przykład nazwa wyjścia jest wprowadzana w języku polskim, język zostaje zmieniony na angielski, a nazwa wyjścia pozostaje w języku polskim. **Ustaw język przed konfiguracją nastaw**.

NOTE

Po zmianie języka uruchom ponownie przekaźnik.

Język może być również zmieniony w EnerVista UR Setup w menu **Eksploatacja -> Zmiana panelu**.

Język oprogramowania EnerVista można zmienić w menu **Widok -> Wybór języka**. Język może zostać zmieniony tylko na język systemu operacyjnego. Dla przykładu, gdy system operacyjny jest w języku polskim będą dwie opcje do wyboru - język angielski i język polski. Jeżeli system operacyjny jest w języku angielskim do wyboru będzie język angielski i francuski.

CZAS KOMUNIKATU — komunikaty o stanie, ostrzeżenia, błędy, alarmy i informacje wyświetlane w odpowiedzi na określone naciśnięcia przycisków podczas programowania ustawień. Te wiadomości zastępują wszystkie normalne wiadomości. Użyj tego ustawienia, aby zmienić czas trwania komunikatu na wyświetlaczu.

CZAS WYŚWIETLANIA WIADOMOŚCI DOMYŚLNEJ — jeśli klawiatura jest nieaktywna przez pewien czas, przekaźnik automatycznie powraca do komunikatu domyślnego. Czas nieaktywności jest modyfikowany przy użyciu tego ustawienia, aby zapewnić, że komunikaty pozostaną na ekranie wystarczająco długo podczas konfiguracji lub odczytu stanów i pomiarów. To ustawienie nie jest dostępne dla panelu graficznego.

NATĘŻENIE LCD DLA WIADOMOŚCI DOMYŚLNEJ — aby przedłużyć żywotność luminoforu w próżniowym wyświetlaczu fluorescencyjnym, podczas wyświetlania domyślnego komunikatu można zmniejszyć jasność. Podczas używania klawiatury wyświetlacz zawsze pracuje z pełną jasnością. To ustawienie nie jest dostępne dla panelu graficznego.

WYGASZACZ EKRANU i OPÓŹNIENIE WYGASZACZA EKRANU — ustawienia te są widoczne tylko wtedy, gdy B90 posiada wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD) i służą do kontroli jego podświetlenia. Gdy funkcja WYGASZACZ EKRANU jest załączona, podświetlenie LCD wyłącza się po upływie CZASU WYŚWIETLANIA WIADOMOŚCI DOMYŚLNEJ, po którym następuje OPÓŹNIENIE WYGASZACZA EKRANU, pod warunkiem, że nie zostały naciśnięte żadne przyciski i żadne sygnały nie są aktywne w oknie Sygnalizacja. Gdy nastąpi naciśnięcie przycisku lub dowolny sygnał w menu Sygnalizacja stanie się aktywny, podświetlenie LCD załącza się. Te ustawienia nie są dostępne dla panelu graficznego.

PRÓG NIECZUŁOŚCI PRĄDU — nastawa modyfikuje aktualny próg odcięcia dla prądu. Bardzo niskie prądy (1 do 2% wartości znamionowej) są bardzo podatne na zakłócenia. Niektórzy użytkownicy wolą wyświetlać bardzo niskie prądy jako zero, podczas gdy inni wolą wyświetlać prąd nawet wtedy, gdy wartość odzwierciedla szum, a nie rzeczywisty sygnał. B90 stosuje odcięcie zarówno dla wartości, jak i dla kątów mierzonych prądów. Jeśli wielkość jest poniżej poziomu odcięcia, jest zastępowana zerem. Dotyczy to fazorów prądów fazowych i doziemnych, a także wartości RMS i składowych symetrycznych. Operacja odcięcia dotyczy wielkości wykorzystywanych do pomiaru, funkcji zabezpieczeniowych i funkcji nadzoru, a także wartości wykorzystywanych przez protokoły komunikacyjne. Należy zauważyć, że poziom odcięcia dla czułego wejścia do pomiaru prądu doziemnego jest 10 razy niższy niż wartość ustawiona w PRÓG NIECZUŁOŚCI PRĄDU. Próbki prądu dostępne w rejestratorze zakłóceń nie podlegają odcięciu. Próg nieczułości prądu jest wykorzystywany również dla funkcji selektora fazowego.

PRÓG NIECZUŁOŚCI NAPIĘCIA — nastawa modyfikuje aktualny próg odcięcia dla napięcia. Zakłócenia mogą mieć wpływ na pomiary bardzo niskiego napięcia wtórnego (na poziomie dziesiętnych części wolta). Niektórzy użytkownicy wolą, aby te niskie napięcia były wyświetlane jako zero, podczas gdy inni wolą wyświetlać napięcie nawet wtedy, gdy wartość odzwierciedla szum, a nie rzeczywisty sygnał. B90 stosuje odcięcie zarówno dla wartości, jak i dla kątów mierzonych prądów. Jeśli wielkość jest poniżej poziomu odcięcia, jest zastępowana zerem. Operacja ta dotyczy napięć fazowych i napięcia pomocniczego oraz składowych symetrycznych. Operacja odcięcia dotyczy wielkości wykorzystywanych do pomiaru, funkcji zabezpieczeniowych i funkcji nadzoru, a także tych wykorzystywanych przez protokoły komunikacyjne. Próbki napięcia dostępne w rejestratorze zakłóceń nie podlegają odcięciu.

NOTE

Zalecane progi dla PRÓG NIECZUŁOŚCI NAPIĘCIA oraz PRÓG NIECZUŁOŚCI PRĄDU są nastawami domyślnymi - 1V dla napięcia i 0,02 pu dla prądu. Należy zachować ostrożność przy zmniejszaniu tej nastawy, ponieważ B90 będzie akceptował niższe wartości jako prawidłowe pomiary. W niektórych aplikacjach może to być jednak wymagane.

5.3.3 Panel przedni

SOFTWARE OPTION

Dostępność panelu graficznego jest uzależniona od wybranej opcji zamówienia.

W ninejszym rozdziale zostanie opisany graficzny panel przedni. Użyj oprogramowania EnerVista, aby skonfigurować panel graficzny. Ustawienia nie są dostępne z poziomu panelu przedniego.

Dostępne są następujące menu:

- Strona główna
- Tryb przewijania stron
- Edytor pomiarów
- Edytor ekranów
- Edytor panelu sygnalizacyjnego
- Konfigurowalna nawigacja

Strony Rejestr zdarzeń i Menu są niekonfigurowalne.

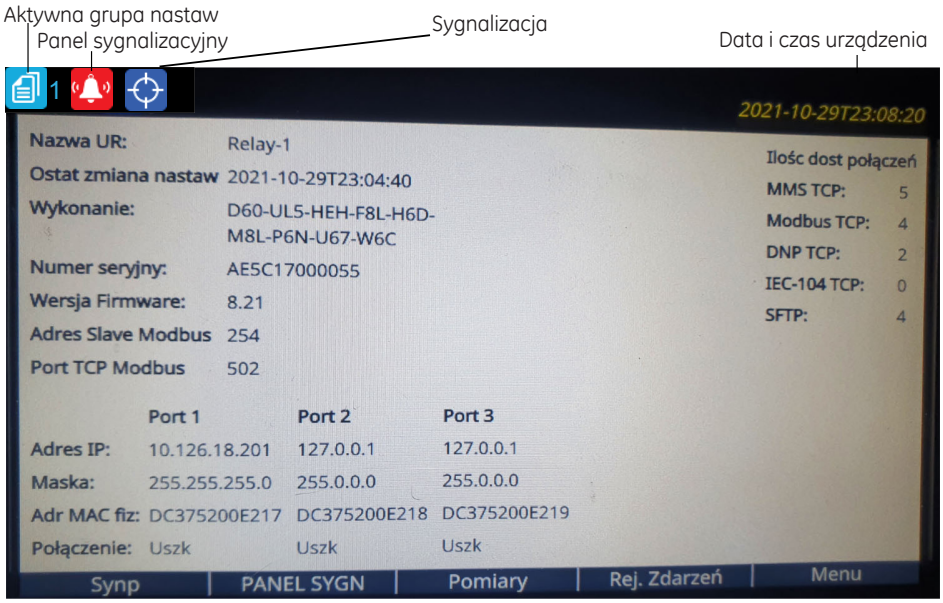
W oprogramowaniu EnerVista można otworzyć wiele ekranów, ale pierwszy pozostaje aktywny, a pozostałe mogą być tylko do odczytu. Na przykład Edytor panelu sygnalizacyjnego i Edytor ekranów mogą być otwarte i aktywne, a ekrany otwierane w drugiej kolejności, np. Tryb przewijania stron i Strona główna są tylko do odczytu. Zamknij okna, a następnie ponownie otwórz wymagane.

5.3.3.1 Strona główna

W tym menu ustawia się stronę główną wyświetlaną na graficznym panelu przednim oraz formaty daty i czasu dla wszystkich stron. Opcje strony głównej obejmują wyświetlanie informacji o urządzeniu, alarmów, stanów i pomiarów oraz rejestratora zdarzeń. Ponadto okno umożliwia wybór sygnału logicznego, który załącza/wyłącza lokalne sterowanie łącznikami z panelu przedniego.

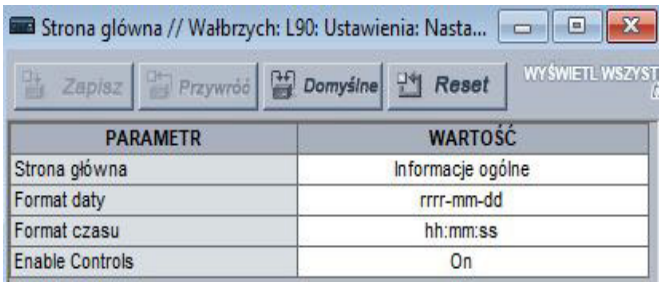
Konfiguracja odbywa się w menu **Ustawienia -> Ogólne > Panel przedni -> Strona główna**. Menu jest dostępne tylko dla urządzeń z panelem graficznym.

Rys. 5-6: Strona główna z informacjami o urządzeniu



URVURM^NKÅ

Rys. 5-7: Menu Strona główna



PARAMETR	WARTOŚĆ
Strona główna	Informacje ogólne
Format daty	rrrr-mm-dd
Format czasu	hh:mm:ss
Enable Controls	On

STRONA GŁÓWNA

Zakres nastaw: Informacje ogólne, Synoptyka (EKR 1...5), Panel sygnalizacyjny, Panel sygnalizacyjny (strony 1...8), Fazory (ekrany 1...6), Tabela pomiarów (tabela 1...5), Rejestrator zdarzeń, Sygnalizacja
Wartość domyślna: Informacje ogólne

To ustawienie określa stronę wyświetlaną między nagłówkiem a stopką strony głównej. Naciśnięcie przycisku **HOME** powoduje przejście do tej strony. Strona główna wyświetla się dla określonego opóźnienia zdefiniowanego w Trybie przewijania, a następnie zmienia się na strony skonfigurowane w tym trybie.

Opcja „Panel sygnalizacyjny" bez numeru strony określa pierwszą stronę Panelu w następującej kolejności:

- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie alarmu (szybkie miganie, przypisany sygnał aktywny)
- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie "Ringback" (wolne miganie, przypisany sygnał nieaktywny)
- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie nienormalnym.
- Strona numer 1.

Za każdym razem, gdy zmienia się stan dowolnego okna na dowolnej stronie Panelu, powyższa lista jest ponownie rozpatrywana, co może skutkować wyświetleniem na stronie głównej innej strony Panelu sygnalizacyjnego.

Tabela pomiarów wyświetla skonfigurowaną stronę z pomiarami.

Opcja Sygnalizacja wyświetla na liście alarmy takie jak nieprawidłowa wkładka SFP, uszkodzenie baterii itd.

FORMAT DATY

Zakres nastaw: rrrr-mm-dd, dd-mmm-rr, rrrr/mm/dd, m/d/rrrr, m/d/rr, mm/dd/rr, mm/dd/rrrr, rr/mm/dd
Wartość domyślna: rrrr-mm-dd

Nastawa określa format daty wyświetlany na panelu przednim. Dotyczy to nagłówka strony, rekordów zdarzeń, Panelu sygnalizacyjnego i pozostałych miejsc, w których wyświetlana jest data. Jeśli przekaźnik jest synchronizowany przez PTP, IRIG-B, SNTP itd., data/czas są wyświetlane na biało, a w pozostałych przypadkach na żółto.

rrrr — rok - 4 cyfry, na przykład 2017

rr — rok - 2 cyfry, na przykład 17 dla 2017

mmm — skrót dla danego miesiąca, np. Sty dla Stycznia

mm — dwucyfrowe oznaczenie miesiąca, np. 01 dla Stycznia

m — jedno- lub dwucyfrowe oznaczenie miesiąca, np. 1 dla Stycznia i 10 dla Października

dd — dwucyfrowe oznaczenia dnia, np. 08

d — jedno- lub dwucyfrowe oznaczenie dnia, np. 8 lub 28

Aby ustawić datę i godzinę zsynchronizuj urządzenie ze źródłem czasu za pomocą opcji **Ustawienia -> Ogólne -> Synchronizacja czasu** lub zsynchronizuj z komputerem za pomocą menu **Polecenia -> Ustaw datę i czas**..

FORMAT CZASU

Zakres nastaw: hh:mm:ss, h:mm:ss tt
Wartość domyślna: hh:mm:ss

Nastawa określa format czasu wyświetlany na panelu przednim. Dotyczy to nagłówka strony, rekordów zdarzeń, Panelu sygnalizacyjnego i pozostałych miejsc, w których wyświetlany jest czas. Gdy format daty i format godziny używają wartości domyślnych, data i godzina są oddzielone znakiem „T" zgodnie z konwencją ISO, na przykład „2017-09-24T10:58:31". W przeciwnym razie data i godzina są oddzielone spacją. Jeśli przekaźnik jest zsynchronizowany przez PTP, IRIG-B, SNTP itd., data/czas są wyświetlane na biało, a w pozostałych przypadkach na żółto.

hh — dwucyfrowe oznaczenie godziny, na przykład 02 dla godziny drugiej

h — jedno- lub dwucyfrowe oznaczenie godziny, na przykład 2 dla godziny drugiej

mm — dwucyfrowe oznaczenie minut, na przykład 51 minut

ss — dwucyfrowe oznaczenie sekund, na przykład 16 sekund

tt — AM lub PM (dla zegara 12-sto godzinnego)

Jeśli mikrosekundy mają być wyświetlane, na przykład w zapisach zdarzeń, przyjmowany jest zegar 24-godzinny. Wybrany format czasu nie ma wpływu na reprezentację skumulowanego okresu (na przykład hh:mm).

Aby ustawić datę i godzinę zsynchronizuj urządzenie ze źródłem czasu za pomocą opcji **Ustawienia -> Ogólne -> Synchronizacja czasu** lub zsynchronizuj z komputerem za pomocą menu **Polecenia -> Ustaw datę i czas**..

AKTYWACJA STEROWANIA Z PANELU

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
Wartość domyślna: ON

To ustawienie załącza/wyłącza lokalne sterowanie łącznikami z panelu graficznego.

Sygnał logiczny przypisany do tego ustawienia dotyczy wszystkich elementów, dla których istnieje możliwość wysłania komendy sterowniczej (wyłączniki, odłączniki, uziemniki), niezależnie od tego na którym ekranie synoptycznym się znajdują. Status sterowania lokalnego z panelu jest odzwierciedlony w sygnale STER LOK Z PANELU.

Gdy sygnał przypisany tutaj jest aktywny, sterowanie jest załączone, a na ekranie z synoptyką w prawym dolnym rogu jest wyświetlany przycisk z etykietą STEROWANIE. Naciśnięcie bocznego przycisku obok etykiety powoduje pojawienie się opisów łączników dostępnych na ekranie.

Gdy sygnał przypisany do tego ustawienia jest nieaktywny, sterowanie lokalne jest wyłączone, a etykieta STEROWANIE nie jest wyświetlana.

Jeśli rozpoczęto już sterowanie (np. wybrano łącznik), a status sygnału przypisanego do tego ustawienia deaktywuje się, to przy potwierdzeniu komenda nie jest wykonywana, a zamiast tego ekran przechodzi do widoku głównego.

5.3.3.2 Tryb przewijania stron

Po określonym przez użytkownika okresie bezczynności panel graficzny rozpoczyna przewijanie stron wybranych przez użytkownika. Można określić do 10 stron. W tym trybie intensywność podświetlenia wyświetlacza jest obniżona do określonego poziomu; mniejsza intensywność wydłuża żywotność wyświetlacza.

Każda przewijana strona wyświetla się przez kilka sekund; nie można ustawić czasu trwania.

Konfiguracja odbywa się w menu **Ustawienia -> Ogólne -> Panel przedni -> Tryb przewijania stron**.

Rys. 5-8: Tryb przewijania stron

Tryb przewijania stron // Wałbrzych: L90: Ustawienia: Nasta...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO tryb

PARAMETR	WARTOŚĆ
Czas nieaktywności do załączenia trybu (0s-OFF)	300 s
Priorytet dla panelu sygnalizacyjnego	Załącz
Wygaszacz ekranu - zwłoka czasowa	300 s
Wygaszacz ekranu - intensywność	30 %
Liczba stron	8
Strona 1	Informacje ogólne
Strona 2	Synoptyka (EKR 1)
Strona 3	AW (Panel Sygn 1)
Strona 4	110kV (Fazory 1)
Strona 5	SC (Fazory 2)
Strona 6	Linia 110kV (Tabela 1)
Strona 7	Rejestr Zdarz
Strona 8	Sygnal
Strona 9	Informacje ogólne
Strona 10	Informacje ogólne

CZAS NIEAKTYWNOŚCI DO ZAŁĄCZENIA TRYBU

Zakres nastaw: 0 do 900 s w krokach co 1
Wartość domyślna: 300 s

Ustaw na 0, aby wyłączyć funkcję trybu przewijania stron.

W przeciwnym razie, jeśli żaden przycisk nie zostanie naciśnięty przez czas określony tą nastawą, wyświetlacz automatycznie przejdzie w tryb przewijania. W trybie przewijania wyświetlane są strony wybrane w menu Tryb przewijania stron. Tryb przewijania jest przerywany, gdy zmieni się nastawa, a następnie po krótkim czasie przewijanie jest wznawiane.

PRIORYTET DLA PANELU SYGNALIZACYJNEGO

Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
Wartość domyślna: Załącz

W momencie, gdy dowolne okno Panelu sygnalizacyjnego zmienia stan, a wyświetlacz jest w trybie przewijania, to jeżeli ta nastawa jest załączona, przerywany jest tryb przewijania i wyświetla się strona Panelu zawierająca zmieniony stan.

Gdy automatyczne przywoływanie Panelu sygnalizacyjnego i Konfigurowalna nawigacja są aktywowane przez to samo wejście, funkcja Konfigurowalna nawigacja ma pierwszeństwo przed tą funkcjonalnością.

WYGASZACZ EKRANU - ZWŁOKA CZASOWA

Zakres nastaw: 0 do 900 s w krokach co 1
Wartość domyślna: 300 s

Tryb wygaszacza ekranu wydłuża żywotność wyświetlacza. Po upływie czasu ustawionego w tym miejscu, aktywuje się wygaszacz ekranu, a intensywność wyświetlania zmniejsza się do poziomu nastawionego w WYGASZACZ EKRANU - INTENSYWNOŚĆ. W trybie przewijania stron przewijanie jest kontynuowane, gdy wygaszacz ekranu jest aktywny. Wygaszacz ekranu kończy się wraz z zakończeniem trybu przewijania. Aby wyłączyć wygaszacz, ustaw opóźnienie na 0.

WYGASZACZ EKRANU - INTENSYWNOŚĆ

Zakres nastaw: 0, 10, 20, 30 %

Wartość domyślna: 30 %

Nastawa określa jasność wyświetlacza, gdy wygaszacz ekranu jest aktywny. Na przykład 0% oznacza, że ekran jest ciemny i nic się nie wyświetla. Naciśnięcie przycisku lub zmiana nastawy w EnerVista ponownie aktywuje wyświetlacz.

LICZBA STRON

Zakres nastaw: 1 do 10 w krokach co 1

Wartość domyślna: 1

Nastawa określa liczbę przewijanych stron. W trybie przewijania panel przedni wyświetla strony od 1 do wybranego numeru.

STRONA 1 do 10

Zakres nastaw: Informacje ogólne, Synoptyka (EKR 1...5), Panel sygnalizacyjny, Panel sygnalizacyjny (strony 1...8), Fazory (ekrany 1...6), Tabela pomiarów (tabela 1...5), Rejestrator zdarzeń, Sygnalizacja

Wartość domyślna: Informacje ogólne

Nastawa określa strony, które mają być wyświetlane na panelu przednim w trybie przewijania.

Opcja „Panel sygnalizacyjny" bez numeru strony określa pierwszą stronę Panelu w następującej kolejności:

- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie alarmu (szybkie miganie, przypisany sygnał aktywny)
- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie "Ringback" (wolne miganie, przypisany sygnał nieaktywny)
- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie nienormalnym.
- Strona numer 1.

Za każdym razem, gdy zmienia się stan dowolnego okna na dowolnej stronie Panelu, powyższa lista jest ponownie rozpatrywana, co może skutkować wyświetleniem innej strony Panelu sygnalizacyjnego niż wynikałoby to z kolejności.

Tabela pomiarów wyświetla skonfigurowaną stronę z pomiarami.

Opcja Sygnalizacja wyświetla na liście alarmy takie jak nieprawidłowa wkładka SFP, uszkodzenie baterii itd.

5

5.3.3.3 Edytor pomiarów

Funkcja tworzy tabele wartości pomiarowych dla graficznego panelu przedniego. Konfiguruje zawartość wyświetlaną w zakładce Pomiary na stronie głównej panelu graficznego. Można wyświetlić pomiar, stan lub tekst. Można skonfigurować pięć tabelarycznych stron pomiarowych. Dla każdego skonfigurowanego źródła wirtualnego może również istnieć strona z wykresami wskazowymi, ale tych stron nie można konfigurować.

Konfiguracja odbywa się w **Ustawienia -> Ogólne -> Panel przedni -> Edytor pomiarów**.

Ustaw konfigurowaną stronę, nazwę strony, układ, sygnały wejściowe na górze, a następnie poszczególne komórki. 16 wejść u góry jest używanych jako NR SYGNAŁU. Kliknij przycisk Podgląd, aby wyświetlić podgląd skonfigurowanej strony.

W przypadku wykresu wskazowego, skonfiguruj źródło w **Ustawienia -> Obiekt -> Źródła wirtualne**. Diagram jest następnie widoczny po naciśnięciu przycisku Pomiary na panelu przednim. Edytor pomiarów nie jest używany do konfiguracji wykresów wskazowych.

Rysunki poniżej pokazują konfigurację i podgląd tabeli.

Skonfigurowane komórki nie są zachowywane podczas korzystania z funkcji **Konwersja pliku**, na przykład podczas konwertowania pliku w oknie offline z wersji 7.6 do 7.7.

Rys. 5-9: Okno Edytora pomiarów

Edytor pomiarów // Wałbrzych: L90: Ustawienia: Nastawy ogólne: Panel przedni

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO

NR SYGNAŁU	OPERAND			
1 to 4:	Z<1 F-Z ZADZ	Z<2 F-Z ZADZ	Z<3 F-Z ZADZ	Z<4 F-Z ZADZ
5 to 8:	Z<1 F-F ZADZ	Z<2 F-F ZADZ	Z<3 F-F ZADZ	Z<4 F-F ZADZ
9 to 12:	Off	Off	Off	Off
13 to 16:	Off	Off	Off	Off

KONFIGURUJ	Strona 1	NAZWA STRONY	Linia 110kV	UKŁAD	12x4		Podgląd	
PARAMETR	TYP	NR SYGNAŁU	TEKST	OFF - TEKST	CZCIONKA	KOLOR TEKSTU	KOLOR TŁA	POMIAR
Pole (1w, 1k)	Tekst	Nieskonfigurow	U L12		16			Konfiguruj
Pole (1w, 2k)	Tekst	Nieskonfigurow	U L23		16			Konfiguruj
Pole (1w, 3k)	Tekst	Nieskonfigurow	U L31		16			Konfiguruj
Pole (1w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (2w, 1k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (2w, 2k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (2w, 3k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (2w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow	V		16			Konfiguruj
Pole (3w, 1k)	Tekst	Nieskonfigurow	Faza L1		16			Konfiguruj
Pole (3w, 2k)	Tekst	Nieskonfigurow	Faza L2		16			Konfiguruj
Pole (3w, 3k)	Tekst	Nieskonfigurow	Faza L3		16			Konfiguruj
Pole (3w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (4w, 1k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (4w, 2k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (4w, 3k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (4w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow	A		16			Konfiguruj
Pole (5w, 1k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (5w, 2k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (5w, 3k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (5w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow	W		16			Konfiguruj
Pole (6w, 1k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (6w, 2k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (6w, 3k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (6w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow	var		16			Konfiguruj
Pole (7w, 1k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (7w, 2k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (7w, 3k)	Aktualny	Nieskonfigurow			16			Konfiguruj
Pole (7w, 4k)	Tekst	Nieskonfigurow	VA		16			Konfiguruj
Pole (8w, 1k)	Stan	1	Z1 F-Z Zadziałanie	Z1F-Z Brak działani	16			Konfiguruj
Pole (8w, 2k)	Stan	2	Z2 F-Z Zadziałanie	Z2F-Z Brak działani	16			Konfiguruj
Pole (8w, 3k)	Stan	3	Z3 F-Z Zadziałanie	Z3F-Z Brak działani	16			Konfiguruj
Pole (8w, 4k)	Stan	4	Z4 F-Z Zadziałanie	Z4F-Z Brak działani	16			Konfiguruj

Rys. 5-10: Podgląd Pomiarów

\Pomiary\Linia 110kV 2021-12-08T23:23:30

U L12	U L23	U L31	
0.000	0.000	0.000	V
Faza L1	Faza L2	Faza L3	
0.000	0.000	0.000	A
0.000	0.000	0.000	W
0.000	0.000	0.000	var
0.000	0.000	0.000	VA
Z1F-Z Brak działania	Z2F-Z Brak działania	Z3F-Z Brak działania	Z4F-Z Brak działania
Z1F-F Brak działania	Z2F-F Brak działania	Z3F-F Brak działania	Z4F-F Brak działania

110kV Fazory | SC Fazory | Linia 110kV

Aby uniknąć konfliktów z XML, nie wprowadzaj następujących znaków w Panelu sygnalizacyjnym i Ekranach pomiarowych:
" (cudzysłów), ' (apostrof), < (mniejszy niż), > (większy niż), & (ampersand). Tekst następujący po znaku nie jest wyświetlany lub Panel sygnalizacyjny i ekrany pomiarowe nie są wyświetlane na panelu przednim.

NR SYGNAŁU 1 do 16

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
Wartość domyślna: OFF

Przypisuje się tutaj sygnały logiczne, które można później wykorzystać w polach NR SYGNAŁU poniżej.

Maksymalnie osiem wejść może być użytych na jednej stronie; 16 na wszystkich stronach.

Wybierz sygnał z listy rozwijanej. Opcje odzwierciedlają sygnały logiczne dostępne w B90. Są to dane wejściowe dla wszystkich pięciu stron pomiarowych, a nie tylko dla bieżącej strony.

KONFIGURUJ

Zakres nastaw: Strona 1...Strona 5
Wartość domyślna: Strona 1

Wybierz z listy rozwijanej stronę do skonfigurowania. Dostępnych jest pięć stron, które można przeglądać za pomocą dolnych przycisków na panelu przednim.

NAZWA STRONY

Zakres nastaw: Strona 1...Strona 5
Wartość domyślna: Strona 1

W tym miejscu można wprowadzić nazwę każdej strony. Nazwa może mieć do 20 znaków. Nazwa jest wyświetlana dla dolnego przycisku w menu Pomiary na panelu przednim.

UKŁAD

Zakres nastaw: 3x4, 4x6, 6x8, 6x4, 8x6, 12x8, 12x4, 16x6, 18x8
Wartość domyślna: 6x4

To ustawienie określa liczbę wierszy i kolumn wyświetlanych dla stron z tabelami pomiarowymi. Wiersze, które można skonfigurować zmieniają się dynamicznie w zależności od tej nastawy.

TYP

Zakres nastaw: Pomiar, Stan, Tekst
Wartość domyślna: Tekst

Wybierz typ danych do wyświetlenia.

- Pomiar — wartość pomiarowa. Po wybraniu tej opcji staje się aktywny przycisk Konfiguruj.
- Stan — możliwość wyboru jednego z sygnałów przypisanych w górnej części okna w polu NR SYGNAŁU.
- Tekst — wyświetlany jest wprowadzony tekst.

NR SYGNAŁU

Zakres nastaw: 1...16
Wartość domyślna:

To pole staje się aktywne, gdy nastawa TYP dla danej komórki jest ustawiona na Stan. Wybiera się sygnał logiczny przypisany na górze edytora, aby wyświetlić stan wybranego operandu.

Maksymalnie osiem wejść typu "Stan" może być użytych na jednej stronie; 16 wejść na wszystkich stronach.

TEKST

Zakres nastaw: do 20 znaków (litery i cyfry)
Wartość domyślna:

Wprowadź tekst do wyświetlenia na panelu graficznym. To pole jest aktywne, gdy pole TYP jest ustawione na Tekst lub Stan. Po wybraniu opcji Stan, tekst jest wyświetlany, gdy przypisany sygnał logiczny jest aktywny.

OFF - TEKST

Zakres nastaw: do 20 znaków (litery i cyfry)
Wartość domyślna:

Wprowadź tekst, który ma być wyświetlany na panelu graficznym, gdy monitorowany sygnał logiczny jest nieaktywny. To pole jest aktywne, gdy pole TYP jest ustawione na Stan. Ten tekst jest wyświetlany, gdy operand jest nieaktywny.

CZCIONKA

Zakres nastaw: 16, 18, 20
Wartość domyślna: 16

Określa rozmiar czcionki wyświetlanej na panelu graficznym.

KOLOR TEKSTU

Zakres nastaw: 24-bitowy selektor kolorów
Wartość domyślna: czarny

Określa kolor tekstu w komórce.

KOLOR TŁA

Zakres nastaw: 24-bitowy selektor kolorów
Wartość domyślna: szary

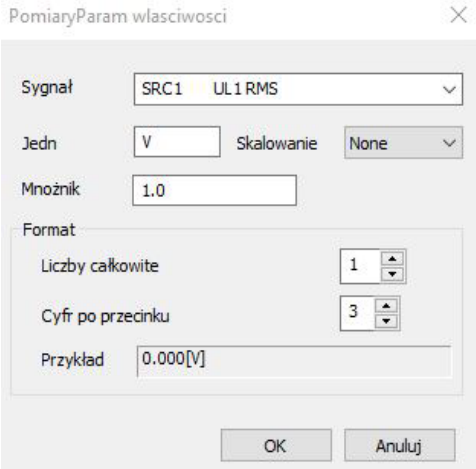
Określa kolor tła komórki.

POMIAR (Konfiguruj)

Zakres nastaw: Konfiguruj
Wartość domyślna: Konfiguruj

Przycisk Konfiguruj staje się aktywny, gdy pole TYP jest ustawione na „Pomiar". Okno pozwala na konfigurację danych pomiarowych wyświetlanych w danej komórce.

Rys. 5-11: Okno konfiguracji wartości pomiarowych



SYGNAŁ

Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
Wartość domyślna:

Wybiera się sygnał analogowy, który określa wartość wyświetlaną w danej komórce.

JEDNOSTKA

Zakres nastaw: do 8 znaków (litery i cyfry)
Wartość domyślna:

To ustawienie określa jednostki miary dla skonfigurowanej wielkości pomiarowej. Pole można pozostawić puste, jeśli jednostki miary nie mają zastosowania.

MNOŻNIK

Zakres nastaw: G Giga, M Mega, k Kilo, Brak
Wartość domyślna: Brak

To ustawienie umożliwia użytkownikowi określenie mnożnika dla danej wielkości. Opcje zależą od pola SYGNAŁ.

SKALOWANIE

Zakres nastaw: -1000000 to 1000000

Wartość domyślna: 1.0

To ustawienie umożliwia użytkownikowi określenie współczynnika skalowania dla wybranej wielkości pomiarowej. Mnożnik musi być zgodny z 32-bitowym formatem zmiennoprzecinkowym IEEE 754, w przeciwnym razie wartość wejściowa jest reprezentowana zgodnie ze standardem IEEE. Na przykład 1234.56789 jest reprezentowane jako 1234.567871094, a 9876.54321 jako 9876.54296875.

LICZBY CAŁKOWITE

Zakres nastaw: 1 do 12 w krokach co 1

Wartość domyślna: 1

To ustawienie określa ilość liczb całkowitych w wyświetlanej wartości pomiarowej. Można go wykorzystać do wprowadzenia odstępów między znakami wiodącymi wyświetlanej wartości.

Na przykład, ustawienie tutaj "2" wyświetla 00.000[V], a ustawienie "3" wyświetla 000.000[V].

CYFR PO PRZECINKU

Zakres nastaw: 0 do 10 w krokach co 1

Wartość domyślna: 3

To ustawienie określa liczbę miejsc dziesiętnych w wyświetlanej wartości pomiarowej. Na przykład ustawienie "1" wyświetla 0.0, a ustawienie "2" wyświetla 0.00.

5.3.3.4 Edytor ekranów

Konfiguracja odbywa się w **Ustawienia -> Ogólne -> Panel przedni -> Edytor ekranów**. Edytor ekranów został opisany w rozdziale Interfejs.

5

5.3.3.5 Edytor panelu sygnalizacyjnego

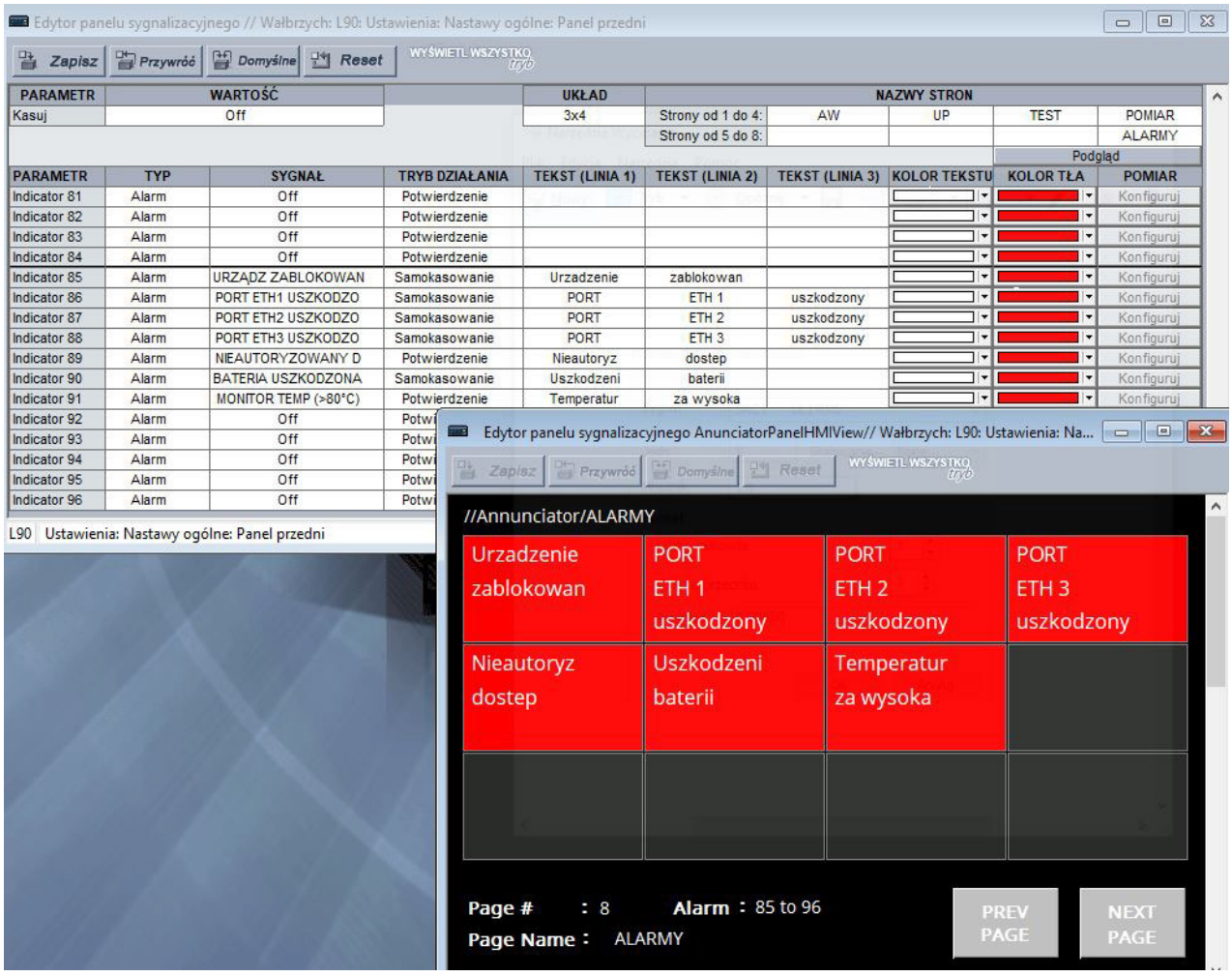
Edytor panelu sygnalizacyjnego służy do prezentacji stanu pola, w tym alarmów czy pomiarów. Korzystanie z panelu wyjaśniono w rozdziale Interfejs.

Konfiguracja odbywa się w **Ustawienia -> Ogólne -> Panel przedni -> Edytor panelu sygnalizacyjnego**.

Aby dodać alarm, wejdź do Edytora, skonfiguruj układ i nazwy stron, skonfiguruj alarm lub pomiar, ustaw tekst i kolor, a następnie Zapisz. Na panelu graficznym zawartość wyświetla się, naciskając przycisk **PANEL SYGN** na dole strony głównej. (Alarmy nie są wyświetlane automatycznie). Potwierdź alarm, przechodząc do niego za pomocą przycisków strzałek, a następnie naciskając przycisk **ENTER** lub **RESET**.

Poniższy rysunek przedstawia alarmy dla podstawowych funkcji. Ostatnia strona panelu nosi nazwę Alarmy. Alarmy są skonfigurowane aby wskazywać nieprawidłowy stan urządzenia, np. zablokowanie urządzenia, problemy z portem Ethernet, próba nieautoryzowanego dostępu, awaria baterii czy wysoka temperatura otoczenia. Alarmy mogą zostać skasowane, gdy warunki powrócą do normy, z wyjątkiem nieautoryzowanego dostępu i monitoringu temperatury, które wymagają potwierdzenia. Funkcje autotestu urządzenia, w tym przypadku awarii portów Ethernet i baterii, zostały aktywowane w menu **Ustawienia -> Ogólne -> Kontrola stanu urządzenia**. Po wyzwoleniu alarmy są wyświetlane na czerwonym tle (nastawa). Alarm potwierdza się, wybierając go za pomocą strzałek na panelu graficznym, a następnie poprzez naciśnięcie przycisku **ENTER**.

Rys. 5-12: Edytor Panelu sygnalizacyjnego z oknem podglądu



Aby uniknąć konfliktów z XML, nie wprowadzaj następujących znaków w Panelu sygnalizacyjnym i Ekranach pomiarowych:
" (cudzysłów), ' (apostrof), < (mniejszy niż), > (większy niż), & (ampersand). Tekst następujący po znaku nie jest wyświetlany lub Panel sygnalizacyjny i ekrany pomiarowe nie są wyświetlane na panelu przednim.

KASUJ

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
Wartość domyślna: OFF

Przypisuje się tutaj sygnał logiczny, który po aktywacji kwituje/kasuje wszystkie okna panelu sygnalizacyjnego. Na przykład, aby pierwszy przycisk programowalny skasował wszystkie alarmy na wyświetlanej stronie, ustaw go na PRZYCISK 1 ON i wybierz tryb jego działania w menu **Ustawienia -> Ogólne -> Przyciski programowalne**. To ustawienie jest tożsame z nastawą w menu **Ustawienia -> Wejścia/wyjścia -> Kasowanie -> Reset sygnalizatora**. Zobacz również sekcję Kasowanie w dalszej części tego rozdziału.

UKŁAD

Zakres nastaw: 3x4, 4x6, 6x8
Wartość domyślna: 3x4

Wybiera liczbę wierszy i kolumn do wyświetlenia na wszystkich stronach panelu sygnalizacyjnego. Na przykład 3x4 oznacza wyświetlanie 12 okien na każdej z ośmiu stron. Istnieje możliwość ustawienia do 96 sygnałów.

Aby wyświetlić układ, kliknij przycisk **Podgląd**.

NAZWY STRON

Zakres nastaw: do 20 znaków (litery i cyfry)

Wartość domyślna: Page 1...Page 8

Jako nazwę każdej strony panelu sygnalizacyjnego można wprowadzić do 20 znaków. Liczba stron zależy od nastawy UKŁAD. Nazwa jest wyświetlana na etykiecie dolnego przycisku panelu graficznego.

PARAMETR

Zakres nastaw: Indicator 1...Indicator 96

Wartość domyślna: Indicator 1...Indicator 96

Pole tylko do odczytu. Istnieje możliwość ustawienia do 96 okien.

TYP

Zakres nastaw: Pomiar, Alarm, Mieszany

Wartość domyślna: Alarm

Wybierz, czy komórka ma być alarmem, pomiarem lub ich kombinacją. Komórka może się składać z pojedynczej wartości pomiarowej (nastawa „Pomiar"), zawierać wskazanie pojedynczego alarmu (ustawione na „Alarm"), lub zawierać zarówno pomiar, jak i alarm (nastawa „Mixed").

SYGNAŁ

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

Wartość domyślna: OFF

Przypisuje się tutaj sygnał logiczny powodujący aktywację alarmu. Na przykład po ustawieniu na PORT ETH1 USZKODZONY i odłączeniu kabla Ethernet podłączonego do portu 1, zostanie wyzwolony alarm. Należy zauważyć, że po włożeniu kabla Ethernet do złącza SFP i usunięciu złącza SFP, alarm nie zostanie wyzwolony. Jeżeli wybrano wcześniej opcję "Pomiar" to pole jest przeznaczone tylko do odczytu.

Można tutaj przypisać wszystkie sygnały logiczne dostępne w urządzeniu.

5

TRYB DZIAŁANIA

Zakres nastaw: Potwierdzenie, Samokasowanie, Z podtrzymaniem

Wartość domyślna: Potwierdzenie

Ustaw typ alarmu. Pole jest tylko do odczytu dla wielkości pomiarowej.

Potwierdzenie — stan alarmu jest zgodny ze stanem sygnału, jak opisano w sekcji Panel sygnalizacyjny w rozdziale Interfejs. Alarm miga do momentu potwierdzenia, a następnie pozostaje aktywny do czasu ustąpienia pobudzenia.

Samokasowanie — śledzi stan przypisanego sygnału. Alarm jest aktywny gdy, sygnał jest aktywny, deaktywuje się niezwłocznie po deaktywacji sygnału, bez potrzeby jego kwitowania/kasowania.

Z podtrzymaniem — Alarm jest aktywny do momentu indywidualnego skwitowania/skasowania lub do naciśnięcia przycisku **RESET**.

Aby skasować/skwitować konkretne okno alarmu, użyj przycisków strzałek i po wybraniu okna naciśnij przycisk **ENTER**.

TEKST (LINIA 1 do 3)

Zakres nastaw: do 10 znaków (litery i cyfry)

Wartość domyślna:

Tekst wyświetlany w danym oknie panelu sygnalizacyjnego. Mogą być wyświetlane trzy wiersze. Zwróć uwagę, że określona wartość pomiaru zastępuje tekst w wybranym wierszu (dla opcji Pomiar lub Mieszany). Oznacza to, że wiersz może wyświetlać tekst lub być ustawiony tak, aby pokazywał skonfigurowaną wielkość pomiarową. Jeśli tekst nie jest wyświetlany, oznacza to, że został on zastąpiony przez pomiar.

KOLOR TEKSTU

Zakres nastaw: 24-bitowy selektor kolorów

Wartość domyślna: biały

Kolor tekstu wyświetlanego we wszystkich trzech wierszach.

KOLOR TŁA

Zakres nastaw: 24-bitowy selektor kolorów
Wartość domyślna: czerwony

Kolor tła wyświetlany dla dowolnego aktywnego okna na panelu sygnalizacyjnym, na przykład po wyzwoleniu alarmu.

POMIAR (Konfiguruj)

Zakres nastaw: Konfiguruj
Wartość domyślna: Konfiguruj

Przycisk Konfiguruj staje się aktywny, gdy pole TYP jest ustawione na „Pomiar" lub "Mieszany". Okno pozwala na konfigurację danych pomiarowych wyświetlanych w danej komórce.

SYGNAŁ

Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
Wartość domyślna:

Wybiera się sygnał analogowy, który określa wartość wyświetlaną w danej komórce.

JEDNOSTKA

Zakres nastaw: do 8 znaków (litery i cyfry)
Wartość domyślna:

To ustawienie określa jednostki miary dla skonfigurowanej wielkości pomiarowej. Pole można pozostawić puste, jeśli jednostki miary nie mają zastosowania.

MNOŻNIK

Zakres nastaw: G Giga, M Mega, k Kilo, Brak
Wartość domyślna: Brak

To ustawienie umożliwia użytkownikowi określenie mnożnika dla danej wielkości. Opcje zależą od pola SYGNAŁ.

SKALOWANIE

Zakres nastaw: -1000000 do 1000000
Wartość domyślna: 1.0

To ustawienie umożliwia użytkownikowi określenie współczynnika skalowania dla wybranej wielkości pomiarowej. Mnożnik musi być zgodny z 32-bitowym formatem zmiennoprzecinkowym IEEE 754, w przeciwnym razie wartość wejściowa jest reprezentowana zgodnie ze standardem IEEE. Na przykład 1234.56789 jest reprezentowane jako 1234.567871094, a 9876.54321 jako 9876.54296875.

LICZBY CAŁKOWITE

Zakres nastaw: 1 do 12 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

To ustawienie określa ilość liczb całkowitych w wyświetlanej wartości pomiarowej. Można go wykorzystać do wprowadzenia odstępów między znakami wiodącymi wyświetlanej wartości.

Na przykład, ustawienie tutaj "2" wyświetla 00.000[V], a ustawienie "3" wyświetla 000.000[V].

CYFR PO PRZECINKU

Zakres nastaw: 0 do 10 w krokach co 1
Wartość domyślna: 3

To ustawienie określa liczbę miejsc dziesiętnych w wyświetlanej wartości pomiarowej. Na przykład ustawienie "1" wyświetla 0.0, a ustawienie "2" wyświetla 0.00.

LINIA

Zakres nastaw: 1, 2, 3
Wartość domyślna: 1

To ustawienie określa wiersz w oknie panelu sygnalizacyjnego, w którym wyświetlana jest skonfigurowana wartość pomiarowa. W przypadku, gdy jest już w tej linii wpisany tekst, to jest on zastępowany pomiarem. Na przykład "2" oznacza, że wartość jest wyświetlana w drugim wierszu a tekst skonfigurowany w tym wierszu nie jest wyświetlany.

5.3.3.6 Konfigurowalna nawigacja

Konfiguracja odbywa się w menu **Ustawienia- > Ogólne -> Panel przedni -> Konfigurowalna nawigacja**.

Funkcjonalność pozwala na pokazywanie poszczególnych okien na panelu graficznym w zależności od stanu sygnałów logicznych. Składa się z 64 par ustawień, każda z warunkiem i stroną aktywacji. W polu Wartość wybiera się dowolny operand logiczny. W polu Aktywuj ekran wybiera się stronę, do której wyświetlacz ma przejść po aktywacji sygnału. Strona pozostaje otwarta do momentu zainicjowania trybu przewijania stron, zainicjowania kolejnego wyzwolenia w Konfigurowalnej nawigacji lub naciśnięcia przycisku **Home**.

Unikaj wybierania sygnałów, które mogą działać jednocześnie, ale aktywują różne strony, ponieważ w jednym momencie można otworzyć tylko jedną stronę. Na przykład, nie należy wybierać ekranu z synoptyką dla stanu otwartego wyłącznika oraz strony panelu sygnalizacyjnego dla komendy wyłącz.

W przedstawionym przykładzie awaria portu Ethernet powoduje wyświetlenie strony Alarmy. W przypadku wystawienia komendy wyłącz wyświetli się ekran AW panelu sygnalizacyjnego.

Rys. 5-13: Edytor konfigurowalnej nawigacji

PARAMETR	WARTOŚĆ	AKTYWUJ EKRAN
Warunek 1	KOM WYŁĄCZ ZADZ	AW (Panel Sygn 1)
Warunek 2	PORT ETH1 USZKODZONY	Alarmy (Panel Sygn 8)
Warunek 3	Off	Informacje ogólne
Warunek 4	Off	Informacje ogólne
Warunek 5	Off	Informacje ogólne
Warunek 6	Off	Informacje ogólne
Warunek 7	Off	Informacje ogólne
Warunek 8	Off	Informacje ogólne
Warunek 9	Off	Informacje ogólne
Warunek 10	Off	Informacje ogólne
Warunek 11	Off	Informacje ogólne
Warunek 12	Off	Informacje ogólne

Aby skonfigurować tę funkcjonalność wybiera się w sygnał logiczny w polu WARTOŚĆ oraz w polu AKTYWUJ EKRAN stronę, która ma zostać pokazana.

WARTOŚĆ

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

Wartość domyślna: OFF

Wybór operandu logicznego dla wyzwolenia nawigacji. Kiedy stan sygnału zmienia się z OFF na ON, otwiera się strona określona przez ustawienie AKTYWUJ EKRAN. Dostępne do wyboru sygnały zależą od typu urządzenia. Wybierz sygnał z listy rozwijanej lub wybierz pole i zacznij pisać, aby automatycznie wyszukać początek nazwy sygnału. Na przykład, wpisanie P wyświetla PORT ETH1 USZKODZONY, a wpisanie WY wyświetla pierwszą opcję dla wyłącznika.

AKTYWUJ EKRAN

Zakres nastaw: Informacje ogólne, Synoptyka (EKR 1...5), Panel sygnalizacyjny, Panel sygnalizacyjny (strony 1...8), Fazory (ekrany 1...6), Tabela pomiarów (tabela 1...5), Rejestrator zdarzeń, Sygnalizacja

Wartość domyślna: Informacje ogólne

To ustawienie określa stronę, która ma być wyświetlana na panelu przednim, gdy sygnał logiczny wybrany w ustawieniu WARTOŚĆ przechodzi z OFF na ON.

Opcja „Panel sygnalizacyjny" bez numeru strony określa pierwszą stronę Panelu w następującej kolejności:

- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie alarmu (szybkie miganie, przypisany sygnał aktywny)
- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie "Ringback" (wolne miganie, przypisany sygnał nieaktywny)
- Pierwsza strona Panelu, która zawiera okno w stanie nienormalnym.
- Strona numer 1.

Za każdym razem, gdy zmienia się stan dowolnego okna na dowolnej stronie Panelu, powyższa lista jest ponownie rozpatrywana, co może skutkować wyświetleniem na stronie głównej innej strony Panelu sygnalizacyjnego.

Tabela pomiarów wyświetla skonfigurowaną stronę z pomiarami.

Opcja Sygnalizacja wyświetla na liście alarmy takie jak nieprawidłowa wkładka SFP, uszkodzenie baterii itd.

5.3.4 Czyszczenie rejestrów

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ CZYSZCZENIE REJESTRÓW

■ CZYSZCZENIE ■ REJESTRÓW	⇔	KASUJ RAPORTY ZWARC: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	KASUJ REJESTR ZDARZEŃ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	KASUJ REJESTR ZAKŁÓC: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	KASUJ DANE BŁD LOG: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇧	KASUJ WE/WY DIRECT: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny Dostępne jedynie dla urządzeń z modułem Direct I/O

KASUJ DANE BŁĘDNEGO LOGOWANIA — kasuje ilość błędnych logowań w ostatnim czasie.

Wybrane rejestry można usunąć za pomocą operandów logicznych. Typowym zastosowaniem powyższych nastaw jest przypisywanie programowalnych przycisków do kasowania określonych rejestrów. Ponieważ B90 reaguje na rosnące zbocza sygnałów, muszą być one podtrzymane przez co najmniej 50 ms, aby kasowanie zostało wykonane.

To menu nie jest chronione przez hasło Poleceń. Z drugiej strony przyciski programowalne są chronione hasłem. Tak więc, jeśli są one używane do kasowania rejestrów, to mogą zapewnić dodatkowe bezpieczeństwo, jeśli jest to wymagane.

Na przykład, aby przypisać przycisk 1 do kasowania rejestrów pomiarów n-minutowych, zastosuj następujące ustawienia.

1. Przypisz do nastawy KASUJ POMIARY N-MINUTOWE w menu USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ CZYSZCZENIE REJESTRÓW sygnał logiczny "PRZYCISK 1 ON".
2. Zmień ustawienia dla przycisku 1 w menu USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ PRZYCISKI PROGRAMOWALNE ⇨ PB 1:

   PB1 FUNKCJA: "Bez podtrzymania"
   PB1 OPÓŹNIENIE ODPADU: "0.20 s"

5.3.5 Komunikacja

5.3.5.1 Menu

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA

■ KOMUNIKACJA ■	⇔	■ PORTY SZEREGOWE ■	Zobacz stronę 5-40
	⇩	■ SIEĆ ETHERNET ■	Zobacz stronę 5-43
	⇩	■ TABLICA ROUTINGU ■	Zobacz stronę 5-46
	⇩	■ MODBUS ■	Zobacz stronę 5-49
	⇩	■ WYBÓR PROTOKOŁU ■ KOMUNIKACYJNEGO	Zobacz stronę 5-50
	⇩	■ DNP 3.0 ■	Zobacz stronę 5-51

⇳	■ LISTA SYGNAŁÓW ■ DNP/IEC-104	Zobacz stronę 5-54
⇳	■ IEC 61850 ■	Access in EnerVista Zobacz stronę 5-55
⇳	■ FIXED GOOSE ■	Zobacz stronę 5-100
⇳	■ WEB SERVER (HTTP) ■	Zobacz stronę 5-105
⇳	■ TFTP ■	Zobacz stronę 5-105
⇳	■ IEC 60870-5-104 ■	Zobacz stronę 5-106
⇳	■ IEC60870-5-103 ■	Zobacz stronę 5-107
⇧	■ USB 2.0 ■	Zobacz stronę 5-112

5.3.5.2 Porty szeregowe

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨ PORTY SZEREGOWE

■ PORTY SZEREGOWE ■	⇔	RS232 FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇳	RS232 PRĘDKOŚĆ: 115200	Zakres nastaw: 19200, 115200
	⇳	RS485 FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇳	RS485 COM2 PRĘDKOŚĆ: 19200	Zakres nastaw: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200 bit/s
	⇳	RS485 COM2 PARZYST: Even	Zakres nastaw: None, Odd, Even
	⇧	RS485 COM2 MIN CZAS ODPOW: 0 ms	Zakres nastaw: 0 do 1000 ms w krokach co 10

RS232 FUNKCJA — załączenie/odstawienie portu szeregowego RS232 na panelu przednim. Gdy załączono, standardowy kabel szeregowy RS232 umożliwia komputerowi z EnerVista UR Setup pobieranie, wyświetlanie i wprowadzanie ustawień, zarówno indywidualnie, jak i zbiorczo, wyświetlanie stanów i wartości pomiarowych, inicjowanie sterowań, a także pobieranie i wyświetlanie zapisów zdarzeń, zapisów rejestratora zakłóceń czy dzienników danych. To ustawienie dotyczy zarówno paneli przednich podstawowych, jak i 2. generacji.

RS232 PRĘDKOŚĆ, RS485 COM2 PRĘDKOŚĆ i RS485 COM2 PARZYSTOŚĆ — B90 w wersji bez panelu graficznego wyposażony jest w dwa niezależne porty dla komunikacji szeregowej. Port RS232 na panelu przednim (port USB dla panelu graficznego) jest przeznaczony do komunikacji lokalnej. Tylny port COM2 to RS485. Istnieje możliwość zmiany szybkości transmisji i parzystości dla tego portu. Ważne jest, aby parametry te zgadzały się z ustawieniami używanymi na komputerze lub innym sprzęcie podłączonym do tych portów. Każdy z tych portów można podłączyć do komputera z uruchomionym oprogramowaniem EnerVista, na przykład w celu pobierania i przesyłania plików ustawień, przeglądania mierzonych parametrów i aktualizacji oprogramowania przekaźnika. Można połączyć w pętli szeregowej maksymalnie 32 przekaźniki. Dzięki temu można połączyć się z DCS, PLC lub komputerem (kanał inżynierski) za pomocą portów RS485. Jeśli jako protokół wybrano IEC 60870-103, prawidłowe szybkości transmisji to 9600 i 19200 bit/s, a prawidłowa parzystość to Even.

RS485 FUNKCJA — załączenie/odstawienie portu szeregowego RS485 COM2 na tylnym panelu. Gdy odstawiono,, komunikacja SCADA (Modbus lub IEC103) i inne połączenia przez tylny port RS485 są niedostępne.

RS485 COM2 MINIMALNY CZAS ODPOWIEDZI — określa minimalny czas przed transmisją po odebraniu danych z hosta dla tylnego portu RS485. Funkcja ta pozwala na współpracę z hostami, które utrzymują aktywny nadajnik przez pewien czas po każdej transmisji.

5.3.5.3 Topologia sieci Ethernet

B90 posiada trzy porty Ethernet. Każdy port Ethernet musi należeć do innej sieci lub podsieci. Skonfiguruj adres IP i podsieć, aby upewnić się, że każdy port spełnia to wymaganie. Dwie podsieci różnią się, gdy operacja bitowa AND wykonywana między ich odpowiednimi adresami IP a maską daje inny wynik. Komunikacja staje się nieprzewidywalna, gdy więcej niż jeden port jest skonfigurowany do tej samej podsieci.

Przykład 1

IP1/Maska1: 10.1.1.2/255.255.255.0 (gdzie LAN 1 - 10.1.1.x/255.255.255.0)

IP2/Maska2: 10.2.1.2/255.255.255.0 (gdzie LAN2 - 10.2.1.x/255.255.255.0)

IP3/Maska3: 10.3.1.2/255.255.255.0 (gdzie LAN3 - 10.3.1.x/255.255.255.0)

Przykład 2

IP1/Maska1: 10.1.1.2/255.0.0.0 (gdzie LAN1 - 10.x.x.x/255.0.0.0)

IP2/Maska2: 11.1.1.2/255.0.0.0 (gdzie LAN2 - 11.x.x.x/255.0.0.0)

IP3/Maska3: 12.1.1.2/255.0.0.0 (gdzie LAN3 - 12.x.x.x/255.0.0.0)

Przykład 3 — Nieprawidłowa konfiguracja

IP1/Maska1: 10.1.1.2/255.0.0.0

IP2/Maska2: 10.2.1.2/255.0.0.0

IP3/Maska3: 10.3.1.2/255.0.0.0

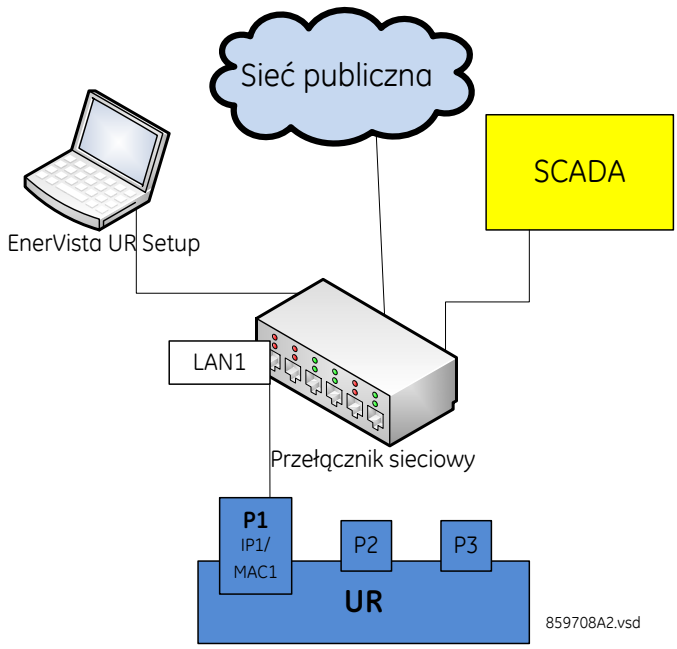
Konfiguracja jest niepoprawna, ponieważ maska 255.0.0.0 używana dla trzech adresów IP sprawia, że należą one do tej samej sieci 10.x.x.x.

5

Pojedyncza sieć LAN, brak redundancji

Topologia pokazana na poniższym rysunku umożliwia komunikację ze SCADA, lokalną konfigurację/monitorowanie danych przez EnerVista oraz dostęp do sieci publicznej za pomocą tej samej sieci LAN. Brak jest redundancji.

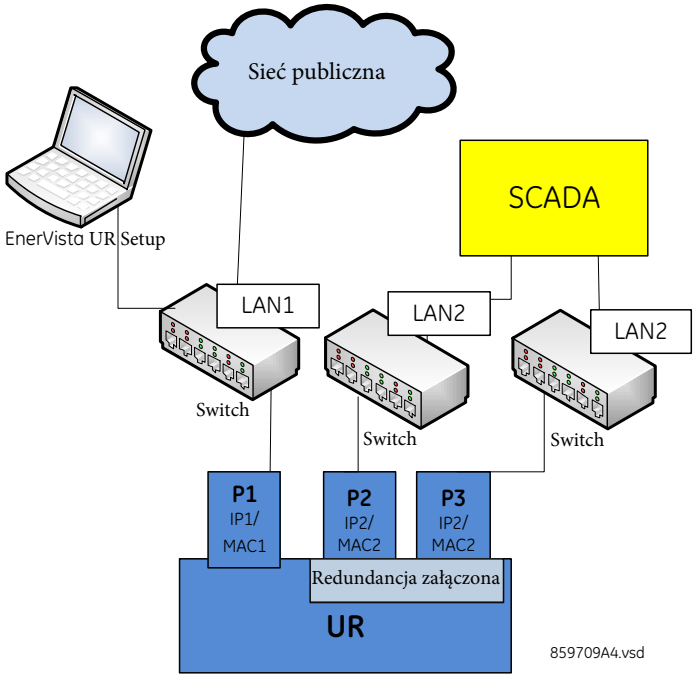
Rys. 5-14: Pojedyncza sieć, brak redundancji



Wiele sieci LAN, opcja z redundancją

Poniższa topologia zapewnia lokalną konfigurację/monitoring za pomocą oprogramowania EnerVista oraz dostęp do sieci publicznej poprzez LAN1, do której podłączony jest port 1 (P1). W sieci LAN1 nie ma redundancji. Komunikacja z systemem SCADA jest zapewniona przez sieć LAN2. P2 i P3 są podłączone do sieci LAN2, gdzie P2 to kanał podstawowy, a P3 to kanał redundantny. W tej konfiguracji port P3 używa adresów IP i MAC portu P2.

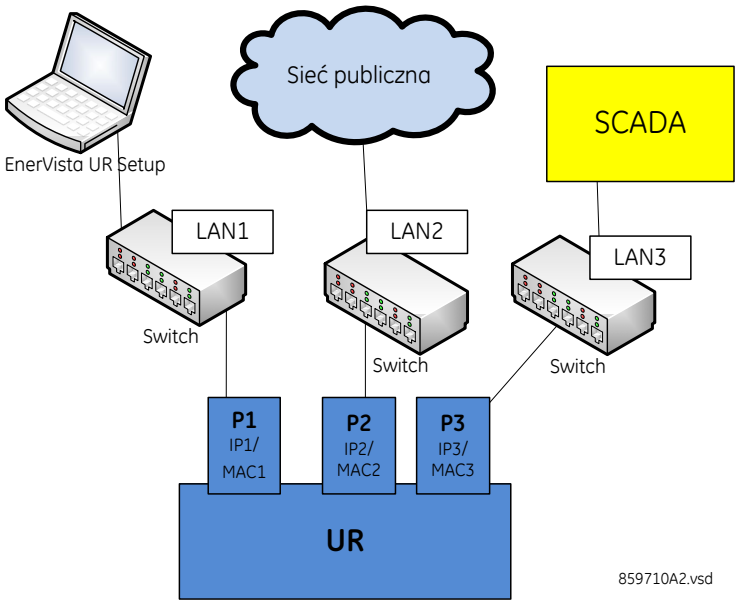
Rys. 5-15: Wiele sieci, P2/P3 z redundancją



Wiele sieci LAN, opcja bez redundancji

Poniższa topologia zapewnia lokalną konfigurację/monitorowanie danych za pomocą oprogramowania EnerVista poprzez LAN1, do którego jest podłączony port 1 (P1), dostęp do sieci publicznej na LAN2, do której podłączony jest port 2 (P2) oraz komunikację ze SCADA na LAN3, do której jest podłączony port 3 (P3). W tej opcji nie ma redundancji.

Rys. 5-16: Wiele sieci, brak redundancji



5.3.5.4 Sieć Ethernet

Jak opisano w poprzedniej sekcji, jeśli używasz więcej niż jednego portu Ethernet, skonfiguruj każdy z nich tak, aby należał do innej sieci lub podsieci, używając adresów IP i maski. Skonfiguruj adres IP sieci i ustawienia podsieci przed konfiguracją ustawień w tablicy routingu.

Postępuj zgodnie z regułami opisanymi w sekcji Konfiguracja adresu IP w urządzeniu w rozdziale Instalacja.

Aby uzyskać listę wszystkich wykorzystywanych numerów portów, na przykład do celów audytu, skontaktuj się z pomocą techniczną GE, podając informacje, takie jak numer seryjny i kod zamówienia urządzenia.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ SIEĆ ETHERNET ⇨ PORT 1(3)

■ PORT 1 ■	⇔	ADRES IP: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇩	MASKA PODSIECI: 255.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇩	FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

■ PORT 2 ■	⇔	ADRES IP: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇩	MASKA PODSIECI: 255.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇩	REDUNDANCJA P2/P3: Brak	Zakres nastaw: Brak, Rezerwa P3, PRP Jeśli zakupiono opcję bez PRP: Brak, Rezerwa P3
	⇩	ADRES MAC PRP: 01154E000100	Zakres nastaw: 01-15-4E-00-01-00 do 01-15-4E-00-01-FF
	⇩	FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

■ PORT 3 ■	⇔	ADRES IP: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇧	MASKA PODSIECI: 255.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇧	FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

Adresy IP są używane dla protokołów DNP, Modbus/TCP, IEC 61850, IEC 60870-5-104, TFTP, HTTP i PRP. Działanie protokołu PRP wyjaśniono w osobnej sekcji w dalszej części niniejszej instrukcji obsługi.

Aby zmienić te ustawienia możesz użyć panelu przedniego. W trybie online oprogramowanie EnerVista może być używane tylko do załączania/odstawiania każdego z portów. W Oknie offline można zmienić wszystkie nastawy.

Podczas korzystania z GOOSE, w trybie Rezerwa P3 lub PRP, konfiguracja portu 3 w pliku CID jest ignorowana. Elementy Port 3 ConnectedAP nie mają znaczenia, ponieważ porty 2 i 3 używają adresu MAC, adresu IP i maski portu 2.

ADRES IP — ustawia się tutaj adres IPv4 portu w standardowym formacie dla IPV4. To ustawienie jest dostępne dla portu 3, tylko jeśli nastawa REDUNDANCJA P2/P3 dla portu 2 jest ustawiona na Brak.

MASKA PODSIECI — ustawia się tutaj maskę IPv4 portu w standardowym formacie dla IPV4. To ustawienie jest dostępne dla portu 3, tylko jeśli nastawa REDUNDANCJA P2/P3 dla portu 2 jest ustawiona na Brak.

FUNKCJA — ustawienie załącza/odstawia komunikację sieciową na danym porcie. Gdy funkcja portu jest wyłączona, ruch sieciowy na tym porcie jest nieaktywny. Ustawienie redundancji dla P2 nie ma wpływu na tę funkcjonalność. Zmiana tej nastawy zaczyna obowiązywać dopiero po restarcie przekaźnika.

Jeśli wyłączysz tutaj port, który jest używany do komunikacji między przekaźnikiem a oprogramowaniem, może to spowodować przerwanie komunikacji między nimi. Połączenie Ethernet ustawione na adres IP przekaźnika może być wyłączone i nieosiągalne, nawet podczas pingowania. Należy ponownie załączyć port, sprawdzić adres IP i wszelkie adresy bramy, a przekaźnik należy ustawić na Załączony (**Ogólne -> Instalacja**).

REDUNDANCJA P2/P3 — określa, czy porty P2 i P3 działają w trybie Rezerwy czy w PRP. Jeśli opcje oprogramowania w kodzie zamówienia obejmują PRP, dostępne opcje to Brak, Rezerwa P3 i PRP. Jeśli opcje oprogramowania w kodzie zamówienia nie obejmują PRP, dostępne opcje to Brak i Rezerwa P3. W trybie bez redundancji (nastawa Brak), porty P2 i P3 działają niezależnie z własnymi adresami MAC, IP i maskami. Jeśli REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na Rezerwa P3, działanie portów P2 i P3 wygląda następująco:

- Porty 2 i 3 używają adresu MAC, adresu IP i maski portu 2
- Pola konfiguracyjne dla adresu IP i maski na porcie 3 są ukryte
- Port P3 jest w trybie gotowości i nie komunikuje się aktywnie w sieci Ethernet, ale monitoruje swoje łącze do przełącznika sieciowego. Jeśli port P2 wykryje problem z łączem, komunikacja zostanie przełączona na port P3. Port P3 w efekcie działa jako łącze rezerwowe dla portu P2. Gdy port P2 wykryje, że łącze między nim a przełącznikiem jest sprawne a komunikacja była poprawna przez ostatnie pięć minut, następuje przełączenie z powrotem na port P2. Opóźnienie w przełączeniu powrotnym (P3 -> P2) zapewnia, że przełączniki sieciowe podłączone do B90, które po restarcie sygnalizują aktywność portów, zanim staną się całkowicie funkcjonalne, mają czas na całkowite zainicjowanie swojego działania. Gdy port P2 jest ponownie aktywny, port P3 powraca do trybu czuwania

Jeżeli REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na PRP, port 2 i 3 działają jak opisano poniżej:

- Porty 2 i 3 używają adresu MAC, adresu IP i maski portu 2
- Pola konfiguracyjne dla adresu IP i maski na porcie P3 są nadpisane przez te z portu 2. Jest to widoczne na panelu przednim, ale nie jest wyświetlane w oprogramowaniu EnerVista
- Nastawa ADRES MAC PRP dla portu P2 jest widoczna
- Funkcja PTP portu P2 nadal używa tylko portu P2, a funkcja PTP portu P3 nadal używa tylko portu P3. Przekaźnik nadal synchronizuje się z portem, który ma najlepsze źródło (master). Gdy porty P2 i P3 widzą to samo źródło, co zwykle ma miejsce w przypadku sieci PRP, używany jest port o lepszej łączności

Wiadomości GOOSE działają jak opisano poniżej:

- Jeśli REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na Rezerwa P3 lub PRP, w celu przesłania komunikatu GOOSE na porcie P2, plik CID musi być skonfigurowany tak, aby zawierał odpowiedni blok GOOSE w obu podsieciach. W oprogramowaniu

EnerVista nastawa TxGOOSE CPU PORT ASSIGNMENT musi być ustawiona na „Ports-1,2,3”, aby przesyłać GOOSE na portach P1 i P2/P3, lub „Ports-2,3”, aby mieć GOOSE tylko na porcie P2, z Rezerwą na P3 lub przez PRP.

- Jeśli REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na PRP, skonfigurowany dla portu P2 komunikat GOOSE jest przesyłany jednocześnie na portach P2 i P3.
- Jeśli REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na Rezerwa P3, a łącze portu P2 ulegnie awarii, to skonfigurowany dla portu P2 komunikat GOOSE jest przesyłany na porcie P3.

NOTE

Oba porty muszą być podłączone do całkowicie niezależnych sieci LAN bez ani jednego punktu wspólnego, chociażby np. wspólnego napięcia zasilającego przełączniki w obu sieciach LAN.

Gdy REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na PRP lub Rezerwa P3, a ścieżka sieciowa została przerwana, odbudowa tabeli ARP zajmuje około pięciu sekund. Nie ma to wpływu na protokoły warstwy 2 (GOOSE i PTP). Jednak protokoły TCP/IP lub UDP (połączenia MMS, DNP3.0 itd.) mogą wymagać ponownego połączenia, jeśli ich aktywne połączenie nie przechodzi przez ramki retransmisji.

Aby jakiekolwiek zmiany tego ustawienia odniosły skutek, uruchom ponownie urządzenie.

PRT2 PRP MCST ADDR — to ustawienie umożliwia użytkownikowi zmianę adresu multicast używanego przez ramki nadzoru PRP. To ustawienie jest dostępne, jeśli REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na PRP. Wszystkie urządzenia w tej samej sieci PRP muszą mieć ten sam adres multicast. Wybierz adres, który nie powoduje konfliktu z innymi protokołami typu multicast.

5.3.5.5 Detekcja uszkodzenia włókna światłowodowego

Ponieważ interfejs 100BASE-FX nie obsługuje automatycznej negocjacji, od wersji UR 7.0 dołączona jest funkcja Far-End Fault Indication (FEFI), która umożliwia wykrywanie awarii łącza.

Celem funkcji Far-End Fault jest poinformowanie urządzeń znajdujących się na obu końcach światłowodów, gdy wystąpi problem z jednym ze światłowodów. Bez funkcji Far-End Fault interfejs światłowodowy nie może wykryć problemu, który dotyczy tylko włókna Tx.

Gdy funkcja Far-End Fault jest obsługiwana, utrata sygnału Rx (łącza) powoduje, że nadajnik generuje sygnał w celu poinformowania urządzenia na drugim końcu pary światłowodów, że wystąpiła usterka.

Gdy lokalny odbiornik ponownie wykryje sygnał, lokalny nadajnik automatycznie powróci do normalnej pracy.

Jeśli sygnał o uszkodzeniu zostanie odebrany przez interfejs światłowodowy obsługujący funkcję Far-End Fault i jest ona załączona, interfejs ten reaguje wyłączeniem łącza tak, jakby w ogóle nie było sygnału.

Jeśli interfejs Rx nie obsługuje tej funkcji lub jest ona wyłączona, przychodzący sygnał o uszkodzeniu jest ignorowany.

Zdecydowanie zaleca się, aby używane były przełączniki sieciowe, które obsługują funkcję Far-End Fault, zwłaszcza gdy wybrano opcję redundancji "Rezerwa P3".

5.3.5.6 Parallel Redundancy Protocol (PRP)

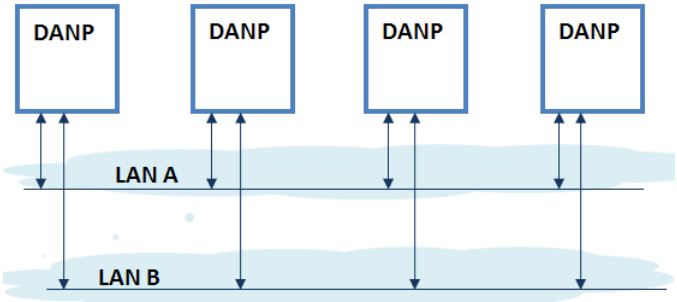
SOFTWARE OPTION

B90 może być wyposażony w protokół PRP. Jego dostępność określa się na etapie konfiguracji kodu zamówenia.

Parallel Redundancy Protocol (PRP) to protokół redundancji zapewniający wysoką dostępność w sieciach automatyki stacyjnej. Dotyczy sieci opartych na technologii Ethernet (ISO/IEC 8802-3) i opiera się na drugiej edycji (lipiec 2012) normy IEC 62439-3, klauzula 4.

PRP zaprojektowano tak, aby zapewnić możliwość nieprzerwanej pracy, nawet w przypadku pojedynczej awarii w sieci. W tym celu wykorzystuje się duplikację sieci LAN oraz duplikację ramek. Identyczne ramki są wysyłane w dwóch całkowicie niezależnych sieciach. W normalnych warunkach obie ramki docierają do odbiorcy i jedna z nich jest przesyłana w górę stosu OSI do aplikacji docelowej, podczas gdy druga jest odrzucana. W przypadku wystąpienia awarii w jednej z sieci a tym samym zerwania w niej transmisji, łączność jest zapewniana przez drugą sieć. Podczas projektowania dwóch sieci LAN należy zachować ostrożność. Należy bezwzględnie unikać punktów awarii, które mogą spowodować przerwę w pracy w obu sieciach jednocześnie - na przykład napięcie zasilające oba przełączniki sieciowe pochodzące z tego samego źródła, czy zabezpieczenie obwódów zasilających przełączniki jednym wyłącznikiem instalacyjnym.

Rys. 5-17: Przykład sieci redundantnej



Do obsługi ramek protokół PRP wykorzystuje wyspecjalizowane węzły zwane podwójnie dołączonymi węzłami (DANP - Doubly Attached Nodes). Urządzenia DANP posiadają dodatkowy moduł zwany Link Redundancy Entity (LRE). LRE jest odpowiedzialne za duplikowanie ramek i dodawanie określonego trailera PRP podczas wysyłania ramek do sieci LAN. LRE jest również odpowiedzialne za decyzję, które z ramek są przesyłane w górę stosu OSI do warstwy aplikacji, a które są odrzucane. Link Redundancy Entity odpowiada dodatkowo za zapewnienie przejrzystości PRP dla wyższych warstw stosu.

Ponadto istnieje drugi typ wyspecjalizowanego urządzenia używanego w sieciach PRP, o nazwie RedBox, którego zadaniem jest łączenie węzłów typu Single Attached Nodes (SAN) z siecią redundantną.

Przekaźniki Multilin UR realizują funkcjonalność DANP. Funkcjonalność RedBox nie jest zaimplementowana.

Oryginalna norma IEC 62439-3 (2010) została zmieniona w celu dostosowania PRP do protokołu High-availability Seamless Redundancy (HSR). Aby to osiągnąć, oryginalny PRP został zmodyfikowany kosztem utraty kompatybilności z wersją PRP 2010. Zmieniona norma IEC 62439-3 (2012) jest powszechnie określana jako PRP-1, podczas gdy oryginalna norma to PRP-0. Przekaźniki UR obsługują PRP-1.

5

Przekaźnik implementuje PRP na dwóch swoich portach Ethernet - portach P2 i P3 modułu CPU. Skorzystaj z poprzedniej sekcji (Sieć Ethernet), aby skonfigurować PRP.

PRP jest dostępny jako osobna opcja zamówieniowa. Protokół można załączyć w konfiguracji za pomocą ustawienia dostępnego w menu Sieć Ethernet - nastawa REDUNDANCJA P2/P3. Dostępne są dwa typy redundancji: Rezerwa P3 i PRP. Gdy REDUNDANCJA P2/P3 jest ustawiona na Rezerwa P3 lub PRP, porty dedykowane dla PRP (P2 i P3) działają redundatnie. W tym trybie port P3 używa adresu MAC, adresu IP i maski portu P2.

5.3.5.7 Tablica routingu

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ TABLICA ROUTINGU

■ TABLICA ROUTINGU ■	⇔	■ ŚCIEŻKA ■ DOMYŚLNA
	⇩	■ ROUTING ■ ŚCIEŻKA 1
	⇩	
	⇧	■ ROUTING ■ ŚCIEŻKA 1

Można skonfigurować ścieżkę domyślną i maksymalnie sześć ścieżek statycznych.

Ścieżka domyślna jest używana jako ostatnia - gdy nie zostanie znaleziona żadna inna ścieżka do miejsca przeznaczenia.

■ ŚCIEŻKA ■ DOMYŚLNA	⇔	ADRES BRAMY: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
■ ROUTING ■ ŚCIEŻKA 1	⇔	ŚCIEŻK1 ADRES DOC: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy format adresu IPV4
	⇩	ŚCIEŻK1 MASKA: 255.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy format maski IPV4

⇧ | ŚCIEŻK1 BRAMA: 127.0.0.1 | Zakres nastaw: standardowy format adresu unicast

Skonfiguruj adres IP sieci i ustawienia podsieci przed konfiguracją routingu.

Dodawanie i usuwanie ścieżek statycznych

Ścieżki hosta nie są obecnie obsługiwane.

Konfiguracja tablicy routingu jest dostępna za pomocą portu szeregowego i panelu przedniego. Jest to celowe ograniczenie, aby uniknąć utraty łączności podczas zdalnej konfiguracji B90.

Domyślne IP docelowe to 127.0.0.1 dla wszystkich ścieżek statycznych (od 1 do 6). Jest to równoznaczne z tym, że ścieżki statyczne nie są skonfigurowane. Gdy adres to 127.0.0.1, maska i brama również muszą mieć wartości domyślne.

Domyślna wartość adresu bramy ścieżki to 127.0.0.1. Oznacza to, że ścieżka domyślna nie jest skonfigurowana.

Aby dodać ścieżkę:

1. Użyj dowolnej ścieżki statycznej o numerze od 1 do 6. Po skonfigurowaniu adresu docelowego dla dowolnej ścieżki, ta ścieżka staje się trasą statyczną i musi być zgodna z regułami wymienionymi w następnym punkcie „Ogólne warunki dla ścieżek statycznych".
2. Aby skonfigurować ścieżkę domyślną, wprowadź adres domyślnej bramy. Po skonfigurowaniu tego adresu musi zostać sprawdzona jego zgodność z drugim warunkiem poniżej - brama musi się znajdować w podłączonej sieci.

Aby usunąć ścieżkę:

1. Zastąp adres docelowy ścieżki domyślnym adresem 127.0.0.1. Podczas usuwania ścieżki muszą również zostać przywrócone domyślne adresy maski i bramy.
2. Usuń domyślną ścieżkę, zastępując wartość domyślnej bramy adresem 127.0.0.1.

Ogólne warunki dla ścieżek statycznych

Poprawność konfiguracji jest sprawdzana wewnętrznie pod kątem następujących reguł:

- Maska ścieżki ma format maski IP. W systemie binarnym musi to być zestaw sąsiadujących bitów o wartości 1 od lewej do prawej, po których następuje jeden lub więcej ciągłych bitów o wartości 0.
- Miejsce docelowe i maska muszą być zgodne. Można to zweryfikować, sprawdzając, czy
  RtDestination i RtMask = RtDestination
  Przykład poprawej konfiguracji: RtDestination = 10.1.1.0; Maska Rt = 255.255.255.0
  Przykład błędnej konfiguracji: RtDestination = 10.1.1.1; Maska Rt = 255.255.255.0

Podczas konfigurowania ścieżek statycznych należy przestrzegać następujących reguł:

- Miejscem docelowym nie może być połączona sieć
- Brama ścieżki musi znajdować się w połączonej sieci. Ta zasada dotyczy również adresu bramy ścieżki domyślnej. Można to zweryfikować, sprawdzając, czy:
  (RtGwy & P1Mask) == (P1IP & P1Mask) || (RtGwy & P2Mask) == (P2IP & P2Mask) || (RtGwy & P3Mask) == (P3IP & P3Mask)

  gdzie:

  & jest operatorem AND, == jest operatorem równości, || jest operatorem logicznym OR

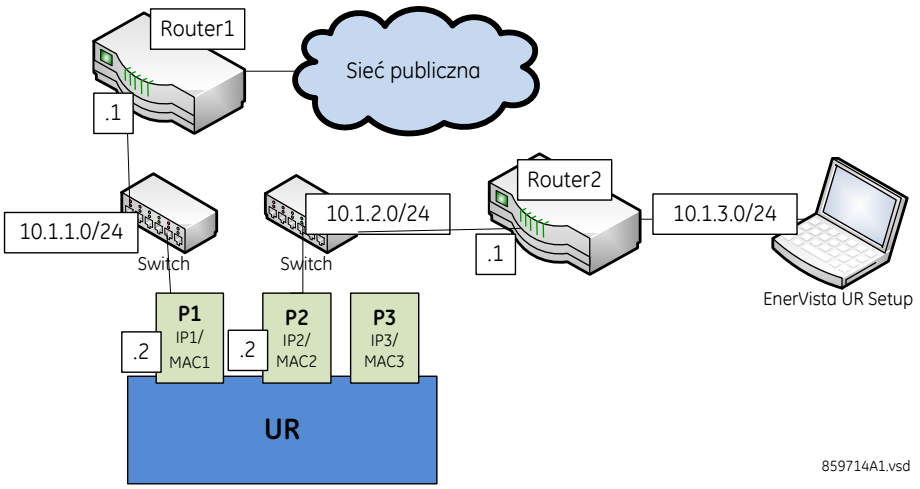
Tablica routingu a poprzednie wersje FW

Przed wersją 7.10 urządzenia UR nie miały jawnego sposobu konfigurowania ścieżek. Jedyną dostępną ścieżką była trasa domyślna skonfigurowana w ramach ustawień sieciowych (adres IP bramy dla poszczególnych portów). Ograniczało to możliwość trasowania do określonych miejsc docelowych, zwłaszcza jeśli te miejsca były osiągalne przez inny interfejs niż ten, na którym znajdowała się brama domyślna.

Począwszy od UR 7.10, oprócz trasy domyślnej można skonfigurować do sześciu ścieżek statycznych. Konfiguracja ścieżki domyślnej została również przeniesiona z ustawień sieciowych do sekcji Routing (Tablica routingu).

Rysunek przedstawia przykład topologii wykorzystującej dodanie tras statycznych.

Rys. 5-18: Wykorzystanie tras statycznych



Na rysunku Multilin UR łączy się przez następujące dwa porty Ethernet:

- Port 1 (adres IP 10.1.1.2) łączy UR z siecią LAN 10.1.1.0/24 i z Internetem przez Router1. Router1 ma interfejs 10.1.1.0/24, a adres IP tego interfejsu to 10.1.1.1.
- Port 2 (adres IP 10.1.2.2) łączy UR z siecią LAN 10.1.2.0/24 oraz z oprogramowaniem EnerVista przez Router2. Router2 ma interfejs 10.1.2.0/24, a adres IP tego interfejsu to 10.1.2.1.

5

Konfiguracja przed wersją 7.10 odbywała się jak poniżej:

- PORT1 ADRES IP = 10.1.1.2
  PORT1 MASKA = 255.255.255.0
  PORT1 BRAMA = 10.1.1.1
  PORT1 ADRES IP = 10.1.2.2
  PORT2 MASKA = 255.255.255.0

W tym przypadku działanie było następujące. Podczas wysyłania pakietów do EnerVista UR Setup, Multilin UR zauważył, że miejsce docelowe nie znajduje się w połączonej do niego sieci i próbował znaleźć ścieżkę do miejsca docelowego. Ponieważ domyślna trasa była jedyną znaną mu trasą, to właśnie jej używał. Jednak komputer z EnerVista UR Setup znajdował się w sieci prywatnej, do której nie można było dotrzeć przez Router1. W związku z tym z routera odebrano komunikat o nieosiągalnym miejscu docelowym.

Konfiguracja począwszy od wydania 7.10 wygląda następująco:

- PORT1 ADRES IP = 10.1.1.2
  PORT1 MASKA = 255.255.255.0
  PORT2 ADRES IP = 10.1.2.2
  PORT2 MASKA = 255.255.255.0
  ROUTING: BRAMA DOMYŚLNA = 10.1.1.1
  ROUTING - ŚCIEŻKA 1: ADRES DOCELOWY = 10.1.3.0/24; MASKA = 255.255.255.0; BRAMA = 10.1.2.1

Od wersji 7.10 działanie jest następujące. Dodano jedną ścieżkę statyczną do miejsca docelowego 10.1.3.0/24, gdzie znajduje się komputer z systemem EnerVista. Ta ścieżka korzysta z innej bramy (10.1.2.1) niż ścieżka domyślna. Brama ta jest adresem Routera 2, który posiada wiedzę na temat 10.1.3.0 i jest w stanie kierować pakiety przychodzące z UR i przeznaczone dla oprogramowania EnerVista UR Setup.

Ścieżki i tabele ARP

Ta funkcja jest dostępna przy połączeniu z WebServer dla urządzeń w wersji z podstawowymi zabezpieczeniami dostępu oraz przez SFTP dla Administratora podczas korzystania z CyberSentry. Menu główne zawiera dodatkowe menu Communications i dwa podmenu:

- Routing Table

- ARP Table

Tabele przedstawiają informacje wyświetlane po wybraniu dwóch podmenu.

Tab. 5-5: Routing

Opcja	Opis
Destination	Adres IP sieci zdalnej, do której prowadzi ta ścieżka
Mask	Maska podsieci dla miejsca docelowego
Gateway	Adres IP następnego routera do sieci zdalnej
Interface	Interfejs, przez który można uzyskać dostęp do określonej sieci

Tab. 5-6: ARP

Opcja	Opis
IP Address	Adres sieciowy odpowiadający adresowi sprzętowemu
Age (min)	Wiek (age) wpisu w pamięci podręcznej w minutach. Myślnik (-) - adres lokalny
Hardware Address	Adres sprzętowy LAN, adres MAC odpowiadający adresowi sieciowemu
Type	Dynamiczny lub statyczny
Interface	Interfejs, do którego zostało przypisane mapowanie adresu

5.3.5.8 Modbus

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ MODBUS

■ MODBUS ■	⇔	ADRES: 254	Zakres nastaw: 1 do 254 w krokach co 1
	⇧	NUMER PORTU TCP (502): 502	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1

Porty komunikacji szeregowej wykorzystują protokół Modbus, chyba że port jest skonfigurowany do pracy w protokole DNP 3.0 lub IEC 60870-5-103. Pozwala to na użycie oprogramowania EnerVista UR Setup na tym porcie. Urządzenia Multilin UR działają tylko jako urządzenia typu slave.

Więcej informacji na temat protokołu, w tym tabele map pamięci, można znaleźć w UR Family Communications Guide.

ADRES SLAVE — w przypadku korzystania na porcie RS232 z protokołu Modbus, B90 odpowiada niezależnie od zaprogramowanego adresu. W przypadku portu RS485 każde urządzenie na magistrali szeregowej musi mieć unikalny adres slave od 1 do 254. Adres 0 i adresy od 248 wzwyż są zarezerwowane przez specyfikację protokołu Modbus, dlatego ich użycie tutaj nie jest zalecane. Adres 0 to adres rozgłoszeniowy, którego nasłuchują wszystkie urządzenia slave. Urządzenia na magistrali nie muszą być adresowane po kolei, ale żadne dwa urządzenia nie mogą mieć tego samego adresu. W przeciwnym przypadku wystąpią konflikty skutkujące błędami. Ogólnie rzecz biorąc, zaczynając od 1, ustaw każde urządzenie dodane do magistrali komunikacyjnej tak, aby używało innego adresu. Korzystając z protokołu Modbus TCP/IP, klient musi użyć ADRES SLAVE w polu Unit Identifier.

NUMER PORTU TCP (502) — Modbus TCP/IP może być również używany na dowolnym porcie Ethernet. Port TCP 502 jest zarezerwowany dla komunikacji Modbus i to tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy NUMER PORTU TCP (502) jest ustawiony na dowolny inny port. Ustawienie NUMER PORTU TCP (502) ustawia port TCP używany przez Modbus w sieci Ethernet. NUMER PORTU TCP (502) o wartości 0 wyłącza Modbus TCP/IP, co oznacza, że zamykany jest port Modbus TCP. Zmiana numeru portu na 0 powoduje, że zmiana zaczyna obowiązywać po ponownym uruchomieniu urządzenia. Gdy opcja jest ustawiona na 0 do komunikacji z przekaźnikiem użyj panelu przedniego lub portu szeregowego.

NOTE

Nie ustawiaj więcej niż jednego protokołu na ten sam numer portu TCP/UDP, ponieważ spowoduje to zawodne działanie tych protokołów.

5.3.5.9 Protokół

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ PROTOKÓŁ

■ PROTOKÓŁ ■	⇔	WYBÓR PROTOKOŁU: DNP 3.0	Zakres nastaw: DNP 3.0, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103
	⇩	SFTP: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	MMS PORT - FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	ZAPIS CID PRZEZ MMS KLIENT: Załacz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	TRYB LOKALNY: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

W tym menu możliwy jest wybór jednego z następujących protokołów: DNP 3.0, IEC60870-104 lub IEC60870-103.

WYBÓR PROTOKOŁU (DNP/104/103) — to ustawienie wybiera protokół komunikacyjny z systemem nadrzędnym spośród DNP3.0, IEC 60870-104 i IEC 60870-103, przy czym DNP jest protokołem domyślnym. Opcje zależą od kodu zamówienia. Aby jakakolwiek zmiana odniosła skutek, uruchom ponownie urządzenie.

Tabela pokazuje, które z protokołów DNP 3.0, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103 i IEC 61850 działają na portach RS232, RS485 i Ethernet. Pokazuje wszystkie możliwe kombinacje ustawień WYBÓR PROTOKOŁU (DNP/104/103) i WYBÓR MEDIUM PORT 1/2 w menu DNP 3.0.

5

Tab. 5-7: Wybór portu i protokołu

Wybór protokołu	Wybór medium port 1/2	RS232	RS485	Ethernet
DNP	Kanał 1: Eth TCP Kanał 2: Eth TCP	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Eth TCP Kanał 2: Brak	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Brak Kanał 2: Eth TCP	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Eth UDP Channel 2: none	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Eth TCP Kanał 2: RS485	Modbus	DNP	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Eth TCP Kanał 2: RS232	DNP	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Eth UDP Kanał 2: RS485	Modbus	DNP	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: Eth UDP Kanał 2: RS232	DNP	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: RS485 Kanał 2: Eth TCP	Modbus	DNP	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: RS232 Kanał 2: Eth TCP	DNP	Modbus	DNP, Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: RS485 Kanał 2: RS232	DNP	DNP	Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: RS232 Kanał 2: RS485	DNP	DNP	Modbus, IEC 61850
	Kanał 1: RS485 Kanał 2: Brak	Modbus	DNP	Modbus, IEC 61850
IEC 104		Modbus	Modbus	IEC 104, Modbus, IEC 61850
IEC 103		Modbus	IEC 103	Modbus, IEC 61850

SFTP PROTOCOL — załącza i wyłącza transfer plików do/z przekaźnika przez Secure Shell (SSH) i Secure File Transfer Protocol (SFTP). To ustawienie jest wyświetlane podczas korzystania z IEC 61850 bez CyberSentry.

MMS PORT - FUNKCJA — gdy ustawiono „Odstaw", port 102 jest zamknięty i połączenie klienta MMS z urządzeniem jest niemożliwe. To ustawienie nie wpływa jednak na działanie GOOSE. Gdy ustawiono "Załącz", klient MMS może łączyć się z urządzeniami UR przez port 102.

ZAPIS CID PRZEZ MMS KLIENT — gdy ustawiono „Odstaw", zapisywanie pliku CID z klienta MMS jest dostępne, w przeciwnym razie zapisywanie pliku CID z klienta nie jest dozwolone.

TRYB LOKALNY — wybór sygnału logicznego, który wskazuje, czy IED znajduje się w trybie lokalnym, czy zdalnym. Gdy przypisany sygnał jest aktywny, to IED jest w trybie lokalnym i wszelkie polecenia z protokołów zdalnych (IEC 61850) są odrzucane. Ustawienie jest dostępne tylko dla kodów zamówień z opcją oprogramowania IEC 61850.

NOTE

TRYB LOKALNY ma zastosowanie do wszystkich poleceń IEC 61850, w tym do sterowania wyłącznikiem i łącznikami, a polecenia są akceptowane tylko wtedy, gdy sygnał przypisany do ustawienia TRYB LOKALNY jest nieaktywny. Gdy sygnał przypisany do TRYB LOKALNY jest aktywny, wszystkie komendy sterujące z klienta IEC 61850 są odrzucane.

5.3.5.10 DNP 3.0

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ DNP 3.0

■ DNP 3.0 ■	⇔	■ WYBÓR MEDIUM ■	Zobacz niżej
	⇕	ADRES: 1	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇕	■ ADRESY KLIENTÓW ■	Zobacz niżej
	⇕	NUMER PORTU TCP/UDP: 20000	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇕	TRANSMISJA SPONTAN FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇕	TRANSMISJA SPONTAN TIMEOUT: 5 s	Zakres nastaw: 0 do 60 s w krokach co 1
	⇕	TRANSMISJA SPONTAN MAX IL PRÓB: 10	Zakres nastaw: 1 do 255 w krokach co 1
	⇕	TRANSMISJA SPONTAN ADRES: 1	Zakres nastaw: 0 do 65519 w krokach co 1
	⇕	WSPÓŁCZ SKALOWANIA PRĄDU: 1	Zakres nastaw: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇕	WSPÓŁCZ SKALOWANIA NAPIĘC: 1	Zakres nastaw: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇕	WSPÓŁCZ SKALOWANIA MOCY: 1	Zakres nastaw: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇕	WSPÓŁCZ SKALOWANIA ENERGII: 1	Zakres nastaw: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇕	WSPÓŁCZ SKALOWANIA WSP MOCY: 1	Zakres nastaw: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇕	WSPÓŁCZ SKALOWANIA INNE: 1	Zakres nastaw: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇕	STREFA NIECZUŁOŚCI PRĄDU: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1

⇕	STREFA NIECZUŁOŚCI NAPIĘC: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
⇕	STREFA NIECZUŁOŚCI MOCY: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
⇕	STREFA NIECZUŁOŚCI ENERGII: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
⇕	STREFA NIECZUŁOŚCI WSP MOCY: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
⇕	STREFA NIECZUŁOŚCI INNE: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
⇕	INTERWAŁ SYNCHR BIT IIN: 1440 min	Zakres nastaw: 1 do 10080 min. w krokach co 1
⇕	ROZMIAR FRAGMENTACJI RAMEK: 240	Zakres nastaw: 30 do 2048 w krokach co 1
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 1: 2	Zakres nastaw: 1, 2
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 2: 2	Zakres nastaw: 1, 2, 3
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 20: 1	Zakres nastaw: 1, 2, 5, 6
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 21: 1	Zakres nastaw: 1, 2, 9, 10
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 22: 1	Zakres nastaw: 1, 2, 5, 6
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 23: 1	Zakres nastaw: 1, 2, 5, 6
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 30: 1	Zakres nastaw: 1, 2, 3, 4, 5
⇕	DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OB. 32: 1	Zakres nastaw: 1, 2, 3, 4, 5, 7
⇕	ILOŚĆ KOMEND DWUBIT: 0	Zakres nastaw: 0 do 32 w krokach co 1
⇕	TIMEOUT TCP: 120 s	Zakres nastaw: 10 do 7200 s w krokach co 1
⇧	WYBÓR PODSTAWY CZASU: LOKAL	Zakres nastaw: UTC, LOKAL

Protokół DNP pozwala na optymalizację sterowania i akwizycji danych między urządzeniami w podstacji a centralnym systemem sterowania. Protokół jest skalowalny; oznacza to, że został zaprojektowany tak, aby był zgodny z najnowszą technologią sieci LAN o dużej szybkości, ale nadal mógł być wdrażany poprzez wolniejsze łącza szeregowe.

Protokół DNP usprawnia wiele protokołów master-slave, poprawiając ogólne wymagania dotyczące wydajności komunikacji i zapewnia dokładność znaczników czasu do pojedynczych milisekund.

B90 obsługuje DNP w wersji 3.0.

Funkcja DNP jest załączona, gdy dla opcji USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨ PROTOKÓŁ wybrano ustawienie DNP 3.0. B90 może być używany jako urządzenie slave podłączone do wielu urządzeń master (zwykle stacja główna RTU lub SCADA). Ponieważ B90 posiada dwa zestawy buforów danych i informacje o połączeniu, z B90 mogą jednocześnie komunikować się dwa urządzenia typu master.

DNP nie jest dostępne dla portu USB na graficznym panelu przednim.

Więcej informacji na temat DNP można znaleźć w UR Family Communications Guide.

NOTE

W przypadku jakichkolwiek zmian w ustawieniach DNP, uruchom ponownie przekaźnik.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ DNP 3.0 ⇨ WYBÓR MEDIUM

■ WYBÓR MEDIUM ■	⇔	PORT 1: BRAK	Zakres nastaw: BRAK, COM1 - RS485, COM2 - RS485, RS232 z przodu, ETH - TCP, ETH - UDP
	⇧	PORT 2: BRAK	Zakres nastaw: BRAK, COM1 - RS485, COM2 - RS485, RS232 z przodu, ETH - TCP, ETH - UDP

Nastawy PORT 1 i PORT 2 umożliwiają wybór portu komunikacyjnego dla protokołu DNP dla każdego z kanałów. Po przypisaniu DNP do portu szeregowego, jest on jedynym protokołem działającym na tym porcie; Modbus lub IEC 60870-5-103 są wyłączone. Jeśli DNP jest przypisane do RS485, protokół DNP musi być również ustawiony w konfiguracji portu szeregowego, aby zmiana odniosła skutek. Gdy ustawienie PORT 1 i PORT 2 jest ustawione na „Sieć - TCP", protokół DNP dla kanału 1(2) może być używany przez TCP/IP na portach Ethernet. Gdy ta wartość jest ustawiona na „Sieć - UDP", protokół DNP może być używany przez UDP/IP tylko na kanale 1. Ustawienie „RS232 z przodu" jest niedostępne w przypadku graficznego panelu przedniego; klient nie może nawiązać połączenia przez port USB.

NOTE

Nie ustawiaj więcej niż jednego protokołu na ten sam numer portu TCP/UDP, ponieważ spowoduje to zawodne działanie tych protokołów.

Nastawa ADRES to adres urządzenia slave w protokole DNP. Numer ten identyfikuje B90 w łączu komunikacyjnym. Przypisz unikalny adres do każdego urządzenia.

W B90 można ustawić maksymalnie pięciu klientów DNP. Są to adresy IP sterowników, z którymi może się połączyć B90.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ DNP 3.0 ⇨ ADRESY KLIENTÓW

■ ADRESY KLIENTÓW ■	⇔	ADRES 1: 0.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy adres IP
		⇩	
	⇧	ADRES 5: 0.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy adres IP

Ustawienie NUMER PORTU TCP/UDP umożliwia normalną pracę DNP. Aby zamknąć port, ustaw 0.

W przypadku wykorzystania RS485 nastawa TRANSMISJA SPONTANICZNA - FUNKCJA musi być ustawiona na "Odstaw", gdyż wtedy nie ma mechanizmu unikania kolizji. TRANSMISJA SPONTANICZNA - TIMEOUT określa czas oczekiwania B90 na potwierdzenie opowiedzi spontanicznej przez mastera. Ustawienie TRANSMISJA SPONTANICZNA - MAKSYMALNA ILOŚĆ PRÓB określa, ile razy B90 próbuje wysłać spontatnicznie ramki bez otrzymania potwierdzenia od mastera; wartość „255" pozwala na nieskończoną ilość prób. TRANSMISJA SPONTANICZNA - ADRES to adres DNP, na który wysyłane są wszystkie spontaniczne ramki. Adres IP, na który wysyłane są żądane odpowiedzi, jest określany przez B90 na podstawie bieżącego połączenia TCP lub najnowszej ramki UDP.

Ustawienia współczynnika skali to mnożniki używane do skalowania wartości analogowych. Dostępne są następujące podgrupy: prąd, napięcie, moc, energia, współczynnik mocy i inne. Każde ustawienie reprezentuje współczynnik skali dla wszystkich wielkości danego typu. Na przykład, jeśli ustawienie NAPIĘCIE - WSPÓŁCZYNNIK SKALI jest ustawione na „1000", wszystkie pomiary, które są napięciami, są zwracane z wartościami 1000 razy mniejszymi (na przykład, zmierzona przez urządzenie wartość 72000 V jest przesyłana po protokole DNP jako wartość 72). Ustawienia te są przydatne, gdy wartości pomiarów analogowych muszą być dostosowane tak, aby mieściły się w określonych zakresach. Zauważ, że współczynnik skali 0,1 odpowiada mnożnikowi 10 (czyli wartość jest 10 razy większa).

Ustawienia STREFA NIECZUŁOŚCI określają, kiedy należy wyzwolić transmisję spontaniczną zawierającą pomiary analogowe. Dostępne są następujące podgrupy: prąd, napięcie, moc, energia, współczynnik mocy i inne. Każde ustawienie reprezentuje domyślną wartość strefy nieczułości dla wszystkich wielkości tego typu. Na przykład, aby wyzwolić transmisję

spontatniczą, gdy dowolny prąd zmieni się o 15 A, ustawienie PRĄD - STREFA NIECZUŁOŚCI należy ustawić na „15”. Zauważ, że nastawy te są wartościami domyślnymi strefy nieczułości. Punkty z obiektu 34 mogą być użyte do zmiany strefy nieczułości dla każdej wielkości pomiarowej.

NOTE

W B90 nie ma możliwości pomiaru mocy. WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA MOCY i STREFA NIECZUŁOŚCI MOCY nie mają zastosowania.

NOTE

W B90 nie ma możliwości pomiaru energii. WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA MOCY i STREFA NIECZUŁOŚCI MOCY nie mają zastosowania.

INTERWAŁ SYNCHRONIZACJI - BIT IIN określa, jak często bit IIN (Need Time Internal Indication) jest ustawiany przez urządzenie. Zmiana tego czasu umożliwia masterowi wysyłanie poleceń synchronizacji częściej lub rzadziej, w zależności od potrzeb.

Ustawienie ROZMIAR FRAGMENTACJI RAMEK określa rozmiar w bajtach, przy którym następuje fragmentacja ramki. Duże rozmiary fragmentów pozwalają na większą przepustowość; mniejsze rozmiary powodują, że koniecznych jest więcej potwierdzeń na warstwie aplikacji, co zapewnia bardziej niezawodny transfer danych w kanałach z dużymi zakłóceniami.

NOTE

W Web Server B90 na liście „DNP Points Lists”, znajdują się wejścia analogowe i/lub binarne. Tę stronę można wyświetlić za pomocą przeglądarki internetowej, wprowadzając adres IP portu Ethernet używanego do uzyskania dostępu do głównego menu, a następnie klikając pozycję **Device Information Menu** i wybierając **DNP Points Lists**.

Nastawy DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OBIEKTÓW 1 do DOMYŚLNA WARIACJA GRUPY OBIEKTÓW 32 określają domyślny numer wariacji dla obiektów typu: 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 i 32. Domyślna wariacja odnosi się do odpowiedzi, gdy wariacja 0 jest wymagana i/lub w klasie 0, 1, 2 lub 3. Zobacz sekcję DNP w przewodniku UR Family Communications Guide.

5

Wyjścia binarne DNP zazwyczaj mapują punkty danych jeden do jednego. Oznacza to, że każde wyjście DNP steruje pojedynczym wejściem wirtualnym. Niektóre starsze implementacje DNP wykorzystują mapowanie jednego wyjścia binarnego do dwóch fizycznych lub wirtualnych komend sterowniczych, aby realizować koncepcję wyzwalania/załączania (w przypadku wyłączników) lub góra/dół (w przypadku przełączników zaczepów) przy użyciu jednego punktu sterowania. Oznacza to, że master może obsługiwać pojedynczy punkt zarówno dla operacji wyzwalania i zamykania, jak i podnoszenia i opuszczania. B90 można skonfigurować do obsługi podwójnych komend sterownicznych. Wtedy każdy podwójny punkt obsługuje dwa wirtualne wejścia. Ustawienie ILOŚĆ KOMEND DWUBITOWYCH umożliwia konfigurację od 0 do 32 podójnych komend sterowniczych (dostępne są 64 wejścia wirtualne). Punkty nieskonfigurowane jako podwójne działają na zasadzie jeden-do-jednego.

Ustawienie TIMEOUT TCP określa opóźnienie czasowe w celu detekcji nieaktywnych połączeń TCP w sieci. Jeśli nie ma ruchu na tym połączeniu przez czas dłuższy niż czas określony przez tę nastawę, połączenie zostanie przerwane. Wtedy zostaje ono zwalnione do ponownego użycia przez tego samego lub innego klienta.

NOTE

W przypadku jakichkolwiek zmian w ustawieniach DNP, uruchom ponownie przekaźnik.

5.3.5.11 Lista sygnałów IEC-104/DNP 3.0

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ LISTA SYGNAŁÓW DNP/IEC-104

■ LISTA SYGNAŁÓW ■ DNP/IEC-104	⇔	■ SYGNAŁY BINARNE ■	Zobacz poniżej
	⇧	■ SYGNAŁY ANALOGOWE ■	Zobacz poniżej

Dla protokołu DNP lub protokołu IEC 60870-5-104 można skonfigurować do 256 sygnałów binarnych i do 256 sygnałów analogowych. Wartość dla każdego sygnału jest programowana przez użytkownika i może być skonfigurowana poprzez przypisanie sygnałów logicznych lub sygnałów analogowych do odpowiednich komórek list.

Poniżej znajduje się menu dla sygnałów dwustanowych (DNP) / sygnałów MSP (IEC 60870-5-104).

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ LISTA SYGNAŁÓW DNP/IEC-104 ⇨ SYGNAŁY BINARNE

■ SYGNAŁY BINARNE ■	⇔	PUNKT 0 Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	PUNKT 1 Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩		
	⇧	PUNKT 255 Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

Dla protokołów DNP lub IEC 60870-5-104 można skonfigurować do 256 sygnałów dwustanowych. Lista jest konfigurowana poprzez przypisanie odpowiedniego sygnału logicznego. Zobacz sekcję Lista sygnałów logicznych w tym rozdziale, aby zapoznać się z dostępnymi operandami.

Zmiany w listach sygnałów DNP / IEC 60870-5-104 zaczną obowiązywać po ponownym uruchomieniu urządzenia.

Poniżej znajduje się menu dla sygnałów analogowych (DNP) / sygnałów MME (IEC 60870-5-104).

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ LISTA SYGNAŁÓW DNP/IEC-104 ⇨⇩ SYGNAŁY ANALOGOWE

■ SYGNAŁY ANALOGOWE ■	⇔	PUNKT 0 Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇩	PUNKT 1 Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇩		
	⇧	PUNKT 255 Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy

Dla protokołów DNP lub IEC 60870-5-104 można skonfigurować do 256 sygnałów analogowych. Lista jest konfigurowana poprzez przypisanie odpowiedniej wartości analogowej. Zobacz sekcję Lista sygnałów analogowych w Dodatku A, aby zapoznać się z parametrami, które można przypisać.

Zmiany w listach sygnałów DNP / IEC 60870-5-104 zaczną obowiązywać po ponownym uruchomieniu urządzenia.

NOTE Listy sygnałów DNP/IEC 60870-5-104 zawsze zaczynają się od punktu 0 i kończą na pierwszej wartości „Off". Ponieważ listy DNP/IEC 60870-5-104 muszą być w jednym ciągłym bloku, wszystkie punkty przypisane po pierwszym punkcie „Off" są ignorowane.

5.3.5.12 IEC 61850

SOFTWARE OPTION B90 może być wyposażony w protokół IEC 61850. Jego dostępność określa się na etapie konfiguracji kodu zamówienia.

Ustawienia IEC 61850 są dostępne w oprogramowaniu EnerVista UR Setup lub w narzędziu do generowania języka konfiguracji stacji (SCL). Menu znajduje się w **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850** lub **Ustawienia -> IEC 61850**. Ustawienia nie są dostępne z poziomu panelu przedniego urządzenia.

NOTE Komunikaty IEC 61850 mogą stanowić część schematów zabezpieczeń. Traktuj ustawienia IEC 61850 z taką samą krytycznością jak ustawienia funkcji zabezpieczeniowych. Aby zapewnić niezawodne działanie schematów zabezpieczeń wykorzystujących komunikaty IEC 61850, należy kierować ruch IEC 61850 przez oddzielny port komunikacji SCADA lub używać nadmiarowych, niezależnych portów i szybkiej metody przywracania sieci, np. PRP.

Informacje ogólne

IEC 61850 to seria międzynarodowych norm i raportów technicznych mających zastosowanie dla systemów automatyki energetycznej. Obejmuje semantykę, abstrakcyjne oraz określone usługi komunikacyjne, specyfikacje wydajności, wytyczne dotyczące inżynierii sieci, metodologie opisu konfiguracji i procesy inżynieryjne. Standard umożliwia

interoperacyjność między inteligentnymi urządzeniami elektronicznymi (IED) od różnych dostawców oraz interoperacyjność między narzędziami konfiguracyjnymi. Interoperacyjność w tym przypadku oznacza zdolność urządzeń IED do działania w tej samej sieci lub ścieżce komunikacyjnej czy współdzielenia informacji i poleceń.

Rodzina UR obsługuje duży podzbiór funkcji IEC 61850. Są one szczegółowo opisane w UR Family Communications Guide i obejmują opis modelu danych, publikowanie i subskrypcję GOOSE, raporty buforowane i niebuforowane oraz usługi zapytań, odczytu, zapisu i sterowania zgodne ze specyfikacją Manufacturing Message Specification (MMS). Ponadto UR i oprogramowanie EnerVista UR Setup obsługują importowanie/eksportowanie i łączenie plików w języku IEC 61850 Substation Configuration Language (SCL).

Dostęp do wielu ustawień funkcji zabezpieczeniowych, sterujących i monitorujących UR, to znaczy elementów, które nie są związane z protokołem IEC 61850, można uzyskać przez IEC 61850. Ustawienia te są przedstawione w innym miejscu tego rozdziału. Ta część rozdziału dotyczy natomiast wyłącznie ustawień konfiguracyjnych dla protokółu IEC 61850.

Multilin UR może być jednocześnie podłączony do maksymalnie 6 klientów.

IEC 61850 Edycja 1 a IEC 61850 Edycja 2

Wersja firmware, której dotyczy ta instrukcja obsługuje IEC 61850 w edycji 1 oraz w edycji 2. Edycja 2 jest domyślną edycją.

Edycja 2. jest używana z pewnymi modyfikacjami zgodnie z IEC/TR 61850-90-5. UR w edycji 2 mogą współpracować jedynie z narzędziami konfiguracyjnymi IEC61850 dla edycji 2. Multilin UR obsługuje edycję 2. od wersji wersji FW 7.3x. Podczas korzystania z edycji 2., UR używa schematu SCL dla edycji 2., który różni się od schematu dla edycji 1.

Edycja 1 nie jest dostępna dla urządzeń z FW 7.3x do 7.6x. Wsparcie dla Edycji 1 w przekaźnikach Edycji 2 zostało wprowadzone od wersji 7.7x.

Jeżeli urządzenie jest w edycji 1:

- Flaga Simulation/test w nagłówku publikowanej wiadomości GOOSE jest ustawiona na TRUE, gdy funkcja FUNKCJA TRYB TESTU jest ustawiona na Test lub Test-Blocked
- Flaga Simulation/test w nagłówku odebranej wiadomości GOOSE nie jest sprawdzana
- Funkcja Routable GOOSE nie jest obsługiwana
- Grupa FlexLogic nie jest wyświetlana w oknie ustawień IEC 61850
- W przypadku importu plików SCL, dla edycji 1. adres IP w elemencie ConnectedAP musi być zgodny z jednym adresem IP urządzenia, podczas gdy dla edycji 2. musi być zgodny jeden z trzech adresów IP w elemencie ConnectedAP

Pola wyświetlane w oprogramowaniu zależą od wybranej edycji IEC61850 i typu urządzenia. Różnice podano w kolejnych rozdziałach. W razie potrzeby zapoznaj się z sekcją Model Implementation Conformance Statement (MICS) w przewodniku po komunikacji - UR Family Communications Guide.

Aby przełączyć z Edycji 2 na Edycję 1, należy skorzystać z oprogramowania EnerVista UR Setup. W oknie Offline należy utworzyć nowe urządzenie, bazując na istniejącym urządzeniu lub jako nowe urządzenie. Podczas tworzenia nowego urządzenia należy wybrać opcję „Edycja 1" w polu IEC61850 Edition. W przypadku istniejącego urządzenia należy wybrać IEC 61850 Edycję 1 lub Edycję 2 w zakładce **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> Protokół i Autoryzacja**. Gdy urządzenie posiada moduł szyny procesowej, dostępna jest tylko Ed. 2. Przełączanie domyślnie dotyczy ustawień IEC 61850, z wyjątkiem GGIO1, GGIO2, GGIO4 i tych dla panelu graficznego. Gdy pojawi się komunikat o konieczności ponownego uruchomienia, należy skorzystać z polecenia **Eksploatacja -> Ponowne uruchomienie przekaźnika**.

Konfiguracja IEC 61850 w EnerVista UR Setup

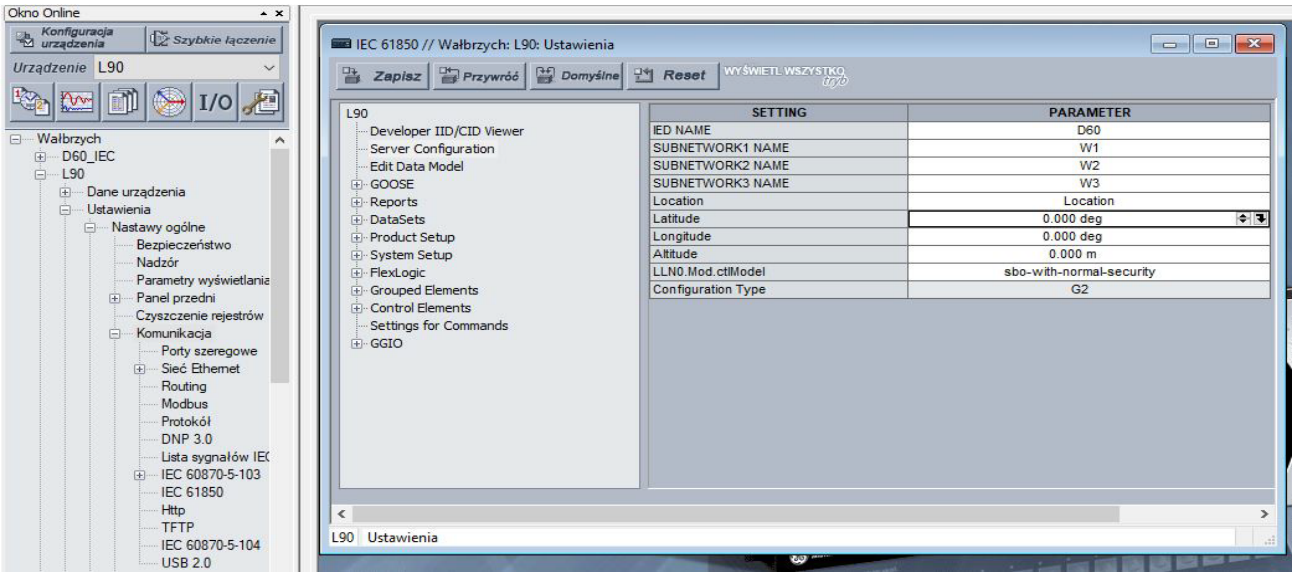
Oprogramowanie EnerVista UR Setup zapewnia interfejs do konfiguracji B90 dla protokołu IEC 61850. Oprogramowanie obsługuje również importowanie/eksportowanie i łączenie plików IEC 61850 Substation Configuration Language (SCL), co zostało opisane w UR Family Communications Guide.

Do ustawień IEC 61850 nie można uzyskać dostępu z poziomu panelu przedniego. Konfigurację można przeprowadzić za pomocą oprogramowania EnerVista, za pośrednictwem protokołu MMS, usług odczytu i zapisu lub za pośrednictwem plików SCL. W związku z tym, podczas gdy inne ustawienia są prezentowane w niniejszej instrukcji tak, jak pojawiają się na panelu przednim, ustawienia IEC 61850 są prezentowane tak, jak pojawiają się w oprogramowaniu EnerVista. Aby uzyskać dostęp do MMS i SCL, zobacz dokument UR Family Communications Guide. Zwróć uwagę, że jeśli zaktualizujesz ustawienia IEC 61850 w oprogramowaniu EnerVista, zapisując je przez MMS, podczas gdy menu IEC 61850 jest otwarte w oprogramowaniu, aby wyświetlić aktualne dane, musisz zamknąć, a następnie otworzyć menu w EnerVista.

Dostęp do ustawień protokołu IEC 61850 można uzyskać za pomocą menu w **Oknie online** (patrz rysunek) lub w **Oknie offline** w oprogramowaniu EnerVista (ścieżka taka sama jak przy połączeniu z urządzeniem).

Oprogramowanie EnerVista zawiera również interfejs do konfiguracji subskrypcji GOOSE, który jest kompatybilny z oprogramowaniem w wersjach od 5.0 do 7.2. Użyj uproszczonego konfiguratora GOOSE w Oknie offline.

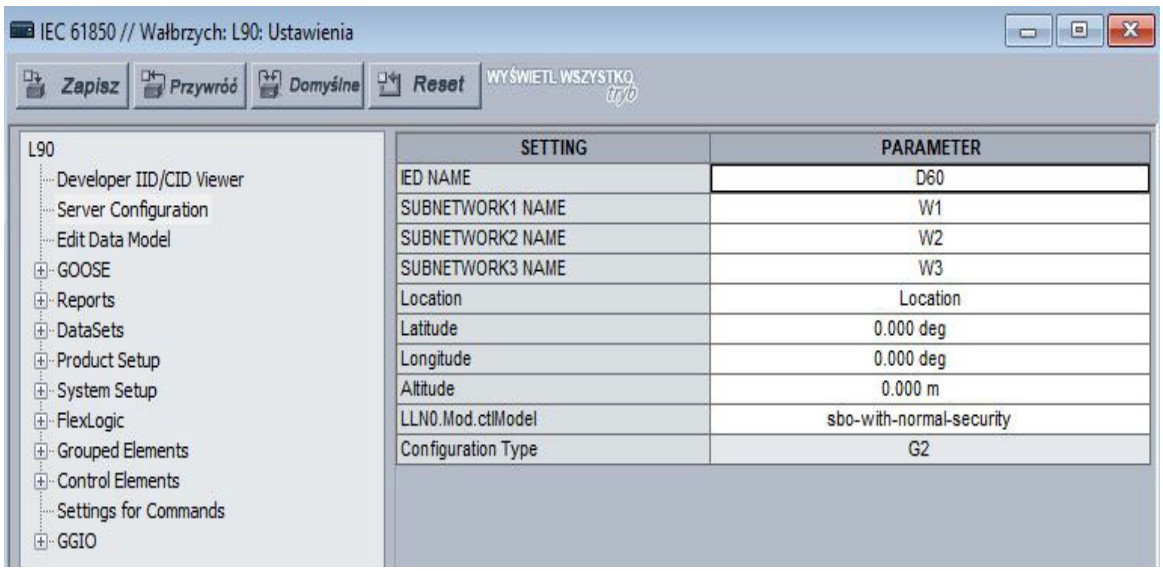
Rys. 5-19: Menu IEC 61850 w oprogramowaniu EnerVista (Edycja 2)



Okno IEC 61850 podzielone jest na panel nawigacyjny po lewej stronie i panel ustawień po prawej stronie. Należy rozwinąć i kliknąć opcję po lewej stronie, aby wyświetlić jej panel po prawej stronie. Poniższy rysunek przedstawia przykład konfiguracji nazwy urządzenia. Kolumna **SETTING** zawiera nazwę nastawy, a kolumna **PARAMETER** służy do jej zmiany. Najechanie kursorem myszy na nazwę nastawy w polu **SETTING** powoduje wyświetlenie podpowiedzi z nazwą elementu w modelu IEC 61850 lub jego lokalizację w plikach SCL.

Wyświetlana treść różni się w zależności od wersji oprogramowania. Na przykład pokazane tutaj pola w wersji 8.4 różnią się od pól w wersji 7.9.

Rys. 5-20: Zmiana IED Name (Edycja 2)



5

Otwarcie menu IEC 61850 w oknie online powoduje, że oprogramowanie EnerVista pobiera i importuje plik SCL z B90. Ten plik zawiera wszystkie, aktualne w momencie żądania nastawy, zarówno te, które są odwzorowane w modelu IEC 61850 (tj. sekcje „publiczne"), jak i te, które nie znajdują się w modelu (czyli sekcję „prywatną", np. nastawy funkcji zabezpieczeniowych). Oprogramowanie importuje wszystkie te ustawienia do pliku. Aby uniknąć utraty niezapisanych zmian nastaw dokonanych w innych menu podczas bieżącej sesji, wszystkie okna muszą zostać zamknięte przed otwarciem menu IEC 61850. Oprogramowanie wyświetli komunikat, gdy jest to wymagane. Menu dla innych urządzeń mogą być w tym czasie otwarte, aby ułatwić koordynację parametrów.

Gdy dostępne jest CyberSentry, dostępność danego ustawienia do edycji zależy od roli zalogowanego użytkownika. Na przykład Administrator i Inżynier mogą zmieniać ustawienia. Jeśli pojawi się komunikat z prośbą o hasło "Nastawy", oznacza to hasło Administratora lub Inżyniera.

Przycisk **Przywróć** przywraca ustawienia w oknie do ostatnio zapisanych wartości. Przycisk **Domyślne** przywraca ustawienia w otwartym podmenu do wartości domyślnych (Server configuration powyżej). Przycisk **Reset** przywraca wszystkie ustawienia w menu IEC 61850 do wartości domyślnych, nie tylko te aktualnie wyświetlane (czyli np. Server conf., GOOSE, Reports itd.). W pozostałych oknach przycisk przywraca ustawienia w danym oknie do wartości fabrycznych.

Nie ma możliwości odpytywania B90 w celu automatycznej aktualizacji nastaw w menu IEC 61850, więc należy je zamknąć, a następnie otworzyć, aby wyświetlić aktualny stan. Dobrą praktyką jest zamknięcie każdego menu, które nie jest używane, gdyż zmiany wprowadzone przez innych użytkowników są widoczne dopiero po ponownym jego otwarciu.

Niektóre ustawienia IEC 61850 wykorzystują dane zmiennoprzecinkowe, co gwarantuje dokładną reprezentację liczb rzeczywistych aż do siedmiu cyfr. Liczby zawierające więcej niż siedem cyfr są aproksymowane z pewną precyzją. Może to skutkować różnicami między wprowadzonymi i zapisanymi danymi, a także może skutkować różnicami wyświetlanymi w raporcie z porównania nastaw.

Tworzenie plików nastaw - .URS i .CID

Skonfigurowany plik .**CID** (Configured IED Description) jest tworzony, gdy ustawienia są wysyłane do urządzenia. Plik CID można również utworzyć, klikając prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie offline i wybierając opcję **Zapisz jako**.

Po kliknięciu przycisku **Zapisz** w menu z ustawieniami IEC 61850 w oknie online, oprogramowanie przygotowuje plik CID zawierający wszystkie ustawienia urządzenia i wysyła plik CID do urządzenia. Po otrzymaniu go, B90 sprawdza poprawność pliku, blokuje się na chwilę, a następnie wraca do trybu normalnej pracy po zaakceptowaniu pliku CID. Po zaakceptowaniu nowych ustawień oprogramowanie wyświetla komunikat potwierdzający pomyślny transfer. Ten proces może potrwać około minuty ze względu na ilość przetwarzanych w oprogramowaniu i urządzeniu danych.

Po kliknięciu przycisku **Zapisz** w menu z ustawieniami IEC 61850 w oknie online, oprogramowanie zapisuje również w lokalnej pamięci, na przykład na dysku twardym, plik .**urs** zawierający wszystkie ustawienia urządzenia.

Podgląd plików IID/CID

Typy plików są opisane w następujący sposób:

- IID — Instantiated IED capability description file — dostępne w UR ustawienia
- CID — Configured IED description file — ustawienia wysyłane do UR (skonfigurowany plik z ustawieniami)
- ICD - IED capability description - szablon dla nieskonfigurowanego urządzenia

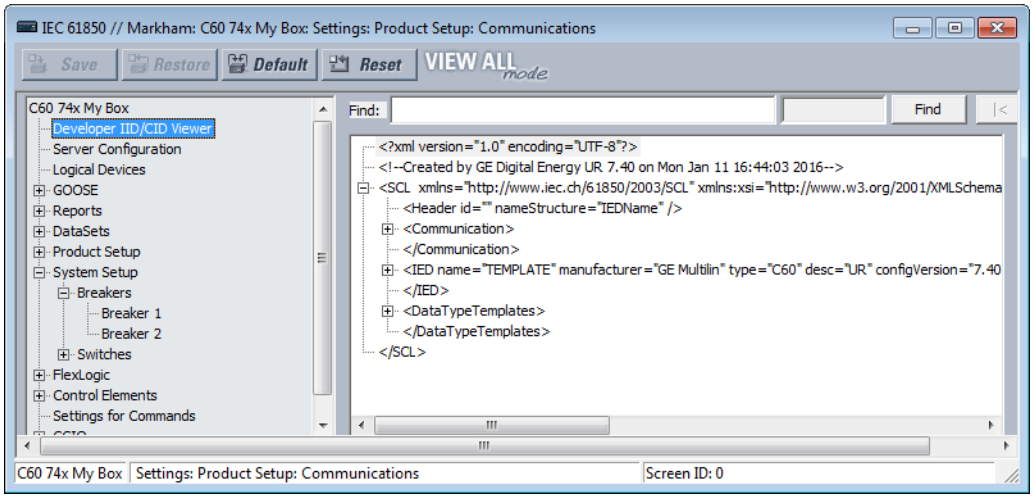
Pliki ICD, IID oraz CID są plikami XML używającymi tego samego schematu IEC 61850 XML.

Typ pliku IID dotyczy tylko IEC 61850 Edycja 2.

Pliki IID i CID są dostępne do podglądu. Na przykład, po zmodyfikowaniu ustawień w menu IEC 61850 i kliknięciu w programie Developer IID/CID Viewer, generowany jest plik CID, a przeglądarka SCL Viewer pokazuje zaktualizowaną zawartość pliku CID. Nie ma funkcji edycji ani zapisywania; można natomiast stworzyć kopię zapasową.

Podczas wyszukiwania rozróżniana jest wielkość liter.

Rys. 5-21: Wyświetlanie ustawień w pliku CID (Edycja 2)



Server configuration

Menu Server Configuration zawiera ustawienia IEC 61850 związane z funkcjami serwera.

Ścieżka do konfiguratora to **Ustawienia -> Ogólne > Komunikacja -> IEC 61850 -> Server Configuration**.

Dostępne są następujące ustawienia, gdzie <iedName> jest zmienną składniową reprezentującą bieżącą wartość ustawienia IED NAME. Ustawienia różnią się w zależności od wersji firmware, edycji IEC 61850 i możliwości urządzenia.

IED NAME

Zakres nastaw: 1 do 58 znaków
Wartość domyślna: TEMPLATE

Wprowadzona wartość określa nazwę używaną przez IEC 61850 dla B90. Aby zapewnić prawidłowe działanie, należy wprowadzić unikalną nazwę urządzenia IED w danej sieci. Prawidłowe znaki to duże i małe litery, cyfry oraz znak podkreślenia (_). Pierwszy znak musi być literą.

IED NAME i Product LD inst name składają się na <LDName> urządzenia. Najdłuższe inst LD to „Master" i „System" z sześcioma znakami, przy czym Master jest stały, a pozostałe można konfigurować. IED NAME jest ograniczona do 58 znaków, aby spełnić ogólny limit 64 znaków.

SUBNETWORK1(5) NAME

Zakres nastaw: 0 do 255 znaków ASCII
Wartość domyślna: W1, W2, W3, W4, W5

Dla edycji 1 i edycji 2 wyświetlane są podsieci 1, 2, 3. Dla urządzeń z szyną procesową wyświetlane są podsieci 4 i 5.

Podczas importowania pliku SCL:

- Nazwy podsieci 1 - 3 są identyfikowane przez zawarty element ConnectedAP docelowego urządzenia IED
- Jeśli brakuje elementu ConnectedAP, odpowiednia nazwa podsieci używa wartości domyślnej
- Gdy wersja serwera IEC 61850 jest ustawiona na 1, jeden punkt dostępowy (ConnectedAP) jest dostępny w pliku SCL. Tylko odpowiednia nazwa podsieci jest wypełniana i edytowalna. Pozostałe nazwy podsieci są tylko do odczytu z wartościami domyślnymi. Po zaimportowaniu pliku SCL w edycji 1, możesz wybrać punkt dostępowy, który ma być wypełniony z pliku SCL edycji 1 i możesz edytować nazwę podsieci w oprogramowaniu EnerVista.
- Nazwy podsieci od 1 do 3 muszą być unikalne

Podczas eksportowania pliku SCL:

- Zachowane są nazwy podsieci od 1 do 3
- Gdy wersja serwera IEC 61850 jest ustawiona na 1, wybrany punkt dostępowy i odpowiednie nazwy podsieci są wypełniane

Access Point

Zakres nastaw: S1, S2, S3
Wartość domyślna: S1

To ustawienie dotyczy IEC 61850 Edycja 1. Jest to podsieć.

Location

Zakres nastaw: 0 do 255 znaków ASCII
Wartość domyślna: Location

Wprowadzona wartość ustawia atrybut danych <LDName>/LPHD1.PhyNam.location. Ten atrybut danych jest dostarczany przez protokół, aby umożliwić użytkownikowi zadeklarowanie, gdzie urządzenie jest zainstalowane.

Latitude

Zakres nastaw: -90.000 do 90.000 stopni w krokach co 0.001 stopnia
Wartość domyślna: 0.000 stopni

Wprowadzona wartość ustawia atrybut danych <LDName>/LPHD1.PhyNam.latitude. Ten atrybut danych jest dostępny dla deklarowania położenia geograficznego urządzenia we współrzędnych WGS84 -szerokość geograficzna. Wartości ujemne wskazują na szerokość południową. WGS odnosi się do światowego systemu geodezyjnego, który jest używany w globalnych systemach pozycjonowania (GPS), a 84 to aktualna wersja standardu.

Longitude

Zakres nastaw: -180.000 do 180.000 stopni w krokach co 0.001 stopnia
Wartość domyślna: 0.000 stopni

Wprowadzona wartość ustawia atrybut danych <LDName>/LPHD1.PhyNam.longitude. Ten atrybut danych jest dostępny dla deklarowania położenia geograficznego urządzenia we współrzędnych WGS84 - długość geograficzna. Wartości ujemne wskazują na zachodnią długość geograficzną.

5

Altitude

Zakres nastaw: 0 do 10,0000 m w krokach co 1m
Wartość domyślna: 0.000 m

Wprowadzona wartość ustawia atrybut danych <LDName>/LPHD1.PhyNam.altitude. Ten atrybut danych jest dostępny dla deklarowania położenia geograficznego we współrzędnych WGS84 - wysokość n.p.m.

LLN0.Mod.ctlModel

Zakres nastaw: status-only, direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: sbo-with-normal-security

To ustawienie określa model sterowania, którego klienci muszą używać do sterowania nastawami TRYB TESTOWY /TRYB IED w B90. Sterowanie na „on" na <LDName>/LLN0.Mod odstawia funkcję TRYB TESTOWY, sterowanie na "Test" powoduje przejście w tryb testu, sterowanie na "Test-Blocked" powoduje przejście w tryb testu i blokadę fizycznych wyjść.

Configuration Type

Zakres nastaw: G2, E3-2.0
Wartość domyślna: G2

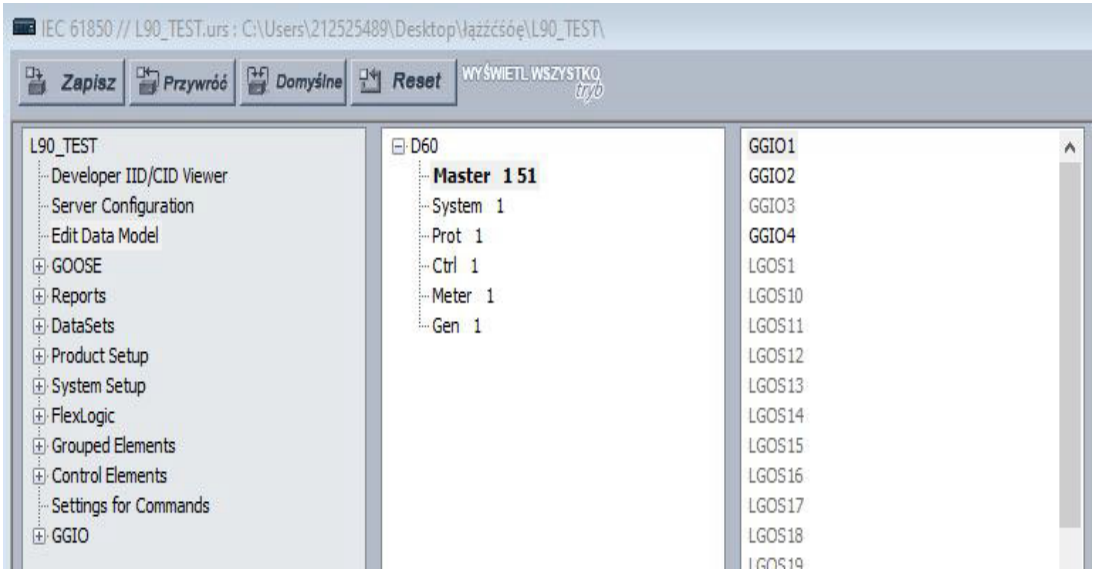
To ustawienie jest tylko do odczytu. Określa metodę używaną do tworzenia SCL. Więcej informacji można znaleźć w UR Family Communications Guide. W trybie G2 plik CID zawiera IED subskrybowane przez dane urządzenie (kilka IED w jednym pliku), czyli zawiera również informacje o subskrypcji GOOSE. W trybie E3 2.0 plik CID ma tylko jedno IED, a informacje o subskrypcji GOOSE są zakodowane w obiektach danych w standardowym węźle logicznym LGOS używanym do monitorowania subskrypcji GOOSE. UR w wersji 7.30 lub nowszej akceptuje oba tryby. Ustawiona wartość dotyczy całej EnerVisty i jest zachowywana pomiędzy sesjami. Aby zmienić typ konfiguracji, kliknij **Plik -> Preferencje -> IEC 61850**; urządzenie nie musi być podłączone do komputera.

Urządzenia logiczne

Menu **Edit data model** zawiera ustawienia IEC 61850 dotyczące funkcji konfigurowalnych urządzeń logicznych (LD), przy czym nazewnictwo urządzeń logicznych może być rekonfigurowane, a węzły logiczne (LN) przypisane do innych urządzeń.

Ścieżka do konfiguracji to **Ustawienia -> Ogólne > Komunikacja -> IEC 61850 -> Edit data model**.

Rys. 5-22: Panel Edit data model z LD na środku i LN po prawej (Edycja 2)



Aby skonfigurować urządzenia logiczne i węzły logiczne:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy jeden lub więcej wpisów i edytuj istniejące urządzenie, dodaj nowe lub przenieś węzeł logiczny. W zależności od wyboru prefiks i numer instancji węzła można edytować, na przykład prefiks CBArc0 i instancję 30 można edytować w CBArc0SCBR30. Węzły, których nie można edytować, są wyszarzone.

   Pozostała część tej sekcji wyjaśnia funkcje edytora.

5

Domyślne urządzenia logiczne są następujące:

- Master — komunikacja, w tym GOOSE, raporty, wejścia wirtualne, Modbus, DNP, sterowanie grupami nastaw
- System — urządzenia systemu: wyłączniki, odłączniki, uziemniki, przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe itd., w tym interfejsy do nich, takie jak wejścia analogowe, we/wy fizyczne, we/wy przetwornikowe
- Prot — zabezpieczenia i funkcje powiązane z zabezpieczeniami
- Ctrl — funkcje sterowania i nadzoru
- Meter — funkcje pomiarowe
- Gen — FlexLogic, wyjścia wirtualne, przerzutniki, FlexElements, rejestry, bezpieczeństwo, panel przedni, zegar

W przypadku urządzenia logicznego Master następujące węzły logiczne są tylko do odczytu:

- LLN0 w Master, który obejmuje grupy nastaw, bloki kontrolne GOOSE/raportów oraz zestawy danych (datasety)
- LPHD1 — modele typowych alarmów dla urządzeń fizycznych
- GGIO3 — dla wejść GOOSE

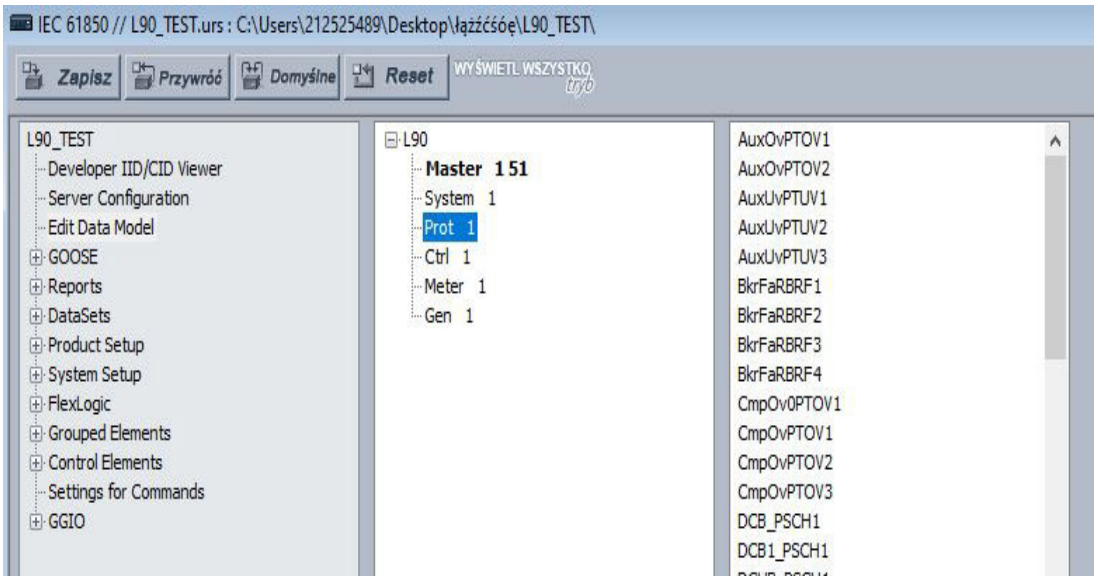
Menu Edit Data Model ma środkowy i prawy panel. W środkowej sekcji znajduje się lista urządzeń logicznych w kolejności, w jakiej pojawiają się w SCL, z wybranym jednym z nich. W prawym okienku znajduje się lista węzłów logicznych aktualnie przypisanych do wybranego urządzenia logicznego w porządku leksykograficznym według nazwy węzła logicznego.

W wersji UR 8.3x i nowszych, domyślny model danych IEC 61850 urządzenia UR jest bardzo podstawowy. Zawiera tylko tyle, by umożliwić działanie serwera IEC 61850 i akceptację plików CID. Narzędziem ICT dla UR jest oprogramowanie EnerVista UR Setup. Cały domyślny model danych IEC 61850 jest również dostępny. Należy skorzystać z narzędzia ICT, aby dodać wymagane urządzenia i węzły logiczne, a następnie wysłać plik CID, aby skonfigurować urządzenie Multilin UR.

Proces dodawania i konfigurowania urządzeń i węzłów logicznych przebiega następująco: W poniższym przykładzie urządzenie logiczne Protection zostało ustawione z nazwą instancji „Prot", nazwą funkcji „Feeder1Prot" oraz rewizją konfiguracji na „2016-03-07 08:46." Kliknięcie prawym przyciskiem myszy na wyświetlone urządzenie logiczne, aby wywołać menu, umożliwia:

- wstawienie nowego urządzenia logicznego bezpośrednio poniżej wybranego,
- usunięcie wybranego urządzenia logicznego,
- edytowanie parametrów wybranego urządzenia logicznego.

Rys. 5-23: Wybrane urządzenie logiczne Prot



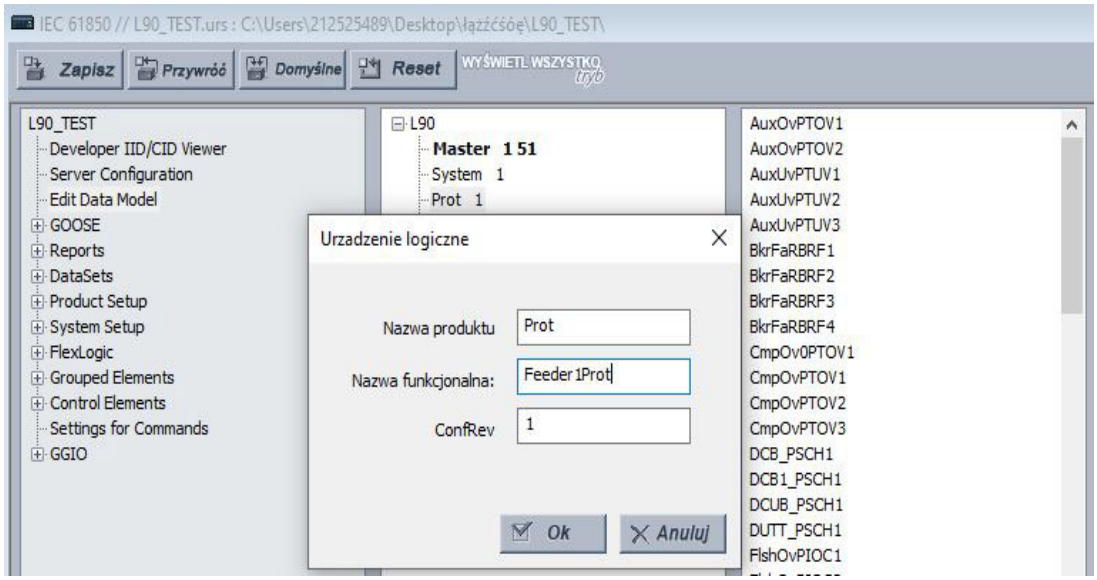
5

Jeśli istnieje już 16 urządzeń logicznych, opcja wstawienia jest wyłączona i wyszarzona.

Jeśli wybrane urządzenie logiczne to Master lub zawiera inne węzły logiczne niż LLN0, opcja usunięcia jest wyłączona i wyszarzona.

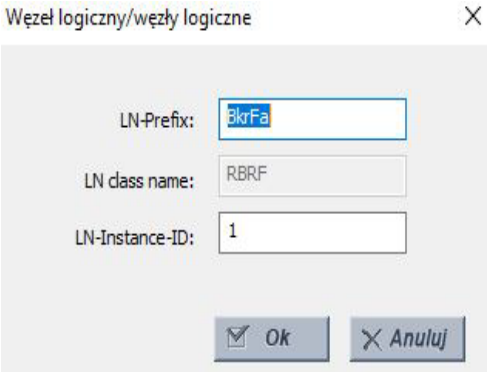
Opcja „Default LN Name(s) in this LD" w danym urządzeniu logicznym resetuje nazwy węzłów logicznych do wartości domyślnych. Gdy nazwa węzła logicznego zostanie edytowana, w panelu węzłów logicznych wyświetlana jest edytowana nazwa, a w nawiasach domyślna nazwa węzła logicznego. Menu kontekstowe pod prawym przyciskiem myszy na poziomie IED, urządzenia logicznego oraz węzła logicznego umożliwia przywrócenie domyślnych nazw węzłów logicznych w zakresie zaznaczenia. Oznacza to, że przywracanie nazw węzłów logicznych do ich wartości domyślnych na poziomie IED zrobi to samo dla wszystkich nazw węzłów logicznych w sieci. To samo dotyczy poziomu urządzenia logicznego. Jeśli zostanie wybrana opcja wstawienia lub edycji dla urządzenia logicznego innego niż Master, otwiera się okno dialogowe edycji parametrów urządzenia logicznego.

Rys. 5-24: Wstawianie nowego urządzenia logicznego (Edycja 2)



Jeśli wybrano opcję edycji dla urządzenia Master, nie można edytować ustawienia Nazwa LD.

Rys. 5-25: Edycja węzłów logicznych



Po kliknięciu przycisku **OK** wprowadzona nazwy LD i nazwa funkcjonalna są sprawdzane pod kątem unikalności w ramach UR i są aktualizowane w ustawieniach IEC 61850.

Poniżej wyjaśniono ustawienia, gdzie <iedName> jest zmienną składniową reprezentującą bieżącą wartość ustawienia IED NAME. Podczas dodawania lub edycji LD pola, które zostały opisane poniżej, to pola które należy wypełnić.

NOTE

Edytowane węzły logiczne nie są zapisywane w pliku .URS.

Nazwa LD

Zakres nastaw: 1 do 64 znaków

Wartość domyślna: zgodnie z poniższą tabelą

Każde urządzenie logiczne posiada taką nastawę. Wartość jest ustalona na „Master" w pierwszym urządzeniu logicznym i konfigurowalna we wszystkich pozostałych. Prawidłowe znaki to duże i małe litery, cyfry oraz znak podkreślenia (_). Pierwszy znak musi być literą. Wprowadzona wartość określa nazwę urządzenia logicznego. Każda nazwa urządzenia logicznego musi być unikatowa w obrębie urządzenia i nie może być pusta. Ponadto, jeśli odpowiednia nazwa funkcjonalna jest pusta, aby zapewnić prawidłowe działanie, połączenie nazwy urządzenia

fizycznego i nazwy urządzenia logicznego musi tworzyć nazwę LDName, która jest unikalna w sieci. Zaleca się, aby długość IED NAME plus długość tego ustawienia nie była większa niż 64, aby spełnić wymagania normy IEC 61850 7 2:2010 22.2 dla LDName.

Domyślna konfiguracja fabryczna dotyczy sześciu urządzeń logicznych z ustawieniami nazwy i przypisaniami węzłów logicznych zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 5-8: Domyślne urządzenia logiczne

Domyślne nazwy urządz. logicznych	Węzły logiczne w danym urządzeniu logicznym
Master (główne LD; nie można zmienić nazwy węzła)	komunikacja, w tym GOOSE, raporty, wejścia wirtualne, Modbus, DNP, sterowanie grupami nastaw To jest główne urządzenie logiczne. Aby zachować zgodność z normą IEC 61850 7 1 Ed2 klauzula 6.4.5.1, wszystkie węzły logiczne grupy L (węzły logiczne z nazwami klas rozpoczynają się od „L"), z wyjątkiem LLN0, należących do tego urządzenia IED, znajdują się w tym urządzeniu logicznym.
Protection (Prot)	funkcje zabezpieczeniowe
Control (Ctrl)	funkcje sterowania i nadzoru
System	urządzenia systemu: wyłączniki, odłączniki, uziemniki, przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe itd., w tym interfejsy do nich, takie jak wejścia analogowe, we/wy fizyczne, we/wy przetwornikowe
Metering (Meter)	pomiary, źródła wirtualne (pomiarowe)
General (Gen)	FlexLogic, wyjścia wirtualne, przerzutniki, FlexElements, rejestry, bezpieczeństwo, panel przedni, zegar
Process Bus (PBus)	moduł szyny procesowej (jeśli dostępny)

Nazwa funkcjonalna LD

Zakres nastaw: 1 do 64 znaków

Wartość domyślna:

Każde urządzenie logiczne posiada taką nastawę. Wartość jest konfigurowalna we wszystkich urządzeniach logicznych. Prawidłowe znaki to duże i małe litery, cyfry oraz znak podkreślenia (_). Jeśli liczba wprowadzonych znaków jest większa od zera, ustawienie określa nazwę funkcji używanej w komunikacji. Jeśli nazwa zostanie wprowadzona, to musi ona tworzyć nazwę LDName, która jest unikalna w sieci, aby zapewnić prawidłowe działanie. Zaleca się wybór tej nazwy zgodnie z normą IEC 81346-1. Jeśli nie wprowadzi się żadnego znaku w tym polu, nazwa funkcjonalna nie istnieje.

NOTE

W pozostałej części tej sekcji IEC 61850 <LDName> jest zmienną składniową reprezentującą obecny LDName urządzenia Master. W innych kontekstach LDName może odnosić się do innego urządzenia logicznego. <LDName> może być nazwą związaną z urządzeniem fizycznym lub nazwą związaną z funkcją.

ConfRev

Zakres nastaw: 0 do 255 znaków ASCII

Wartość domyślna:

Atrybut danych wykorzystywany w celu deklaracji zmian semantyki modelu danych. Intencją jest, aby użytkownik zmieniał Master ConfRev za każdym razem, gdy zmienia się model danych, aby klienci mogli łatwo wykryć zmianę. Zmiana semantyczna to na przykład operacja, w wyniku której węzeł logiczny otrzymuje nowe zastosowanie semantyczne; na przykład wybrana instancja węzła logicznego CSWI obsługuje teraz inny łącznik lub instancja węzła logicznego PDIS jest teraz używana dla innej strefy zabezpieczenia odległościowego. Zmiana modelu danych to wstawienie/usunięcie węzłów logicznych, zmiana obiektów danych, atrybutów danych lub nazw instancji.

Master ConfRev obejmuje zmiany w całej konfiguracji przekaźnika, ponieważ urządzenie Master jest głównym urządzeniem logicznym. Podobne ustawienia są dostępne dla innych węzłów logicznych; zakres innych ustawień ConfRev jest ograniczony do odpowiadającej konfiguracji urządzenia logicznego.

ParamRev

Zakres nastaw: -2,147,483,648 do 2,147,483,647

Wartość domyślna: 0

Konfigurowalny atrybut, którego wartość obejmuje całe urządzenie, dlatego jest modyfikowany za każdym razem, gdy zmieni się dowolne ustawienie w urządzeniu. UR zwiększa wartość tego parametru o jeden za każdym razem, gdy w jednym żądaniu zapisu Modbus wystąpi jedna lub wiele zmian ustawień w jakikolwiek sposób (panel przedni, Modbus lub MMS) inny niż przez pobranie pliku SCL. Inkrementacja występuje niezależnie od tego, czy ustawienie jest

reprezentowane w modelu informacyjnym. Gdy urządzenie UR lub EnerVista UR Setup akceptuje plik SCL, paramRev jest ustawiany na wartość w tym pliku SCL. Gdy program EnerVista UR Setup zmienia jedno lub więcej ustawień i tworzy plik SCL, zwiększa parametr paramRev do następnej wyższej wielokrotności 10 000. Parametr znajduje się w LD Master.

NOTE

Każde urządzenie logiczne ma nazwę: LDName. (Zwróć uwagę na wielkie litery LD.) LDName ma zarówno część związaną z urządzeniem, jak i część związaną z funkcją, zgodnie z normą IEC 61850 6:2009 8.5.3.

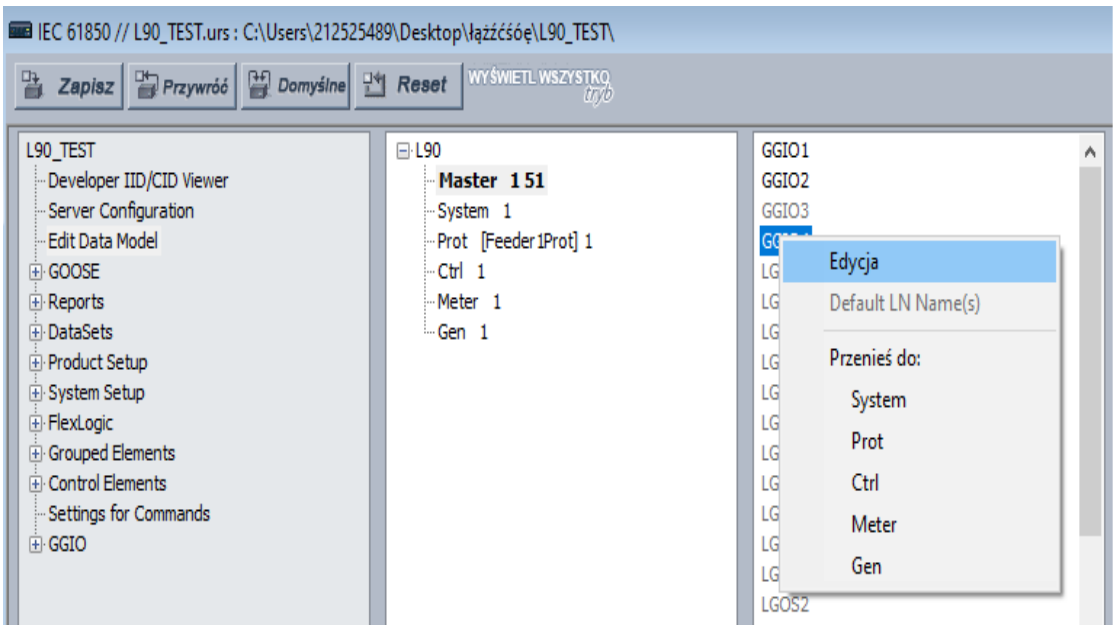
Pliki SCL niezmiennie używają powiązanej z urządzeniem LDName. Część związana z urządzeniem jest połączeniem nazwy urządzenia fizycznego IED NAME i nazwy urządzenia logicznego Nazwa LD. Nazwa LD pierwszego urządzenia logicznego jest ustalona na „Master" i nie można jej zmienić.

Komunikacja używa powiązanej z funkcją formy nazwy LDName, jeśli zdefiniowana jest nazwa funkcjonalna, w przeciwnym razie komunikacja używa nazwy związanej z urządzeniem. Nazwa funkcjonalna LD jest wartością odpowiedniego ustawienia, jeśli to ustawienie nie jest puste, a jeśli jest puste, nazwa funkcjonalna nie istnieje.

W SCL nazwa funkcjonalna jest określona przez atrybut elementu LDevice ldName (zwróć uwagę na małe litery ld). Brak tego atrybutu oznacza, że nazwa funkcjonalna nie jest zdefiniowana. W SCL nazwa związana z urządzeniem fizycznym jest określona przez atrybut IED NAME oraz atrybut Nazwa LD.

W prawym okienku węzły przypisane na stałe do urządzenia Master i LLN0 we wszystkich urządzeniach logicznych są wyszarzone, jak pokazano wcześniej. Nie można ich przenieść. Każdy inny węzeł logiczny można przenieść do dowolnego urządzenia logicznego w środkowym okienku, co spowoduje ponowne przypisanie urządzenia do tego LD. Kliknięcie prawym przyciskiem myszy węzła logicznego powoduje wyświetlenie menu z listą urządzeń logicznych, do których można przenieść ten węzeł logiczny. Kliknięcie jednego z nich przenosi węzeł logiczny. Inne popularne działania klawiatury i/lub myszy mogą być użyte do wybrania jednego lub więcej węzłów logicznych i przeniesienia wybranych węzłów razem.

Rys. 5-26: Przeniesienie węzła logicznego (Edycja 2)



GOOSE

Obsługiwane są GOOSE, Routable GOOSE i Process Bus GOOSE, w zależności od opcji sprzętowych i programowych.

Ścieżka do konfiguratora GOOSE to **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GOOSE**.

Routable GOOSE

Niezabezpieczony Routable GOOSE (R-GOOSE) jest obsługiwany w wersji 7.4 i nowszych (IEC 61850 Edycja 2). R-GOOSE umożliwia współpracę przekaźników i innych urządzeń w odległych sieciach. Szyfrowanie i deszyfrowanie ramek może być wykonywane przez oddzielnego gateway'a. Ramki są routowane za pomocą oddzielnego routera.

Należy zauważyć, że wiadomości R-GOOSE w rzeczywistości zawierają wiadomości GOOSE, ale z dodatkiem dodatkowej warstwy komunikacyjnej dla UDP i IP. To dodatkowe kodowanie sprawia, że ramki R-GOOSE i GOOSE są niekompatybilne. Dlatego kluczowe jest, aby konfiguracje UR RxGOOSE i TxGOOSE były tego samego typu. Oznacza to, że konfiguracja TxGOOSE nadawcy musi odpowiadać konfiguracji RxGOOSE subskrybentów.

NOTE

R-GOOSE są dostępne jeśli wybrano odpowiednią opcję oprogramowania - IEC 61850. Jeśli wymagane jest zabezpieczenie R-GOOSE, wymagana jest również opcja oprogramowania CyberSentry.

Parametr Time to Live (TTL) dla R-GOOSE jest ustawiony na stałe na 64 s.

Publikacja GOOSE - TxGOOSE

IEC 61850 GOOSE to wydajna metoda szybkiego dostarczania informacji o zdarzeniach przez urządzenie publikujące do jednego lub więcej urządzeń subskrybujących. TxGOOSE odpowiada za usługę publikacji komunikatów GOOSE. Funkcja subskrybowania w UR jest wykonywana przez elementy RxGOOSE, jak opisano w następnej sekcji. Każdy UR z opcją kodu zamówienia IEC 61850 ma 16 elementów TxGOOSE. Każdy TxGOOSE może używać oryginalnego formatu określonego w normie IEC 61850 8 1:2011 lub routowalnego formatu GOOSE (R-GOOSE; IEC 61850 edycja 2) określonego w normie IEC TR 61850-90-5:2012. Każda paczka TxGOOSE jest powiązana z wcześniej zdefiniowanym zbiorem danych (dataset).

Publikowane komunikaty GOOSE, skonfigurowane w oprogramowaniu EnerVista UR Setup mogą być subskrybowane przez inne urządzenia Multilin UR. Ponadto mogą być subskrybowane i obsługiwane przez dowolne urządzenie dowolnego producenta, który implementuje mechanizm subskrypcji GOOSE w IEC 61850 Edycji 1.0 lub 2.0. Komunikaty są publikowane z adresem multicast, dzięki czemu urządzenie wysyła wiadomości do sieci, a z tych wiadomości może korzystać każde urządzenie w tej sieci, które zostanie do tego celu skonfigurowane (działanie na zasadzie szyny zbiorczej).

W celu zabezpieczenia i monitorowania rozległego obszaru, mechanizm R-GOOSE umieszcza oryginalny format GOOSE w ramce IP/UDP, która jest transmitowana jako multicast (lub unicast) w sieci rozległej (WAN). Przykładowe zastosowanie to schemat samoczynnego częstotliwościowego odciążania (SCO). R-GOOSE używa protokołu IGMPv3 (Internet Group Management Protocol w wersji 3, RFC 3376) do transmisji multicast.

Pojedyncze dane, które są publikowane w komunikatach GOOSE, są nazywane członkami czy elementami (ang. members). Członkowie są wyszczególnieni na uporządkowanej liście zwanej zbiorem danych. Każdy TxGOOSE może korzystać z dowolnego skonfigurowanego zestawu danych. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w sekcji Zbiory danych w dalszej części instrukcji. Wydajność danego bloku GOOSE jest określana przez wydajność przypisanego zestawu danych. Sygnały logiczne w szybkich zestawach danych są zaprojektowane dla klasy transferu TT6 (3 ms), podczas gdy sygnały logiczne w standardowych zestawach danych są zaprojektowane dla klasy TT3 (100 ms). Ze względu na znaczną ilość czasu wymaganego do utworzenia komunikatu klasy TT6 i ograniczony czas dozwolony przez klasę TT6, w jednym urządzeniu UR można skonfigurować do czterech takich GOOSE. Oprogramowanie kontroluje ile szybkich zestawów danych zostało użytych dla GOOSE i wyświetli komunikat, jeśli skonfigurowano więcej niż cztery takie zestawy. Jeśli sześć szybkich zestawów zostało skonfigurowanych poza oprogramowaniem UR, a plik jest wysyłany bezpośrednio do UR to, przekaźnik odrzuca plik. Mutlilin UR pozwala na użycie sześciu szybkich zestawów danych tylko dla bloków raportów.

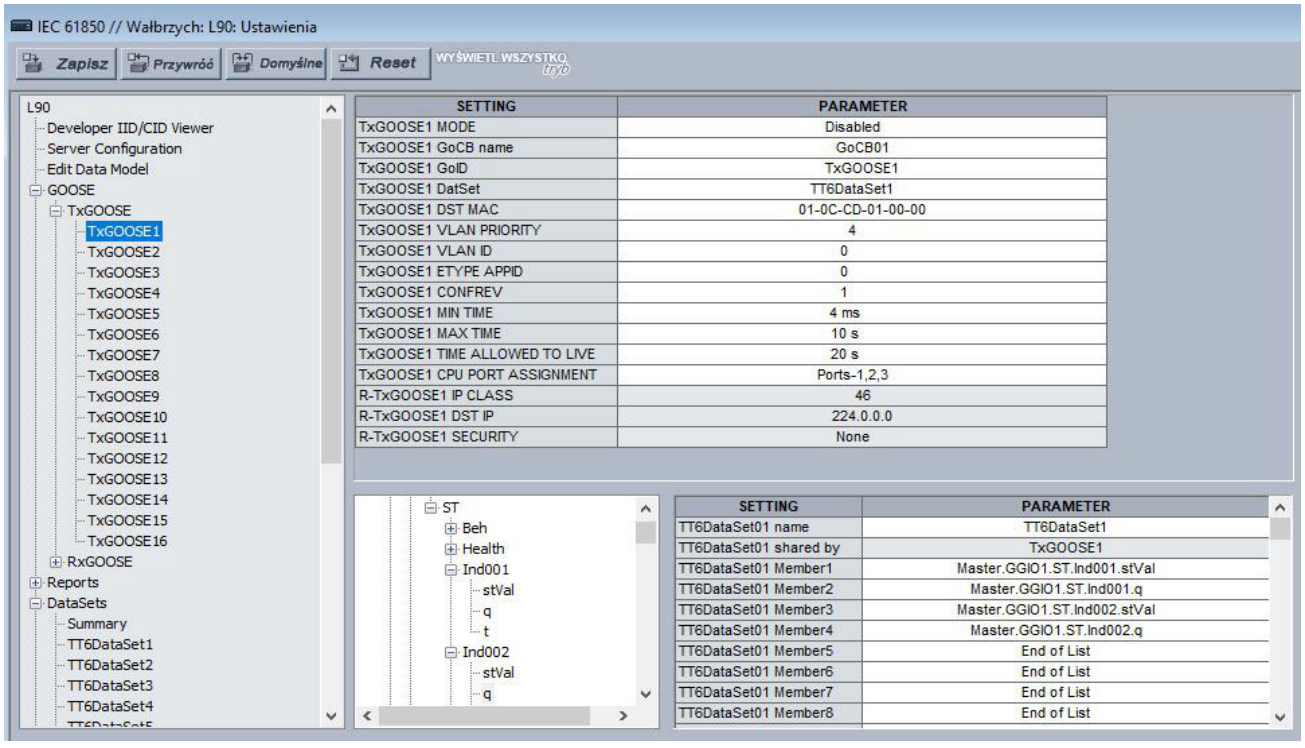
Każdy załączony blok GOOSE przesyła swój komunikat za każdym razem, gdy zostanie wykryta zmiana wartości w jednym lub kilku elementach w zbiorze danych przypisanym do danej paczki GOOSE. Jeśli wartość jest wartością logiczną w szybkim zestawie danych, to wykrycie zmiany następuje w czasie wykrywania TT6 wynoszącym 3 ms lub mniej. Jeśli element jest wartością analogową w szybkim zestawie danych, detekcja zmiany następuje w czasie TT3 wynoszącym 100 ms. W standardowych zestawach danych GOOSE wykrywanie zmian dla wszystkich elementów zestawu danych następuje w czasie TT3 wynoszącym 100 ms. Aby zabezpieczyć się przed możliwością utraty wiadomości GOOSE w sieci zanim dotrze ona do wszystkich subskrybentów, po zmianie stanu któregokolwiek z elementów zestawu danych jest kilkukrotnie retransmitowana w krótkim czasie (retransmisja szybka). Aby umożliwić odbiorcom sprawdzenie, czy ich połączenie do nadawcy jest prawidłowe, każda wiadomość jest również przesyłana okresowo, nawet jeśli wartości się nie zmieniają (retransmisja wolna). Te ostatnie komunikaty są znane jako heartbeat. Wiadomości heartbeat umożliwiają również subskrybentowi, który jest nowy w danej sieci, otrzymywanie publikowanych komunikatów Tx GOOSE w przypadku braku zmian stanu sygnałów skonfigurowanych w jego zbiorze danych.

Szczegóły konstrukcji wiadomości TxGOOSE są zawarte w UR Family Communications Guide. Znajomość tych szczegółów nie jest wymagana do konfiguracji GOOSE.

UR nie obsługuje zakodowanych komunikatów GOOSE o stałej długości określonej w IEC 61850-8-1:2011, klauzula A.3; UR zawsze używa podstawowych zasad kodowania ASN.1 (określonych w ISO/IEC 8825-1) określonych w IEC 61850 Edycja 1.0 i opcjonalnie w IEC 61850 Edycja 2.0.

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja > IEC 61850 -> GOOSE -> TxGOOSE -> TxGOOSE1**, aby uzyskać dostęp do ustawień pierwszego bloku TxGOOSE. Ustawienia i funkcje pozostałych bloków są podobne.

Rys. 5-27: Panel konfiguracji dla publikacji GOOSE



Aby wyświetlić całą zawartość, należy skonfigurować i wybrać zestaw danych w polu TxGOOSEx DatSet.

Podczas zapisywania zmian, gdy wyświetlany jest komunikat „Zbiór danych XX używany przez 'TxGOOSE1' jest pusty", należy skonfigurować dane w zbiorze danych - prawy dolny róg okna.

TxGOOSE1 MODE

Zakres nastaw dla edycji 2: Disabled, GOOSE, R-GOOSE
Zakres nastaw dla edycji 1: Disabled, GOOSE
Wartość domyślna: Disabled

Po ustawieniu na Disabled, komunikaty TxGOOSE1 nie są publikowane. Po ustawieniu na GOOSE, komunikaty TxGOOSE1 są publikowane w formacie IEC 61850 8 1:2011 GOOSE. Po ustawieniu na R-GOOSE, komunikaty TxGOOSE1 są publikowane w formacie Routable GOOSE zgodnie z normą IEC 61850 90-5, a adres TxGOOSE1 DST MAC jest ustawiony na 00 00 00 00 00 00 i nie można go zmienić. Rzeczywisty adres MAC używany do transmisji R-GOOSE jest wyprowadzany ze skonfigurowanego adresu IP multicast.

TxGOOSE1 GoCB name

Zakres nastaw: 0 do 32 znaków
Wartość domyślna: GoCB01

Wprowadzona wartość definiuje nazwę bloku GOOSE (GoCB) dla TxGOOSE1.

ObjectReference, który składa się z połączenia ciągu „<LDName>/LLN0.” i nazwy bloku kontrolnego jest publikowana w polu gocbRef wiadomości TxGOOSE1 i jest wykorzystywana przez subskrybentów do odróżniania wiadomości TxGOOSE1 od innych wiadomości GOOSE. <LDName> jest zmienną składniową, która jest nazwą funkcyjną urządzenia logicznego Master, jeśli jeden lub więcej znaków zostało wprowadzonych do tego ustawienia. W przeciwnym razie jest to wartość ustawienia IED NAME z przyrostkiem "Master".

TxGOOSE1 GoID

Zakres nastaw dla edycji 2: 0 do 129 znaków
Zakres nastaw dla edycji 1: 0 do 65 znaków
Wartość domyślna: TxGOOSE1

Nastawa definiująca goID w wiadomości TxGOOSE1. Może być wykorzystana przez subskrybentów do odróżnienia wiadomości TxGOOSE1 od innych wiadomości GOOSE. Znaki specjalne, takie jak <, >, &, ’ i ” nie są dozwolone.

TxGOOSE1 DatSet

Zakres nastaw: None, TT6DataSet1,TT6 DataSet2, ... TT3DataSet01,TT3 DataSet02, ...
Wartość domyślna: None

W tym polu wybiera się publikowany zestaw danych dla danego bloku kontrolnego GOOSE. W przypadku wybrania opcji None nie są wysyłane żadne komunikaty TxGOOSE1.

Nazwy zestawów danych są konfigurowane w panelu DataSets, jak opisano w dalszej części instrukcji.

Niektóre zestawy danych są zaprojektowane dla klasy transferu TT6 (3 ms), podczas gdy inne są zaprojektowane dla klasy TT3 (100 ms). Wydajność TxGOOSE jest określona przez jego zestaw danych. Używaj zestawów danych TT6 dla sygnałów wyłącz czy ogólnie pojętego blokowania, natomiast zestawów danych TT3 do komunikatów nie wymagających tak szybkiej transmisji (np. MMS). Nazwa zestawu danych jest konfigurowana w panelu DataSets.

ObjectReference, który składa się z połączenia ciągu „<LDName>/LLN0.” i nazwy zestawu danych jest publikowany w polu datSet komunikatu TxGOOSE1 i może być wykorzystywany przez subskrybentów do odróżniania komunikatu TxGOOSE1 od innych komunikatów GOOSE. <LDName> jest zmienną składniową, która jest nazwą funkcyjną urządzenia logicznego Master, jeśli jeden lub więcej znaków zostało wprowadzonych do tego ustawienia. W przeciwnym razie jest to wartość ustawienia IED NAME z przyrostkiem "Master".

Aby skonfigurować zbiór danych wybierz go w tym polu, w górnej części okna z listy rozwijanej. W dolnej części okna przeciągnij i upuść elementy na prawą stronę. Skonfigurowane tutaj elementy zestawu danych wpływają na inne bloki raportów lub GOOSE, które używają tego samego zestawu danych.

Wydajność TxGOOSE zależy od wydajności wybranego zestawu danych. W przypadku wyboru wolnych zbiorów danych - TT3DataSet01, TT3DataSet02, itd. istnieje niewielka szansa przeoczenia zmiany stanu szybkozmiennych sygnałów.

TxGOOSE1 DST MAC

Zakres nastaw: 12-cyfrowy numer w kodzie szesnastkowym
Wartość domyślna: 01-0C-CD-01-00-00, gdy TxGOOSE1 MODE zostało ustawione na GOOSE, 00-00-00-00-00-00, gdy TxGOOSE1 MODE zostało ustawiona na R-GOOSE

GdyTxGOOSE1 MODE jest ustawiony na R-GOOSE, wartość tego ustawienia nie jest używana. Jeśli R-TxGOOSE1 DST IP jest ustawiony na multicast, docelowy adres MAC jest uzyskiwany ze skonfigurowanego adresu IP (multicast). Jeśli R-TxGOOSE1 DST IP jest ustawiony na unicast, UR wyznacza adres MAC przy użyciu protokołu ARP. Jeśli R-TxGOOSE1 DST IP znajduje się w zakresie którejkolwiek ze skonfigurowanych ścieżek statycznych (tablica routingu), UR używa adresu IP bramy tej ścieżki do wyznaczenia adresu MAC. W przeciwnym razie adres UR używa bramy domyślnej. To samo odbywa się na wszystkich wybranych w TxGOOSE1 CPU PORT ASSIGNMENT portach.

Gdy TxGOOSE1 MODE jest ustawiony na GOOSE, wprowadzona tutaj wartość definiuje docelowy adres MAC sieci Ethernet w publikowanych komunikatach TxGOOSE1 (adres szyny zbiorczej). Ponieważ standard wymaga, aby adres miał ustawiony bit multicast na TRUE (to znaczy druga cyfra jest ustawiona na liczbę nieparzystą) przesyłane wiadomości mają ustawiony bit multicast na TRUE, niezależnie od nastawionej tutaj wartości.

Adres MAC może być używany do ograniczania transmisji komunikatów GOOSE tylko do wybranych urządzeń, które muszą je odebrać, zmniejszając obciążenie sieci. Ten adres może być również używany w urządzeniach odbiorczych do filtrowania komunikatów, które ich nie interesują, zmniejszając obciążenie procesora. Różne urządzenia implementują różne algorytmy filtrowania. Standard zaleca uwzględnienie algorytmu filtracji w urządzeniach odbiorczych.

Subskrybenci mogą używać tego adresu do odróżniania wiadomości TxGOOSE1 od innych wiadomości GOOSE.

UR obsługuje R-GOOSE skonfigurowane z unicastowym adresem IP. Jest to niestandardowe rozszerzenie protokołu IEC 61850. W tej konfiguracji UR musi ustalić odpowiedni docelowy adres MAC, który będzie używany. W ciągu około 30s po uruchomieniu przekaźnika zapytania ARP są wysyłane na adres bramy. Po otrzymaniu odpowiedzi, tabela ARP jest aktualizowana, a unicastowe komunikaty R-GOOSE są publikowane z wyznaczonym adresem MAC. Co 20 minut UR opróżnia i odbudowuje tablicę ARP, wysyłając zapytania ARP.

- Jeśli router bramy jest w trybie offline, UR retransmituje zapytania ARP w jednosekundowych odstępach przez 10 sekund. Ta sama sekwencja jest powtarzana po około sześciu minutach, aż do otrzymania odpowiedzi ARP.
- Kiedy brak jest połączenia, przy próbie nawiązania komunikacji, UR przesyła komunikaty ARP w celu odbudowania tablicy ARP, a kiedy tablica ARP jest aktualizowana, UR publikuje komunikaty unicast. Czas odzyskiwania może wynosić do pięciu minut w przypadku publikowania wiadomości unicast.
- Za każdym razem, gdy następuje zmiana w konfiguracji ścieżki statycznej, UR przesyła żądania ARP do nowego adresu bramy po około 70 sekundach od zmiany konfiguracji.

Rozpoznane adresy MAC są wyświetlane w WebServer przekaźnika.

TxGOOSE1 VLAN PRIORITY

Zakres nastaw: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5-4, 6-4, 6-5, 7-4, 7-5, 7-6
Wartość domyślna: 4

Gdy wprowadzona wartość to 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 lub 7, priorytet w znaczniku IEEE 802.1Q VLAN zawartym w publikowanych komunikatach TxGOOSE1 jest ustawiany na tę wartość. Po wprowadzeniu jednej z dwucyfrowych wartości wybierana jest funkcja priorytetu dynamicznego - pierwsza wiadomość ma priorytet wynikający z pierwszej cyfry. Priorytet jest zmniejszany w każdym kolejnym komunikacie aż do osiągnięcia wartości drugiej cyfry. Na przykład, jeśli wybrana wartość to 7-5, to w kolejnych komunikatach rozpoczynających się od wiadomości wyzwolonej przez zdarzenie priorytet wynosi 7, 6, 5, 5, 5, 5, 5 itd. Nie ustawiaj dynamicznego wyboru priorytetów, gdy nie jest on obsługiwany w innych IED.

Urządzenia sieciowe mogą przesyłać dalej wiadomość o wyższym priorytecie przed wiadomością o niższym priorytecie, co przyspiesza dostarczanie wiadomości o wysokim priorytecie w mocno obciążonych sieciach. Norma zaleca, aby wiadomości o wyższym priorytecie, takie jak GOOSE, miały priorytet w zakresie od 4 do 7.

TxGOOSE1 VLAN ID

Zakres nastaw: 0 do 4095 w krokach co 1
Wartość domyślna: 0

Nastawa definiująca VID w znaczniku IEEE 802.1Q VLAN dla publikowanego komunikatu TxGOOSE1. VID może być używany przez urządzenia sieciowe do kierowania wiadomości tylko do wybranych urządzeń, zmniejszając obciążenie sieci. Wartości VID 0 i 1 są przypisywane przez IEEE 802.1Q do innych funkcji i nie mogą być używane w GOOSE.

TxGOOSE1 ETYPE APPID

Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
Wartość domyślna: 0

Nastawa definiująca APPID w publikowanych wiadomościach GOOSE. Może być używana przez subskrybentów do odróżnienia wiadomości TxGOOSE1 od innych wiadomości GOOSE.

Norma rezerwuje zakres wartości 0 - 16383 dla GOOSE Typu 1 (szybkie) i zastrzega zakres wartości 32768 - 41151 dla GOOSE Typ 1A (komendy wyłącz). Niektórzy subskrybenci mogą przetwarzać GOOSE typu 1A szybciej niż typu 1. Norma rezerwuje wartość (0) wskazującą na brak konfiguracji. Standard zaleca stosowanie unikatowych APPID w danej sieci.

TxGOOSE1 CONFREV

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Nastawa definiująca confRev w publikowanych komunikatach GOOSE. Może być używana przez subskrybentów do odróżnienia komunikatów TxGOOSE o oczekiwanej wersji konfiguracji od komunikatów o innej wersji. Norma wymaga, aby CONFREV był zwiększany za każdym razem, gdy zmienia się elementy lub ich kolejność w zbiorze danych. Norma stwierdza, że wartość 0 jest zarezerwowana.

TxGOOSE1 MIN TIME

Zakres nastaw: 0 do 100 ms w krokach co 1 ms

Wartość domyślna: 4 ms

Jeśli wprowadzony czas jest niezerowy, po wykryciu zmiany stanu w zbiorze danych wysyłane są cztery retransmisje szybkie, a następnie wznawiana jest retransmisja wolna. Odstęp pomiędzy pierwszą a drugą retransmisją szybką oraz między drugą a trzecią to czas ustawiony w tym miejscu. Odstęp między trzecią a czwartą retransmisją jest dwukrotnie dłuższy niż ustawiony tutaj czas. Jeśli wprowadzony czas wynosi zero, następuje tylko jednorazowa retransmisja szybka, a następnie wznawiana jest retransmisja wolna.

TxGOOSE1 MAX TIME

Zakres nastaw: 1 do 59 s w krokach co 1 s

Wartość domyślna: 10 s

To ustawienie określa odstęp czasu między komunikatami retransmisji wolnej (heartbeat), co oznacza komunikaty wysyłane okresowo, gdy nie zostaną wykryte żadne zmiany stanu sygnałów w zbiorze danych danego GOOSE.

TxGOOSE1 TIME ALLOWED TO LIVE

Zakres nastaw: 1 do 60 s w krokach co 1 s

Wartość domyślna: 20 s

Nastawa definiująca timeAllowedtoLive w publikowanych komunikatach TxGOOSE1. Standard wymaga, aby odbiorcy założyli, że wystąpiła awaria, gdy komunikat TxGOOSE1 nie zostanie odebrany w czasie TimeAllowedtoLive.

Oprzyj to ustawienie na TxGOOSE MAX TIME i tolerowanej liczbie pominięć w dostarczeniu wiadomości. Na przykład, jeśli TxGOOSE1 MAX TIME wynosi 10 s, a pominięcie maksymalnie trzech kolejnych wiadomości jest dopuszczalne, ustaw tutaj 10 * 3 + 1 = 31 s. Dodatkowa sekunda ma na celu zapewnienie, że nadejście trzeciej transmisji heartbeat przekroczy wartość licznika timeAllowedtoLive.

W importowanym pliku CID, jeśli TxGOOSE1 TIME ALLOWED TO LIVE jest większy niż 60 sekund, wartość ustawienia jest ograniczana do 60 sekund, a informacja o tym pojawia się w logach SCL.

5

TxGOOSE1 CPU PORT ASSIGNMENT

Zakres nastaw: Disabled, Port-1; Port-2; Port-3; Ports-1,2; Ports-2,3; Ports-1,3; Ports-1,2,3

Wartość domyślna: Ports-1,2,3

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Nastawa określa porty Ethernet do transmisji TxGOOSE1. Po ustawieniu na Disabled komunikaty TxGOOSE1 nie są przesyłane na żadnym porcie, bez względu na stan GoEna. Po ustawieniu na Port-1, TxGOOSE1 jest publikowany tylko przez ETH1; po wybraniu opcji Ports-1, 3, ten sam TxGOOSE1 jest publikowany na obu Portach ETH1 i ETH3; i podobnie, jeśli ustawiono tutaj Ports-1, 2, 3, wszystkie porty publikują TxGOOSE1.

NOTE

Po ustawieniu PRT2 REDUNDANCY na Failover lub PRP, TxGOOSE 1 CPU PORT ASSIGNMENT należy ustawić na porty ETH2 i ETH3 (Ports-2,3).

Ponadto konfiguracja portu ETH3 w pliku CID jest ignorowana. Elementy Port 3 ConnectedAP nie mają znaczenia, ponieważ porty ETH2 i ETH3 używają adresu MAC, adresu IP i maski portu 2.

R-TxGOOSE1 IP CLASS

Zakres nastaw: 0 do 256 w krokach co 1

Wartość domyślna: 46

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Gdy ustawienie TxGOOSE1 MODE jest inne niż R-GOOSE, wartość tego ustawienia nie jest używana. W przeciwnym razie to ustawienie wybiera wartość IPv4 Differentiated Services Code Point-DSCP (wcześniej nazywaną TypeOfService-TOS). Ta wartość zapewnia routing priorytetowy, jeśli jest obsługiwany przez routery. Wartość domyślna to przyspieszone przekazywanie (101110B, 46 lub 2EH).

R-TxGOOSE1 DST IP

Zakres nastaw: 0.0.0.0 do 255.255.255 w krokach co 1
Wartość domyślna: 224.0.0.0

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Gdy ustawienie TxGOOSE1 MODE jest inne niż R-GOOSE, wartość tego ustawienia nie jest używana. W przeciwnym razie to ustawienie określa docelowy adres IP dla R-TXGOOSE1, który jest wprowadzany w standardowym formacie adresu IPV4. Docelowy adres IP musi być prawidłowym adresem IP (multicast lub unicast). Wartość określona w tym ustawieniu jest mapowana na 32-bitowe pole nagłówka IPv4 dla docelowego adresu IP podczas publikowania R-GOOSE1.

Domyślny adres IP 224.0.0.0 jest zarezerwowany, a zatem nie jest prawidłowym adresem IP.

Źródłowy adres IP to adres portu UR, z którego przesyłane są wiadomości R-GOOSE.

R-TxGOOSE1 SECURITY

Zakres nastaw: None, Signature, SignatureAndEncryption
Wartość domyślna: None

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Ustawienie określa poziom bezpieczeństwa (uwierzytelnianie/szyfrowanie) używany dla TxGOOSE1. Nastawa None określa, że nie będą używane żadne mechanizmy bezpieczeństwa. Signature określa, że ma być używany tylko podpis (bez szyfrowania). SignatureAndEncryption określa, że ma być używany zarówno podpis, jak i szyfrowanie.

Subskrypcja GOOSE - RxGOOSE

Przejdź do menu **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GOOSE -> RxGOOSE -> RxGOOSE Messages**..

IEC 61850 GOOSE to wydajna metoda szybkiego dostarczania informacji o zdarzeniach przez urządzenie publikujące do jednego lub więcej urządzeń subskrybujących. RxGOOSE to element, dzięki któremu można zasubskrybować wiadomości GOOSE. Funkcja publikowania w UR jest realizowana przez elementy TxGOOSE, jak opisano w poprzedniej sekcji.

Każdy UR z kodem zamówienia IEC 61850 może subskrybować do 64 wiadomości RxGOOSE. Każdy element RxGOOSE może subskrybować wiadomości GOOSE od określonego nadawcy. Każdy RxGOOSE może używać oryginalnego formatu określonego w normie IEC 61850 8 1:2011 lub routowalnego formatu GOOSE (R-GOOSE; IEC 61850 edycja 2) określonego w normie IEC TR 61850-90-5:2012. Subskrybowanymi elementami mogą być DataObjects, SubDataObjects, DataAttributes lub SubAttributes. W trybie E2-2.0 członkowie są ograniczeni do podstawowych typów BOOLEAN, FLOAT32, INT32, Dbpos, TimeStamp lub Quality. Każda subskrybowana wiadomość może zawierać do 256 elementów. Pojedynczy element to np. stVal czy q. Może to być również bardziej złożona struktura, jednak będzie ona zajmować więcej niż 1 element (maks. 256).

Można subskrybować wiadomości GOOSE z dowolnego urządzenia dowolnego producenta, które obsługuje usługę publikacji GOOSE w edycji 1.0 lub 2.0 lub usługę 61850-90-5 R-GOOSE (IEC 61850 Edition 2). UR akceptuje zarówno zakodowane wiadomości GOOSE o zmiennej długości, określone w IEC 61850 8 1:2004, jak i zakodowane wiadomości GOOSE o stałej długości (fixed-length), określone w IEC 61850 8 1:2011, klauzula A.3.

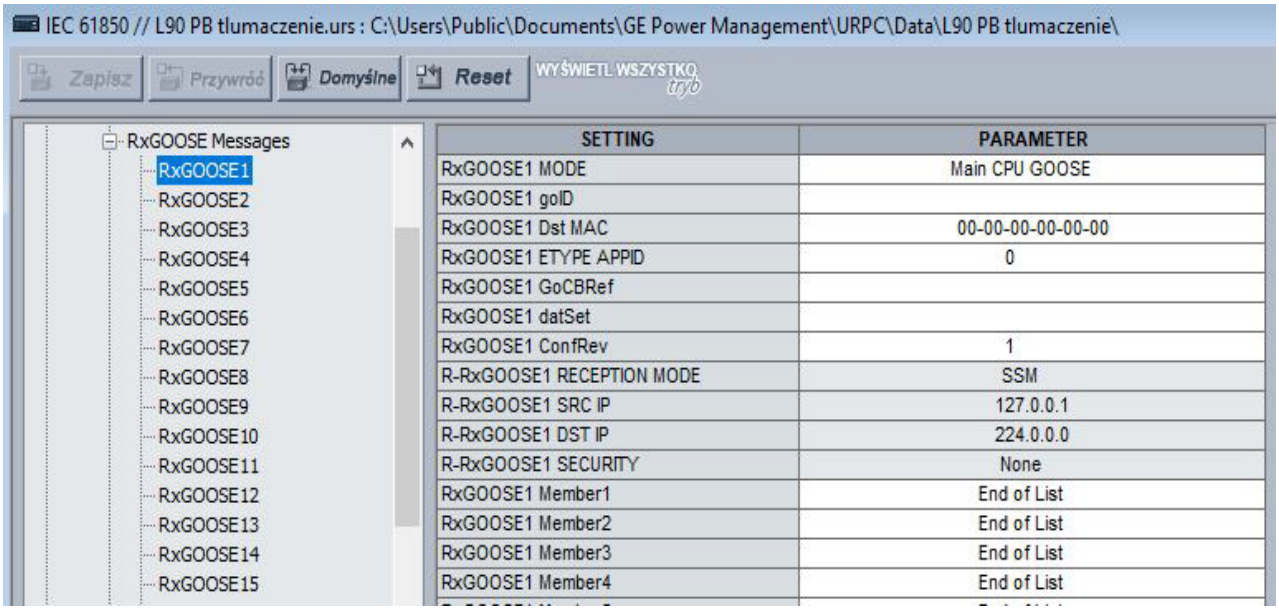
Każdy załączony RxGOOSE monitoruje przerwanie transmisji z nadawcą, Monitoring działa na podstawie wartości timeAllowedtoLive ostatniej otrzymanej wiadomości. Jeśli nowa wiadomość nie zostanie odebrana w tym przedziale czasu, mechanizm GOOSE zakłada, że łączność została utracona. Dostępne są sygnały logiczne (na przykład RxGOOSE1 On, RxGOOSE1 Off), które odzwierciedlają stan łączności z każdym subskrybowanym komunikatem GOOSE. Połączenie jest uważane za utracone również po ponownym uruchamianiu UR aż do momentu odebrania komunikatu. Gdy jakiekolwiek połączenie RxGOOSE zostanie utracone, aktywowany jest wspólny sygnał alarmowy RxGOOSE OFFLINE.

Komunikaty zawierające wartość true w polu ndsCom nigdy nie są akceptowane. Komunikaty zawierające wartość true w Simulation/test (pole test dla ed. 1.) są akceptowane tylko wtedy, gdy załączono **Symulacja->Subskrypcja->**Tryb symulacji.

Przejdź do menu **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GOOSE -> RxGOOSE -> RxGOOSE Messages -> RxGOOSE1**, aby uzyskać dostęp do ustawień określających komunikat, który ma być subskrybowany przez RxGOOSE1. Ustawienia i funkcje pozostałych RxGOOSE są podobne. Dostępne ustawienia pozwalają na rozpoznanie komunikatów. Większość z tych ustawień jest konfigurowana automatycznie przez oprogramowanie EnerVista, gdy konfiguruje się powiązanie z wejściem logicznym RxGOOSE Boolean, wejściem DPS RxGOOSE i/lub wejściem analogowym RxGOOSE. W przypadku edycji 2. nastawy R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE, R-RxGOOSE1 SECURITY i R-RxGOOSE SRC IP muszą zostać wprowadzone ręcznie, ponieważ nie ma ich w SCL nadawcy. Ustawienia tylko do odczytu są zaznaczone kolorem szarym.

Komunikaty RxGOOSE mogą być odbierane przez port Ethernet na szynie stacyjnej (główny CPU)

Rys. 5-28: Menu RxGOOSE Messages



SETTING	PARAMETER
RxGOOSE1 MODE	Main CPU GOOSE
RxGOOSE1 goID	
RxGOOSE1 Dst MAC	00-00-00-00-00-00
RxGOOSE1 ETYPE APPID	0
RxGOOSE1 GoCBRef	
RxGOOSE1 datSet	
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	End of List
RxGOOSE1 Member2	End of List
RxGOOSE1 Member3	End of List
RxGOOSE1 Member4	End of List

5

RxGOOSE1 MODE

Zakres nastaw dla edycji 2: Main CPU GOOSE, Main CPU R-GOOSE
Zakres nastaw dla edycji 1: GOOSE
Wartość domyślna: Main CPU GOOSE

Po ustawieniu „Main CPU GOOSE", przekaźnik subskrybuje wiadomości RxGOOSE1, jeśli zostaną odebrane na jednym z trzech portów na karcie szyny stacyjnej (procesor główny) i jeśli są zgodne z IEC 61850-8-1:2011 GOOSE.

Po ustawieniu „Main CPU R-GOOSE", przekaźnik subskrybuje wiadomości RxGOOSE1, jeśli zostaną odebrane na jednym z trzech portów na karcie szyny stacyjnej (procesor główny) i jeśli są zgodne z R-GOOSE zgodnie z IEC 61850-90-5.

RxGOOSE1 goID

Zakres nastaw: 0 do 129 znaków
Wartość domyślna:

Jeżeli wprowadzona wartość ma jeden lub więcej znaków, pole goID odbieranych wiadomości GOOSE musi dokładnie odpowiadać tej wartości, aby wiadomość została zaakceptowana. Jeśli wprowadzona wartość jest pustym ciągiem, RxGOOSE1 nie sprawdza wartości otrzymanej w polu goID. Znaki specjalne, takie jak <, >, &, ' i " nie są dozwolone.

Jeśli nadawca to UR 7.3x, to ustawienie musi odpowiadać wartości ustawienia TxGOOSE GoID nadawcy.

RxGOOSE1 Dst MAC

Zakres nastaw: 12-znakowy adres w kodzie szesnastkowym
Wartość domyślna: 01-0C-CD-01-00-00

Gdy ustawienie RxGOOSE1 MODE to R-GOOSE, ta nastawa nie jest używana, a adres MAC dla RxGOOSE1 jest wyznaczany na podstawie RxGOOSE DST IP. Jeżeli RxGOOSE1 MODE to GOOSE, ustaw adres MAC na adres nadawcy. Tylko odebrane wiadomości GOOSE mające adres MAC zgodny z tą wartością są akceptowane jako poprawne wiadomości RxGOOSE1. Adres "zero" wyłącza RxGOOSE1.

Jeśli nadawca to UR 7.3x, to ustawienie musi odpowiadać wartości ustawienia TxGOOSE DST MAC nadawcy.

RxGOOSE1 ETYPE APPID

Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
Wartość domyślna: 0

Jeśli wprowadzona wartość jest niezerowa, pole APPID odbieranych komunikatów GOOSE musi dokładnie odpowiadać tej wartości, aby komunikat został zaakceptowany jako poprawny komunikat RxGOOSE1. Jeśli wprowadzona wartość wynosi zero, RxGOOSE1 nie sprawdza wartości otrzymanej w polu APPID.

Jeśli nadawca to UR 7.3x, to ustawienie musi odpowiadać wartości ustawienia TxGOOSE ETYPE APPID nadawcy.

RxGOOSE1 GoCBRef

Zakres nastaw: 0 do 129 znaków; w nazwie dopuszcza się podkreślenie, slash, kropkę, ale musi się ona zaczynać od litery

Pole gocbRef przychodzących komunikatów GOOSE musi odpowiadać tej wartości, aby zostały one zaakceptowane jako poprawne komunikaty RxGOOSE1. Jeśli wprowadzona wartość jest pustym ciągiem, RxGOOSE1 jest wyłączone. Jeśli nie jest to pusty ciąg, wpis musi być odniesieniem dla obiektu ACSI publikowanego bloku GOOSE w formacie:

<LDName>/LLN0.<GoCBName>

gdzie <LDName> jest nazwą funkcyjną, jeśli urządzenie logiczne zawierające publikowany blok GOOSE ma skonfigurowane pole „Nazwa funkcyjna”, w przeciwnym razie jest to „Nazwa LD" tego urządzenia logicznego, a <GoCBName> jest nazwą publikowanego bloku GOOSE.

B90 tłumaczy format ACSI wymagany dla tego ustawienia na format MMS używany w wiadomościach GOOSE:

<LDName>/LLN0GO<GoCBName>

Jeśli nadawca to UR 7.3x lub UR 7.40, <LDName> jest wartością ustawienia nazwa funkcjonalna nadawcy, jeśli to ustawienie nie jest puste, w przeciwnym razie jest to wartość IED NAME nadawcy z przyrostkiem „Master”. Jeśli nadawca to UR 7.3x, wtedy <GoCBName> to „GoCB” z dwucyfrowym numerem instancji TxGOOSE, na przykład „GoCB01”. Jeśli wydawcą jest urządzenie z serii UR 7.40, <GoCBName> jest określone wcześniej w sekcji TxGOOSE tego rozdziału.

RxGOOSE1 datSet

Zakres nastaw: 0 do 129 znaków; w nazwie dopuszcza się podkreślenie, ale musi się ona zaczynać od litery
Wartość domyślna:

Jeśli wprowadzona wartość ma przynajmniej jeden znak, pole datSet odebranych komunikatów GOOSE musi dokładnie odpowiadać tej wartości poprzedzonej przedrostkiem <LDName>/LLN0$, aby komunikat został zaakceptowany jako prawidłowy komunikat RxGOOSE1. <LDName> jest taki, jak określono w powyższym ustawieniu RxGOOSE GoCBRef. Jeżeli nie wprowadzono żadnego znaku RxGOOSE1 nie sprawdza wartości otrzymanej w polu datSet.

Jeśli nadawca to UR 7.3x, ustaw tutaj nazwę DataSetxx nadawcy, gdzie xx to numer zestawu danych wybranego przez ustawienie TxGOOSE datSet nadawcy. Jeśli nadawcą jest urządzenie z serii UR 7.40, datSet jest określone w sekcji DataSets tego rozdziału.

RxGOOSE1 ConfRev

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Jeśli wprowadzona wartość jest niezerowa, pole confRev przychodzących wiadomości GOOSE musi dokładnie odpowiadać tej wartości, aby wiadomość została zaakceptowana jako ważna wiadomość RxGOOSE1. Jeżeli wprowadzona wartość wynosi zero, RxGOOSE1 nie sprawdza wartości otrzymanej w polu confRev.

Jeśli nadawca to UR 7.3x, ustaw tutaj TxGOOSE ConfRev nadawcy.

R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE

Zakres nastaw: SSM, ASM, Unicast
Wartość domyślna: SSM

To ustawienie dotyczy IEC 61850 Edition 2.

Nastawa ma znaczenie, jeśli jako RxGOOSE1 MODE wybrano R-GOOSE. W innym przypadku ustawienie nie jest używane.

R-RxGOOSE RECEPTION MODE określa zakres adresów R-RxGOOSE DST IP. Po ustawieniu na SSM, R-RxGOOSE DST IP musi mieścić się w zakresie od 232.0.0.1 do 232.255.255.255. Po ustawieniu na ASM, R-RxGOOSE DST IP musi mieścić się w zakresie od 224.0.0.1 do 239.255.255.255, z wyłączeniem zakresu SSM. Należy zauważyć, że zakres SSM mieści się w zakresie ASM i dlatego użycie ASM wyklucza zakres SSM. Domyślny docelowy adres IP 224.0.0.0 jest zarezerwowany, a zatem nie jest prawidłowym adresem IP dla transmisji multicast.

Tryb odbioru jest związany z warstwą 3 R-GOOSE z routerów/WAN. Subskrypcja R-GOOSE jest obsługiwana przy użyciu protokołu IGMP Independent Multicast (PIM). Jest on dostępny jako Source Specific Multicast (SSM) lub Any Source Multicast (ASM). Można również użyć transmisji unicast (przez UDP). W przypadku multicast (SSM lub ASM oparte na IGMPv3), odbiorca R-GOOSE żąda od Last Hop Router (LHR) subskrypcji określonej grupy.

Jeśli nadawca używa docelowego adresu IP unicast, to dla tego R-GOOSE ustaw R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE na Unicast. W przeciwnym razie ustaw R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE na SSM/ASM używany przez lokalne routery/ firewall.

NOTE

Gdy R-RxGOOSE1 RECEPTION MODE jest ustawiony na SSM lub ASM, B90 co 60 s wysyła raport IGMP (w zależności od źródła w przypadku SSM) i odpowiada na ogólne zapytania IGMP wysyłane przez router.

R-RxGOOSE1 SRC IP

Zakres nastaw: 0.0.0.0 do 255.255.255 w krokach co 1
Wartość domyślna: 127.0.0.1

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Nastawa ma znaczenie, jeśli jako RxGOOSE1 MODE wybrano R-GOOSE. W innym przypadku ustawienie nie jest używane. Również, gdy nastawiono RxGOOSE1 MODE na R-GOOSE, a R-RxGOOSE RECEPTION MODE na ASM, to wartość tego ustawienia nie jest używana. W przeciwnym razie pole Source IP Address odebranych wiadomości R-GOOSE musi dokładnie odpowiadać tej wartości, aby wiadomość została zaakceptowana jako poprawna wiadomość RxGOOSE1. Ustaw tutaj źródłowy adres IP używany przez nadawcę. W przypadku urządzeń UR jest to adres w polu PORT# ADRES IP.

UR nie sprawdza poprawności wprowadzonego adresu. Domyślny adres IP 127.0.0.1 to adres zarezerwowany i nie może zostać tutaj użyty. Wprowadź inny adres IP.

5

R-RxGOOSE1 DST IP

Zakres nastaw: 0.0.0.0 do 255.255.255 w krokach co 1
Wartość domyślna: 224.0.0.0

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Nastawa ma znaczenie, jeśli jako RxGOOSE1 MODE wybrano R-GOOSE. W innym przypadku ustawienie nie jest używane. Gdy wybrano R-GOOSE pole DST IP przychodzących komunikatów R-GOOSE musi dokładnie odpowiadać tej wartości, aby komunikat został zaakceptowany jako ważny. Ustaw tutaj taką samą wartość jak docelowy adres IP nadawcy. W przypadku urządzeń UR jest to nastawa R-TxGOOSE# DST IP.

Docelowy adres IP musi być prawidłowym adresem multicast lub unicast. UR nie sprawdza poprawności adresu. Domyślny adres IP 224.0.0.0 to adres zarezerwowany i nie może zostać tutaj użyty. Wprowadź inny adres IP.

R-RxGOOSE1 SECURITY

Zakres nastaw: None, Signature, SignatureAndEncryption
Wartość domyślna: None

To ustawienie dotyczy IEC 61850 w edycji 2.

Nastawa określa poziom bezpieczeństwa (uwierzytelnianie/szyfrowanie) używany dla RxGOOSE1. Brak oznacza, że nie są używane żadne mechanizmy bezpieczeństwa. Signature wskazuje, że używany jest tylko podpis (bez szyfrowania). SignatureAndEncryption wskazuje, że używany jest zarówno podpis, jak i szyfrowanie. Zwykle to ustawienie jest zgodne z metodą zabezpieczeń stosowaną przez nadawcę GOOSE.

RxGOOSE1 Member 1

Zakres nastaw: End of List, BOOLEAN, INT8U, INT16U, INT32U, FLOAT32, INT32, Dbpos (DPS), Quality, TimeStamp, ENUM, STRUCT
Wartość domyślna: End of List

To ustawienie określa typ, jakim musi być pierwszy element w zbiorze danych odbieranych komunikatów GOOSE, aby komunikat został zaakceptowany jako prawidłowy komunikat RxGOOSE1. Ustawienia są podobne dla każdego z maksymalnie 64 elementów, które UR może subskrybować z danej paczki GOOSE. Pierwszy element „End of List" oznacza koniec listy i może występować dopiero po ostatnim elemencie z paczki, aby element został zaakceptowany jako poprawny. Inaczej dane nie zostaną prawidłowo odczytane.

Jeśli nadawca to UR 7.3x lub 7.40, nastaw to pole tak, aby odpowiadało typowi elementu zbioru danych nadawcy wybranego w TxGOOSE datSet nadawcy.

Jeśli zbiór danych nadawcy zawiera elementy z danymi w bardziej rozbudowanej strukturze, tj. z atrybutami danych, obiektami danych lub atrybutami danych z atrybutami danych podrzędnych (np. GGIO1->Ind1 a nie GGIO1->Ind1->stVal), użyj konfiguracji w oknie RxGOOSE Boolean/DPS/Analog Inputs. W tym przypadku ustawienie Member jest wyświetlane jako Nazwa LD używana przez publikujący IED, w standardowym formacie SCSM (np. Publisher1LD1/LLN0STOff$stVal).

Należy zauważyć, że zbiór danych może zawierać maksymalnie 64 wartości atrybutów danych. Struktura może natomiast zawierać wiele wartości. EnerVista UR Setup nie pozwala na wprowadzenie więcej niż 64 atrybutów danych. W przypadku takiej próby wyświetlany jest komunikat o przekroczeniu dopuszczalnej ilości DA.

Należy pamiętać, że sama nazwa nadawcy nie zawiera wszystkich informacji wymaganych do subskrypcji, dodatkowe informacje o modelu informacji o nadawcy są przechowywane w innym miejscu. Z tego powodu ręczne wprowadzanie nazwy nie jest obsługiwane.

NOTE

Gdy to ustawienie jest konfigurowane ręcznie, „Struct" i „Enum" nie są dostępne do wyboru. Te dwie wartości są dostępne w oprogramowaniu, gdy RxGOOSE1 Members są konfigurowane za pomocą opcji ADD IED (poprzez plik SCL nadawcy) w menu RxGOOSE Boolean/DPS/Analog Inputs.

Wejścia GOOSE - RxGOOSE inputs

Dane otrzymane przez RxGOOSE muszą zostać przekonwertowane na operandy logiczne lub analogowe, aby mogły być używane przez inne funkcje urządzenia. Konwersja jest wykonywana przez elementy RxGOOSE Boolean, RxGOOSE DPS i RxGOOSE Analog. Każdy RxGOOSE Boolean konwertuje otrzymany sygnał dwustanowy na operand logiczny, który można następnie wykorzystać w logice programowalnej. Każdy RxGOOSE DPS konwertuje otrzymaną pozycję dwubitowę na cztery sygnały logiczne, po jednym dla każdego z czterech możliwych stanów (11 10 01 00). Każdy RxGOOSE Analog konwertuje wartość FLOAT32, INT8U, INT16U, INT32U, INT32 i ENUM na wartość analogową - operand FlexAnalog. Każdy z tych operandów powraca do stanu domyślnego po utracie łączności. W subskrybowanych komunikatach GOOSE mogą być obecne inne typy zmiennych, ale nie mogą być one konwertowane na operandy logiczne i analogowe w Multilin UR.

Skojarzona z danym wejściem GOOSE wartość quality (jakości) jest sprawdzana, jeśli jest zawarta w tym komunikacie GOOSE jako część struktury danych lub jeśli jest częścią tego samego zbioru danych (gdy dodano ją jako DA). W przypadku automatycznego mapowania powiązany indeks jakości może być widoczny w polu Member jako tylko do odczytu.

RxGOOSE Boolean, RxGOOSE DPS i RxGOOSE Analog są mapowane do różnych obiektów danych w <iedName>Master/GGIO3. Pozwala to na odczytanie ich wartości przez MMS i umożliwia odwoływanie się do nich w plikach SCL. Węzeł GGIO3 nie ma żadnych ustawień ani nie jest widoczny w oprogramowaniu EnerVista UR Setup. Więcej informacji na temat GGIO3 można znaleźć w UR Family Communications Guide.

Dla każdego skonfigurowanego wejścia RxGOOSE, UR monitoruje powiązany atrybut jakości, jeśli jest dostępny. Wejście RxGOOSE powraca do skonfigurowanej wartości domyślnej w następujących przypadkach:

- Jeśli bity validity jakości (q.validity) są nieprawidłowe (invalid)
- Jeśli bity validity jakości (q.validity) są wątpliwe (questionable)
- Jeśli bit testowy w jakości jest ustawiony na "1" a Tryb IED jest inny niż Test lub Test-Blocked

Gdy ustawienie Tryb IED to Test lub Test-Blocked, bit q.test nie jest sprawdzany. Oznacza to, że gdy przekaźnik jest w trybie testowym, q.test = False jest traktowane tak samo, jak q.test = True.

Gdy RxGOOSE Boolean/DPS/Analog Input są mapowane przy użyciu pliku SCL nadawcy, UR automatycznie mapuje i monitoruje skojarzony element jakości w następujący sposób:

- Jeśli zbiór danych nadawcy zawiera struktury danych
- Jeśli zbiór danych nadawcy zawiera atrybuty danych, a powiązany atrybut jakości jest dostępny w tym samym zbiorze danych (w dowolnej kolejności)

Jeśli element zbioru danych nadawcy, który jest mapowany na dane wejście GOOSE, jest strukturą danych, to atrybut jakości znajduje się w tej strukturze.

Jeśli element zbioru danych nadawcy, który jest mapowany na dane wejście GOOSE, jest atrybutem danych, UR skanuje pozostałe atrybuty w tym zbiorze danych w poszukiwaniu zgodnego atrybutu jakości.

Konfiguracja subskrypcji

Subskrypcje są konfigurowane w menu RxGOOSE Boolean Inputs, RxGOOSE DPS Inputs i RxGOOSE Analog Inputs.

Znajdują się tam przyciski **Dodaj IED** i **Usuń IED**. Przycisk **Dodaj IED** umożliwia korzystanie z plików SCL, w tym ICD, CID i SCD (obsługiwane w wersji 7.40 i nowszych). W przypadku importu pliku SCL, dla edycji 1 adres IP w elemencie ConnectedAP musi być zgodny z jednym adresem IP urządzenia, podczas gdy dla edycji 2 zgodny musi być jeden z trzech adresów IP w elemencie ConnectedAP. Gdy importowany plik to plik SCD, system wyświetla listę wszystkich urządzeń IED w tym pliku i pozwala użytkownikowi wybrać, które chce dodać. Rysunek przedstawia wybór dokonywany przez import pliku CID za pomocą funkcji **Dodaj IED**.

Pole wyboru „**Nie zmieniaj nazwy (ID) wejścia GOOSE przy zmianie przypisania.**" ma zastosowanie podczas konfigurowania subskrypcji GOOSE. Określa, czy pole **ID** jest zachowane, czy kasowane do wartości domyślnej po rekonfiguracji danego wejścia GOOSE. Po zaznaczeniu tej opcji **ID** jest zachowywany. Po odznaczeniu **ID** jest kasowane. Na przykład zmienione zostało pole **ID** z „RxG Bool1" na "NOWY". Przy próbie przypisania do tego wejścia innego elementu z zaimportowanego bloku GOOSE zmiana zostanie zachowana, gdy to pole wyboru jest zaznaczone. Pole wyboru ma zastosowanie dla przeciągania i upuszczania, ręcznej konfiguracji, ręcznego usuwania, usuwania za pomocą przycisku **Usuń IED** czy po kliknięciu przycisku **Domyślne** w panelu komunikatów RxGOOSE. Przyciski **Domyślne** i **Reset** w menu RxGOOSE Boolean Inputs, DPS Inputs i Analog Inputs ustawiają wszystkie wartości w tym panelu na wartości domyślne, w tym **ID**, niezależnie od zaznaczenia pola wyboru. Pole wyboru jest dostępne dla urządzeń UR w wersji 7.4x i nowszych.

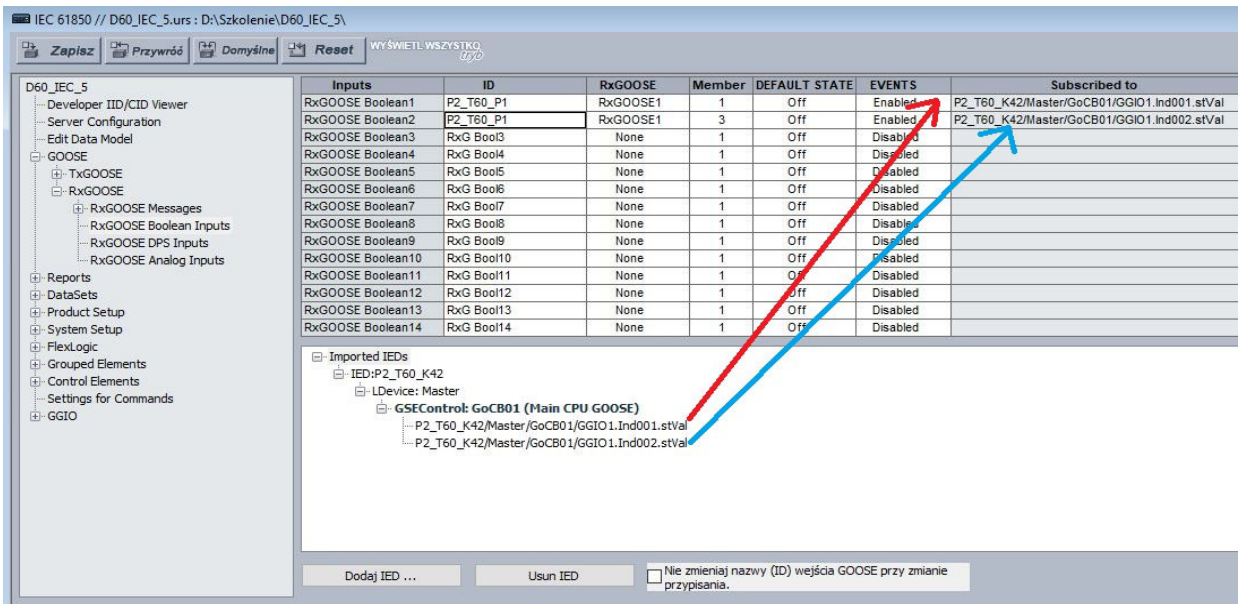
Aby zasubskrybować GOOSE:

1. Kliknij przycisk **Dodaj IED** i zaimportuj plik.
2. Rozwiń wpisy, klikając pole +.
3. Przeciągnij i upuść wpis w polu **Subscribed to**. Oprogramowanie sprawdza, czy nie ma duplikatów.

Większość ustawień konfiguruje się metodą „przeciągnij i upuść". Wprowadź ręcznie **ID**, STAN DOMYŚLNY (**DEFAULT STATE**) i ZDARZENIA (**EVENTS**), gdy konfiguracja domyślna nie odpowiada danej aplikacji.

W pokazanym przykładzie wszystkie wpisy u dołu ekranu zostały dodane do kolumny subskrypcji.

Rys. 5-29: Konfiguracja subskrypcji RxGOOSE

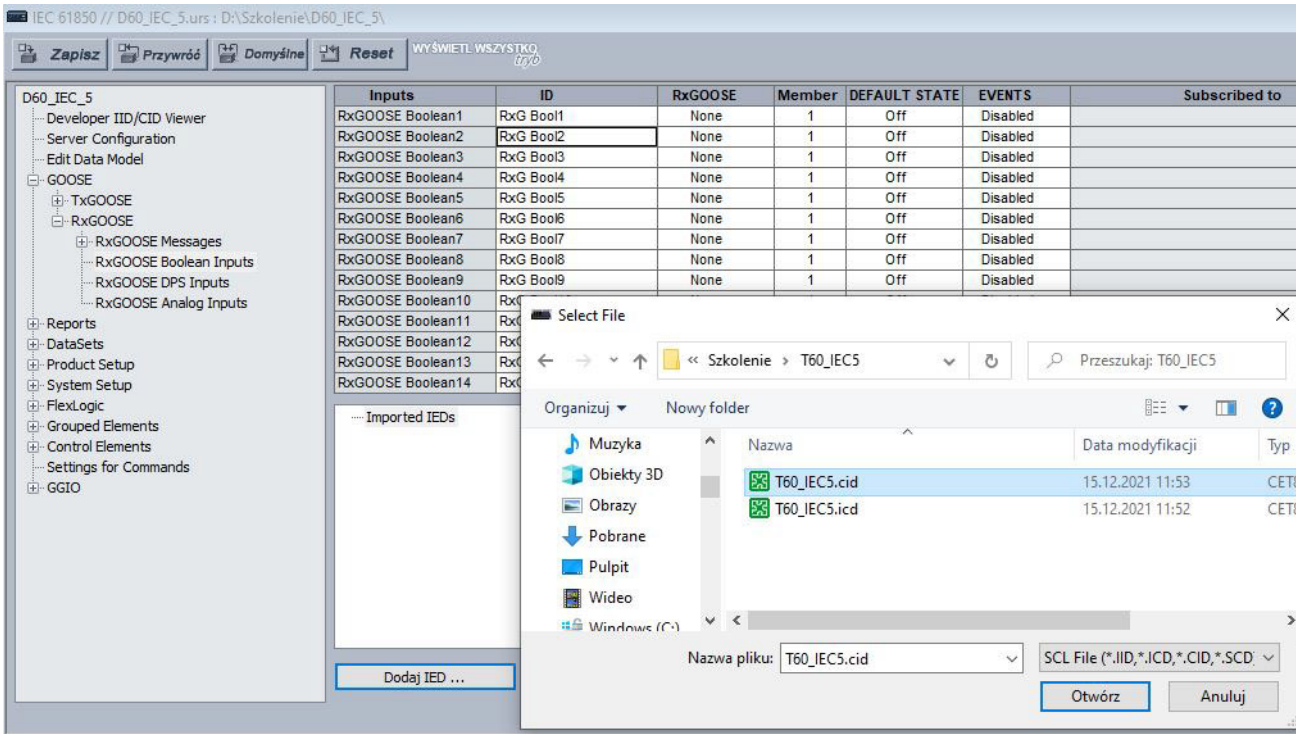


Wejścia dwustanowe GOOSE - RxGOOSE Boolean inputs

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GOOSE -> RxGOOSE -> RxGOOSE Boolean Inputs**.

Dostępnych jest 256 elementów RxGOOSE Boolean Inputs.

Rys. 5-30: Menu RxGOOSE Boolean Input



Jak wspomniano wcześniej, większość ustawień konfiguruje się metodą przeciągnij i upuść. Wprowadź ręcznie ID, DEFAULT STATE i EVENTS, gdy wartości domyślne nie pasują do danej aplikacji.

RxGOOSE Boolean1 ID

Zakres nastaw: 0 do 20 znaków
Wartość domyślna: RxG Bool1

To ustawienie umożliwia użytkownikowi przypisanie opisu do nazwy operandu RxGOOSE Boolean1. Pełna nazwa sygnału logicznego to wprowadzona tutaj nazwa z dodanym „On”. Panele podstawowe i panele 2. generacji wyświetlają pierwsze 17 znaków tego ustawienia oraz „On”, aby dopasować się do 20-znakowego wyświetlacza.

Nastawa jest wypełniana automatycznie i jest tylko do odczytu dla zmapowanego atrybutu jakości.

RxGOOSE Boolean1 RxGOOSE

Zakres nastaw: None, RxGOOSE1, RxGOOSE2, itd.
Wartość domyślna: None

To ustawienie wybiera paczkę RxGOOSE zawierającą wartość, która steruje operandem RxGOOSE Boolean1. Jeśli ustawiono na Brak, operand RxGOOSE Boolean1 przyjmuje stan domyślny.

Nastawa jest wypełniana automatycznie i jest tylko do odczytu dla zmapowanego atrybutu jakości.

RxGOOSE Boolean1 Member

Zakres nastaw: 1 do 64 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Wybiera się element komunikatu GOOSE, który steruje operandem RxGOOSE Boolean1. Ustawienie "1 "wybiera pierwszy element, "2" wybiera drugi element itd. Wpisanie liczby większej niż liczba elementów w datasecie czy wpisanie numeru elementu, który nie jest typu BOOLEAN powoduje, że sygnał RxGOOSE Boolean1 przyjmuje stan domyślny. Kolumna Subscribed to identyfikuje określoną wartość, nawet jeśli element jest strukturą zawierającą więcej niż jeden atrybut.

Nastawa jest wypełniana automatycznie i jest tylko do odczytu dla zmapowanego atrybutu jakości.

RxGOOSE Boolean1 DEFAULT STATE

Zakres nastaw: On, Off, Latest/On, Latest/Off

Wartość domyślna: Off

Wybiera się stan logiczny dla operandu RxGOOSE Boolean1, jeśli UR uruchomił się ponownie, a wybrany RxGOOSE nie otrzymał jeszcze komunikatu lub wybrany RxGOOSE utracił łączność z nadawcą. Dostępne są następujące opcje:

- Wartość „On" domyślnie ustawia wejście na logiczne 1
- Wartość „Off" domyślnie ustawia wejście na logiczne 0
- „Latest/On" zatrzymuje ostatni stan w przypadku utraty połączenia. Jeśli ostatni stan jest nieznany, na przykład po załączeniu zasilania, ale przed pierwszą komunikacją, wejście domyślnie przyjmuje stan logiczny 1. Po wznowieniu komunikacji wejście staje się w pełni sprawne.
- „Latest/Off" zatrzymuje ostatni stan w przypadku utraty połączenia. Jeśli ostatni stan jest nieznany, na przykład po załączeniu zasilania, ale przed pierwszą komunikacją, wejście domyślnie przyjmuje stan logiczny 0. Po wznowieniu komunikacji wejście staje się w pełni sprawne.

RxGOOSE Boolean1 EVENTS

Zakres nastaw: Disabled, Enabled

Wartość domyślna: Disabled

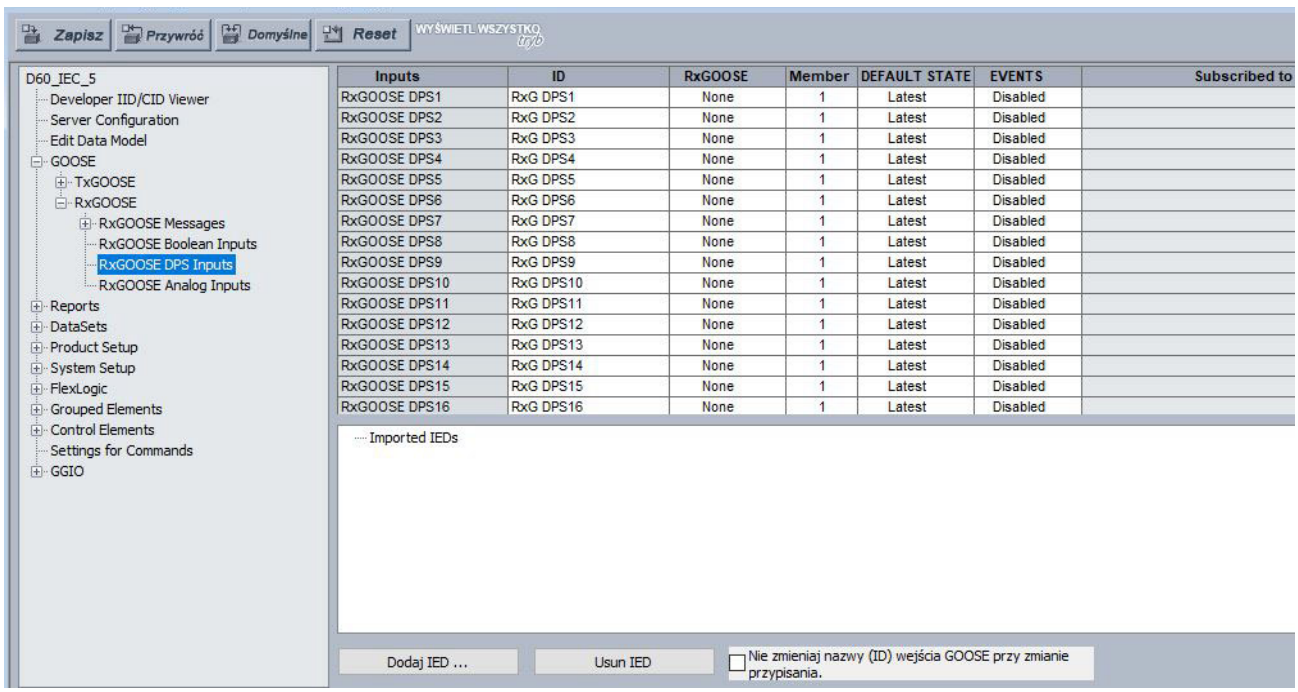
To ustawienie określa, czy zmiana sygnału RxGOOSE Boolean1 z Off na On jest rejestrowana przez rejestrator zdarzeń. Jeśli ustawiono Enabled, przejścia z Off na On są rejestrowane. Przejścia z On na Off nigdy nie są rejestrowane, nawet jeśli zdarzenia są załączone. Jeśli jest potrzeba rejestracji takich przejść można przypisać sygnał do wirtualnego wyjścia.

5

Wejścia DPS GOOSE - RxGOOSE DPS inputs

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GOOSE -> RxGOOSE -> RxGOOSE DPS Inputs**.

Rys. 5-31: Menu RxGOOSE DPS Inputs



Inputs	ID	RxGOOSE	Member	DEFAULT STATE	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	

Jak wspomniano wcześniej, większość ustawień konfiguruje się metodą przeciągnij i upuść. Wprowadź ręcznie ID, DEFAULT STATE i EVENTS, gdy wartości domyślne nie pasują do danej aplikacji.

RxGOOSE DPS1 ID

Zakres nastaw: 0 do 20 znaków
Wartość domyślna: RxG DPS1

To ustawienie umożliwia użytkownikowi przypisanie opisu do nazw czterech operandów RxGOOSE DPS1. Pełna nazwa sygnału logicznego to wprowadzona tutaj nazwa z dodanymi „Interm", „On", „Off" lub „Bad". Panele podstawowe i panele 2. generacji wyświetlają pierwszych 13 znaków tego ustawienia oraz sufiks stanu, aby dopasować się do 20-znakowego wyświetlacza.

RxGOOSE DPS1 RxGOOSE

Zakres nastaw: None, RxGOOSE1, RxGOOSE2, itd.
Wartość domyślna: None

To ustawienie wybiera paczkę RxGOOSE zawierającą wartość, która steruje operandem RxGOOSE DPS1. Jeśli ustawiono na Brak, operand RxGOOSE DPS1 przyjmuje stan domyślny.

RxGOOSE DPS1 Member

Zakres nastaw: 1 do 64 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Wybiera się element komunikatu GOOSE, który steruje operandem RxGOOSE DPS1. Ustawienie "1 "wybiera pierwszy element, "2" wybiera drugi element itd. Wpisanie liczby większej niż liczba elementów w datasecie czy wpisanie numeru elementu, który nie jest typu Dbpos powoduje, że sygnał RxGOOSE DPS1 przyjmuje stan domyślny. W przypadku, gdy element jest strukturą zawierającą więcej niż jeden obiekt Dbpos, kolumna Subscribed to identyfikuje konkretny Dbpos.

RxGOOSE DPS1 DEFAULT STATE

Zakres nastaw: Intermediate-state, Off, On, Bad-state, Latest
Wartość domyślna: Latest

To ustawienie wybiera stan logiczny dla atrybutu danych @Master/GGIO3.IndPos01.stVal i sygnałów logicznych dla DPS, gdy UR właśnie zakończył ponowne uruchomienie, a wybrany RxGOOSE nie otrzymał jeszcze komunikatu, oraz gdy RxGOOSE stracił połączenie z nadawcą. Gdy wybrano tutaj Lastest, wartość @Master/GGIO3.IndPosψψ.stVal jest stanem pośrednim, gdy UR właśnie zakończył uruchomienie, a wybrany RxGOOSE nie otrzymał jeszcze komunikatu.

RxGOOSE Boolean1 EVENTS

Zakres nastaw: Disabled, Enabled
Wartość domyślna: Disabled

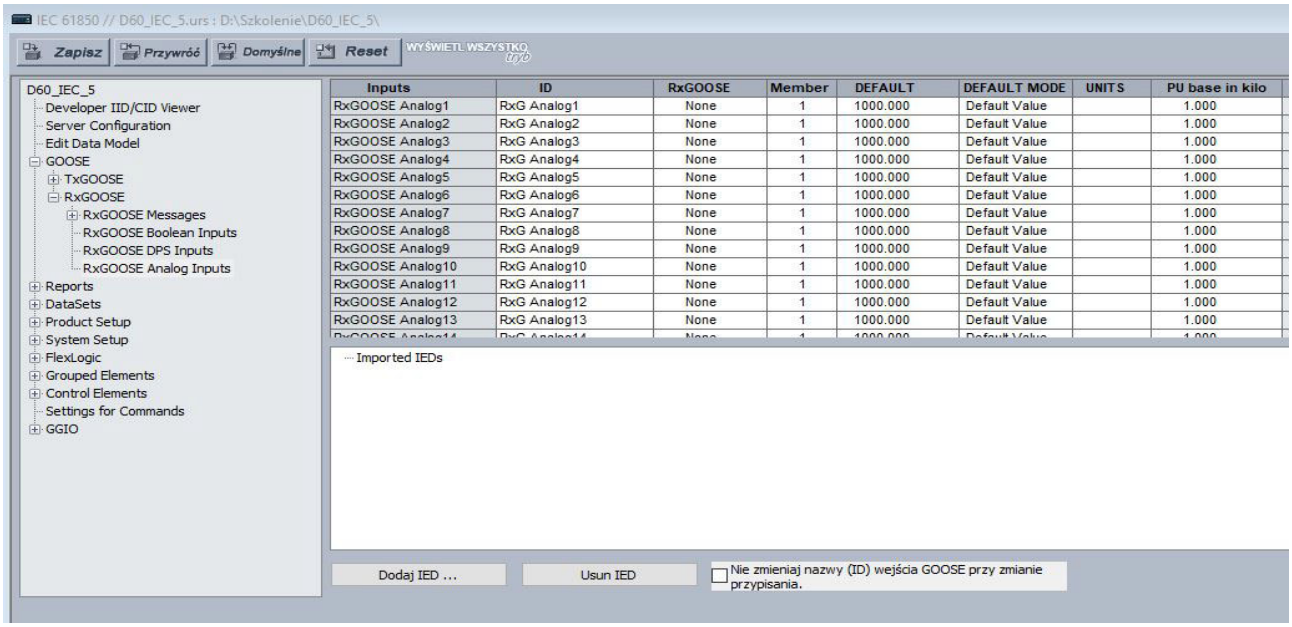
To ustawienie określa, czy zmiana sygnału RxGOOSE Boolean1 z Off na On jest rejestrowana przez rejestrator zdarzeń. Jeśli ustawiono Enabled, przejścia z Off na On są rejestrowane. Przejścia z On na Off nigdy nie są rejestrowane, nawet jeśli zdarzenia są załączone. Jeśli jest potrzeba rejestracji takich przejść można przypisać sygnał do wirtualnego wyjścia.

Wejścia analogowe - RxGOOSE analog inputs

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GOOSE -> RxGOOSE -> RxGOOSE Analog Inputs**.

Dostępne są 32 elementy RxGOOSE Analog Inputs.

Rys. 5-32: Menu RxGOOSE Analog Inputs



Inputs	ID	RxGOOSE	Member	DEFAULT	DEFAULT MODE	UNITS	PU base in kilo
RxGOOSE Analog1	RxG Analog1	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog2	RxG Analog2	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog3	RxG Analog3	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog4	RxG Analog4	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog5	RxG Analog5	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog6	RxG Analog6	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog7	RxG Analog7	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog8	RxG Analog8	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog9	RxG Analog9	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog10	RxG Analog10	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog11	RxG Analog11	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog12	RxG Analog12	None	1	1000.000	Default Value		1.000
RxGOOSE Analog13	RxG Analog13	None	1	1000.000	Default Value		1.000

Jak wspomniano wcześniej, większość ustawień konfiguruje się metodą przeciągnij i upuść. Wprowadź ręcznie ID, DEFAULT STATE i EVENTS, gdy wartości domyślne nie pasują do danej aplikacji.

5

RxGOOSE Analog1 ID

Zakres nastaw: 0 do 20 znaków
Wartość domyślna: RxG Analog1

To ustawienie umożliwia użytkownikowi przypisanie opisu do RxGOOSE Analog1. W przeciwieństwie do RxGOOSE Boolean i RxGOOSE DPS, analogowe GOOSE mają ustaloną nazwę, np. RxGOOSE Analog1.

RxGOOSE Analog1 RxGOOSE

Zakres nastaw: None, RxGOOSE1, RxGOOSE2, itd.
Wartość domyślna: None

To ustawienie wybiera paczkę RxGOOSE zawierającą wartość, która steruje operandem RxGOOSE Analog1. Jeśli ustawiono na Brak, operand RxGOOSE Analog1 przyjmuje stan domyślny.

RxGOOSE Analog1 Member

Zakres nastaw: 1 do 64 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Wybiera się element komunikatu GOOSE, który steruje operandem RxGOOSE Analog1. Ustawienie "1 "wybiera pierwszy element, "2" wybiera drugi element itd. Wpisanie liczby większej niż liczba elementów w datasecie lub wprowadzenie numeru elementu, który nie jest typu FLOAT32, INT8U, INT16U, INT32U, INT32 lub ENUM powoduje, że operand RxGOOSE Analog1 przyjmuje stan domyślny. Kolumna Subscribed to identyfikuje konkretną subskrypcję FLOAT32, nawet jeśli element w zbiorze danych jest strukturą zawierającą więcej niż jeden FLOAT32.

RxGOOSE Analog1 DEFAULT

Zakres nastaw: -1000000.000 do 1000000.000 w krokach co 0.001
Wartość domyślna: 1000.000

To ustawienie określa wartość wejścia GOOSE, gdy wybrany RxGOOSE utracił łączność z nadawcą, a RxGOOSE Analog1 DEFAULT MODE jest ustawiony na „Default Value". W przeciwnym razie ta nastawa nie ma żadnego efektu. Nastawa jest przechowywana jako liczba zmiennoprzecinkowa IEEE 754/IEC 60559. Ze względu na duży zakres nie można zapisać wszystkich możliwych wartości. Niektóre wartości można zaokrąglić do najbliższej możliwej liczby zmiennoprzecinkowej.

RxGOOSE Analog1 DEFAULT MODE

Zakres nastaw: Default Value, Last Known
Wartość domyślna: Default Value

Gdy wybrany RxGOOSE utraci połączenie z nadawcą i nastawiono tu „Last Known", wartość sygnału RxGOOSE Analog1 pozostaje na ostatnio odebranej wartości. Gdy wybrany RxGOOSE utraci połączenie z nadawcą, a ta nastawa to „Wartość domyślna", operand RxGOOSE Analog1 jest definiowany przez ustawienie RxGOOSE Analog1 DEFAULT. Po ponownym uruchomieniu urządzenia, aż do otrzymania paczki GOOSE, wartość sygnału jest wartością domyślną.

RxGOOSE Analog1 UNITS

Zakres nastaw: do 4 znaków
Wartość domyślna:

To ustawienie określa czteroznakowy ciąg, który jest używany do wyświetlania pomiaru RxGOOSE Analog1.

RxGOOSE Analog to wartości zmiennoprzecinkowe, bez jednostek. Podstawowe ustawienia RxGOOSE UNIT i RxGOOSE PU pozwalają użytkownikowi skonfigurować RxGOOSE Analog tak, aby można go było używać dla funkcji FlexElement.

RxGOOSE Analog reprezentujące prąd, napięcie, moc, częstotliwość, kąt lub współczynnik mocy mogą być używane dla funkcji FlexElement. Poniższy tekst musi być użyty w ustawieniu RxGOOSE UNITS, aby przedstawić odpowiednią jednostkę: A, V, W, var, VA, Hz, deg lub brak tekstu (ustawienie puste) dla współczynnika mocy.

RxGOOSE Analogs można porównać z innymi RxGOOSE Analogs z dowolnym ciągiem znaków lub bez ciągu znaków.

RxGOOSE Analog1 PU Base in kilo

Zakres nastaw: 0.000 do 1000000000.000 w krokach co 0.001
Wartość domyślna: 1.000

To ustawienie określa wartość bazową (p.u.) sygnału RxGOOSE Analog 1 dla innych funkcji B90. FlexElement na przykład odejmuje dwie wielkości dopiero po przekonwertowaniu ich na liczby całkowite i przeskalowaniu do wartości bazowej, przy czym wspólna wartość bazowa jest większą z nastawy PU Base porównywanych wielkości. Jeśli jedną z wielkości jest RxGOOSE Analog1 i jej wartość bazowa nie jest odpowiednia, operacja przeskalowania może spowodować zbędną utratę dokładności lub przekroczenie zakresu liczb całkowitych. Tabela wartości bazowych dla FlexElement znajdująca się w menu **Ustawienia > Logika FlexLogic > FlexElements** w dalszej części instrukcji, może zostać użyta podczas konfiguracji tej nastawy. Menu zawiera tabelaryczne zestawienie wartości bazowych używane we FlexElement dla progu pobudzenia i wskazuje wartość bazową używaną przez inne FlexAnalog.

Niektóre elementy mają wymagania dotyczące typu sygnałów wejściowych, na przykład typu prądu lub typu napięcia. Elementy te zakładają, że typ sygnału RxGOOSE Analog jest zgodny z tymi wymaganiami.

Należy pamiętać, że ta nastawa reprezentuje tysiące (PU Base in kilo), a nie pojedyncze jednostki. Na przykład podstawa PU 1.000 to w rzeczywistości 1000, a podstawa PU 0.001 to 1.

Podczas korzystania z RxGOOSE Analog i PU Base we FlexElements, największa wyświetlana wartość to 2 140 000 000.

RxGOOSE Analog1 Expression

Zakres nastaw: None, Equal to, Not Equal to, Greater than, Less than
Wartość domyślna: None

To ustawienie określa typ sprawdzenia, które ma być wykonane dla RxGOOSE Analog In1. Wynik porównania jest konwertowany na status Boolean i przypisywany do operandu RxGOOSE Analog1 Expn St. Gdy wynik wyrażenia jest prawdziwy, sygnał RxGOOSE Analog1 Expn St jest aktywny. Gdy ustawiono na None, nie odbywa się żadne porównanie i sygnał RxGOOSE Analog1 Expn St jest cały czas nieaktywny.

Gdy Expression jest ustawione na wartość inną niż „None", RxGOOSE Analog In1 jest porównywane ze skonfigurowaną w Expression Value wartością na podstawie wybranego typu.

NOTE

Gdy typem sygnału zdalnego jest „Float", wyrażenia „Equal to" i „Not Equal to" mogą nie dawać dokładnych wyników z powodu błędów dokładności.

RxGOOSE Analog1 Expression Value

Zakres nastaw: -1000000.000 do 1000000 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

To ustawienie określa próg, z którym porównywana jest aktualna wartość sygnału RxGOOSE Analog In1.

Raporty MMS

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne > Komunikacja -> IEC 61850 -> Reports**.

Report settings

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne > Komunikacja -> IEC 61850 -> Report Settings**.

ReportSettings rptID

Zakres nastaw: Dyn, Conf
Wartość domyślna: Dyn

Po ustawieniu na Dyn, atrybut RptID w dowolnym bloku buforowanego i niebuforowanego raportu MMS może być modyfikowany przez klienta, gdy atrybut RptEna bloku kontrolnego ma wartość false. RptID to nazwa raportu.

ReportSettings optFields

Zakres nastaw: Dyn, Conf
Wartość domyślna: Dyn

Po ustawieniu na Dyn, atrybut OptFlds w dowolnym bloku buforowanego i niebuforowanego raportu MMS może być modyfikowany przez klienta, gdy atrybut RptEna bloku kontrolnego ma wartość false.

ReportSettings bufTime

Zakres nastaw: Dyn, Conf
Wartość domyślna: Dyn

Po ustawieniu na Dyn, atrybut BufTm w dowolnym bloku buforowanego i niebuforowanego raportu MMS może być modyfikowany przez klienta, gdy atrybut RptEna bloku kontrolnego ma wartość false.

5

ReportSettings trgOps

Zakres nastaw: Dyn, Conf
Wartość domyślna: Dyn

Po ustawieniu na Dyn, atrybut TrgOps w dowolnym bloku buforowanego i niebuforowanego raportu MMS może być modyfikowany przez klienta, podczas gdy atrybut RptEna bloku kontrolnego ma wartość false.

ReportSettings intgPd

Zakres nastaw: Dyn, Conf
Wartość domyślna: Dyn

Po ustawieniu na Dyn, atrybut IntgPd w dowolnym bloku buforowanego i niebuforowanego raportu MMS może być modyfikowany przez klienta, podczas gdy atrybut RptEna bloku kontrolnego ma wartość false.

Konfiguracja ClientLN

Poniższe nastawienia (ClientLN) dostępne są jedynie do konfiguracji w oprogramowaniu. Do konfiguracji można użyć pliku CID oraz SCD.

ŚCIEŻKA: USTAWIENIA -> IEC 61850 -> Reports -> Report Settings

Client Configuration

Przycisk Import SCL pozwala wybrać plik CID/SCD z konfiguracją Klienta. W przypadku, gdy wybrano plik SCL, wyświetlają się modele danych wszystkich skonfigurowanych w pliku SCL urządzeń. Kiedy wybrano dowolny węzeł logiczny, model danych oraz ustawienia autentykacji powiązanego IED uzupełniają się automatycznie.

IED Name

Zakres nastaw: 64 litery/cyfry oraz znak "-"

Wartość domyślna: puste

Nazwa klienta, gdzie znajduje się ClientLN. IED name musi zostać zdefiniowana, jeśli klient został skonfigurowany dla dowolnego raportu.

apRef

Zakres nastaw: 32 litery/cyfry

Wartość domyślna: puste

Nazwa punktu dostępowego (access point), do którego podłączono IED. Nastawa opcjonalna, niepotrzebna, jeśli urządzenie posiada tylko jeden punkt dostępowy.

LD Inst

Zakres nastaw: 64 litery/cyfry oraz znak "-"

Wartość domyślna: puste

Nazwa urządzenia logicznego (LD), gdzie znajduje się węzeł logiczny (LN). Jeśli nieskonfigurowany, to LD0 pojawi się w plikach CID jako LDInst.

LN Prefix

Zakres nastaw: 12 liter/cyfr oraz znak "-"

Wartość domyślna: puste

LN Class

Zakres nastaw: dowolna klasa węzła logicznego, zdefiniowana w IEC 61850-7-4

Wartość domyślna: puste

Klasa węzła logicznego, zgodnie z IEC 61850-7-4.

LNInst

Zakres nastaw: liczby od 0 do 9, maksymalnie 12 cyfr

Wartość domyślna: puste

Nazwa instancji węzła logicznego

IP

Zakres nastaw: adres IP (separator-kropka)

Wartość domyślna: 127.0.0.0

Adres IP klienta

PSEL

Zakres nastaw: dowolne 8 oktetów, wartość niepusta, parzysta ilość znaków, maksymalnie 16 znaków 0-9, A-F

Wartość domyślna: 00 00 00 01

Wybór warstwy prezentacji

SSEL

Zakres nastaw: dowolne 8 oktetów, wartość niepusta, parzysta ilość znaków, maksymalnie 16 znaków 0-9, A-F

Wartość domyślna: 00 01

Wybór sesji

TSEL

Zakres nastaw: dowolne 8 oktetów, wartość niepusta, parzysta ilość znaków, maksymalnie 16 znaków 0-9, A-F

Wartość domyślna: 00 01

Wybór warstwy transportowej

AP Title

Zakres nastaw: zestaw dowolnych liczb dziesiętnych, oddzielonych przecinkami

Wartość domyślna: 1,1,9999,1

AP Title.

AE Qualifier

Zakres nastaw: 0- 65535

Wartość domyślna: 12

AE Qualifier.

AE Invoke ID

Zakres nastaw: 0- 65535
Wartość domyślna: 1
AE Invoke ID.

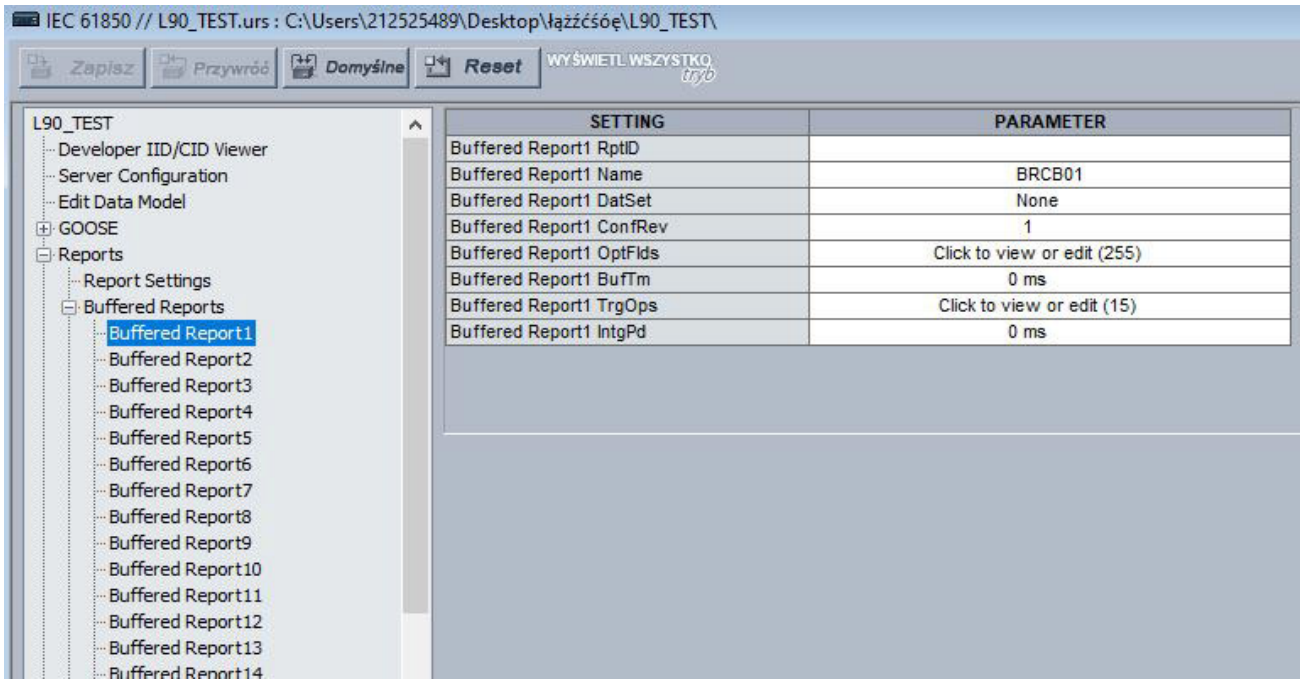
AP Invoke ID

Zakres nastaw: 0- 65535
Wartość domyślna: 1
AP Invoke ID.

Raporty buforowane i niebuforowane - Buffered and unbuffered reports

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne > Komunikacja -> IEC 61850 -> Reports -> Buffered Reports** lub **Unbuffered Reports**.

Rys. 5-33: Menu Buffered Reports



Mechanizm raportowania w IEC 61850 to wydajna metoda dostarczania informacji o zdarzeniach z serwera (np. UR) do klienta, takiego jak SCADA. UR pozwala na raportowanie protokołem MMS danych w raportach buforowanych i niebuforowanych. W poniższej tabeli pokazano maksymalną ilość raportów. Zmiany stanu sygnałów w zestawach danych raportów buforowanych, w sytuacji gdy klient jest w trybie offline są dostarczane, gdy klient ponownie nawiąże połączenie. W kolejce można umieścić do 512 zdarzeń. Niebuforowane bloki raportów usuwają wszystkie zmiany stanu sygnałów po utracie połączenia z klientem a wszelkie zdarzenia, które wystąpią, gdy klient nie jest podłączony, zostaną utracone.

Tab. 5-9: Ilość raportów

Typ raportu	Ilość
Raporty buforowane	30
Raporty niebuforowane	18

W przypadku korzystania z IEC 61850 w edycji 2, konfigurowalne raporty współpracują z dowolnym klientem, dowolnego producenta, który spełnia wymagania dotyczące raportowania IEC 61850 dla edycji 1.0 lub 2.0.

W przypadku korzystania z IEC 61850 w edycji 1, konfigurowalne raporty współpracują z dowolnym klientem, dowolnego producenta, który spełnia wymagania dotyczące raportowania IEC 61850 dla edycji 1.0.

Sygnały, których wartości są raportowane, nazywane są członkami. Członkowie są wyszczególnieni na uporządkowanej liście zwanej zestawem danych. Każdy konfigurowalny raport może wykorzystywać dowolny zestaw danych.

Każdy aktywowany raport przesyła aktualizację do swojego klienta za każdym razem, gdy zostanie wykryta zmiana wartości w jednym lub kilku jego elementach. Ponadto blok kontrolny może być skonfigurowany do wysyłania raportów zawierających bieżącą wartość wszystkich sygnałów na żądanie klienta (GI) lub okresowo (integrity). Mechanizm TCP (handshaking) powoduje, że komunikaty, które nie zostały odczytane i potwierdzone przez klienta, są retransmitowane.

Aby raport działał prawidłowo, jego elementy muszą być wybrane (zestaw danych musi być skonfigurowany), a klient musi otworzyć połączenie, skonfigurować i aktywować dany blok raportu. Bloki kontrolne i zestawy danych można wstępnie skonfigurować, wysyłając plik CID. Więcej informacji można znaleźć w UR Family Communications Guide. EnerVista UR Setup może być również używany do konfiguracji elementów zestawu danych oraz wstępnej konfiguracji bloków raportów.

Każdy raport buforowany ma następujące ustawienia.

Buffered Report1 RptID

Zakres nastaw dla edycji 2: do 129 znaków
Zakres nastaw dla edycji 1: do 65 znaków
Wartość domyślna:

Nazwa raportu. Wprowadzona wartość ustawia RptID w komunikatach Buffered Report1 i może być używana przez klienta do odróżnienia komunikatów Buffered Report1 od innych komunikatów. Jeśli liczba wprowadzonych znaków wynosi zero, wartość używana dla RptID w przesyłanych komunikatach to "<LDName>/LLN0BR"BRCB01".

Buffered Report1 Name

Zakres nastaw: do 32 znaków
Wartość domyślna: BRCB01

Wprowadzona wartość określa nazwę bloku kontrolnego raportu dla Raportu buforowanego1 (Buffered Report1).

Buffered Report1 DatSet

Zakres nastaw: None, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, ..., TT3DataSet01, TT3DataSet02, ...
Wartość domyślna: None

Wybiera się tutaj zestaw danych, który jest raportowany w komunikatach Buffered Report1. Nazwy zestawów danych są konfigurowane w panelu Datasets, jak opisano w dalszej części instrukcji.

ObjectReference zestawu danych, który składa się z połączenia ciągu „<LDName>/LLN0$" i nazwy zestawu danych, jest używany w polu datSet raportu i może być używany przez klienta do rozróżniania Buffered Report1 od innych raportów.

Wydajność raportu zależy od wydajności wybranego zestawu danych. W przypadku wyboru TT3DataSet01, TT3DataSet02, ... istnieje szansa na przeoczenie zmiany stanu zdarzeń szybkozmiennych.

Aby skonfigurować DataSet, wybierz go w górnej części okna z listy rozwijanej, na przykład DataSet02. Jeśli pojawi się potrzeba modyfikacji zestawu, to w dolnej części okna przeciągnij i upuść sygnały na prawą stronę. Na przykład wybierz element ST.Ind001.stVal i przeciągnij go do DataSet 1. Elementy zestawu danych skonfigurowane tutaj wpływają na inne bloki kontrolne raportów lub bloki kontrolne GOOSE, które używają tego samego zestawu danych.

Buffered Report1 ConfRev

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Wprowadzona wartość ustawia confRev w komunikatach Buffered Report1 i może być używana przez klientów do odróżnienia komunikatów o oczekiwanej wersji konfiguracji od komunikatów o innej wersji. Standard wymaga, aby confRev był zwiększany za każdym razem, gdy zmieniane są elementy lub kolejność elementów w dataset, a także za każdym razem, gdy zmieniana jest nazwa zestawu danych. Norma stwierdza, że wartość 0 jest zarezerwowana.

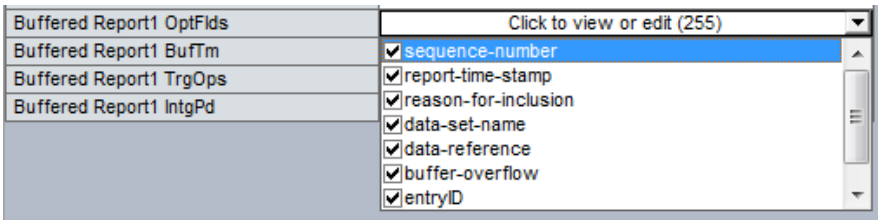
Buffered Report1 OptFlds

Zakres nastaw: pole wyboru dla każdej opcji wyzwolenia (rysunek poniżej)

Wartość domyślna: wszystkie opcje załączone

Nastawa OptFlds to ciąg bitów, który kontroluje, które z opcjonalnych pól są uwzględniane w komunikatach raportu. Rysunek przedstawia dostępne opcje. Aby zmniejszyć rozmiar wiadomości, odznacz pola, które nie są wymagane.

Rys. 5-34: Opcje wyzwalania raportu dla raportów buforowanych



Buffered Report1 BufTm

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1

Wartość domyślna: 0 ms

Wprowadzona wartość określa odstęp czasu w ms na buforowanie zdarzeń w celu dołączenia ich do jednego raportu. Innymi słowy jest to czas po wystąpieniu pierwszej zmiany stanu, przez który serwer oczekuje na kolejne zmiany stanu sygnałów i dopiero po jego upływie wysyłany jest raport.

Buffered Report1 TrgOps

Zakres nastaw: pole wyboru dla każdej opcji wyzwolenia

Wartość domyślna: wszystkie opcje załączone

Ustawienie TrgOps to ciąg bitów, który kontroluje, które warunki wyzwalania są monitorowane w danym raporcie. Opcje przedstawiono poniżej. Usuń zaznaczenie wszystkich warunków wyzwalania, które nie są potrzebne.

- zmiana danych (data-change)
- zmiana jakości (quality-change)
- wysłanie raportu co określony czas (integrity)
- ogólne odpytanie (general interrogation - IEC 61850 edycja 2)

Buffered Report1 IntgPd

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1

Wartość domyślna: 0 ms

Wprowadzona wartość określa w ms okres generowania raportów integralności. Raport integralności zawiera wartości wszystkich elementów zestawu danych, do którego się odwołuje, niezależnie od tego, czy nastąpiła zmiana, czy nie.

Buffered Report1 ClientLN

Zakres nastaw: Brak, Dynamiczna lista skonfigurowanych klientów

Wartość domyślna: Brak

Ustawienie ClientLN określa nazwę węzła logicznego, zawierającego klienta dla pierwszego buforowanego raportu. ClientLN to nazwa skonfigurowanego klienta, wybierana z listy, <LDName>/<LN Prefix><LN Class><LN inst>.

Dla przykładu: DUMMYclientLD0/LLN0 or DUT1CR5/LLN0

Każdy raport niebuforowany ma następujące ustawienia.

Unbuffered Report1 RptID

Zakres nastaw dla edycji 2: do 129 znaków
Zakres nastaw dla edycji 1: do 65 znaków
Wartość domyślna:

Nazwa raportu. Wprowadzona wartość ustawia RptID w komunikatach Unbuffered Report1 i może być używana przez klienta do odróżnienia komunikatów Unbuffered Report1 od innych komunikatów. Jeśli liczba wprowadzonych znaków wynosi zero, wartość używana dla RptID w przesyłanych komunikatach to "<LDName>/LLN0BR"URCB01".

Unbuffered Report1 Name

Zakres nastaw: do 32 znaków
Wartość domyślna: URCB01

Wprowadzona wartość określa nazwę bloku kontrolnego raportu dla Raportu niebuforowanego1 (Unbuffered Report1).

Unbuffered Report1 DatSet

Zakres nastaw: None, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, ..., TT3DataSet01, TT3DataSet02, ...
Wartość domyślna: None

Wybiera się tutaj zestaw danych, który jest raportowany w komunikatach Unbuffered Report1. Nazwy zestawów danych są konfigurowane w panelu Datasets, jak opisano w dalszej części instrukcji.

ObjectReference zestawu danych, który składa się z połączenia ciągu „<LDName>/LLN0$" i nazwy zestawu danych, jest używany w polu datSet raportu i może być używany do rozróżniania Unbuffered Report1 od innych raportów.

Wydajność raportu zależy od wydajności wybranego zestawu danych. W przypadku wyboru TT3DataSet01, TT3DataSet02, ... istnieje szansa na przeoczenie zmiany stanu zdarzeń szybkozmiennych.

Unbuffered Report1 ConfRev

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Wprowadzona wartość ustawia confRev w komunikatach Unbuffered Report1 i może być używana przez klientów do odróżnienia komunikatów o oczekiwanej wersji konfiguracji od komunikatów o innej wersji. Standard wymaga, aby confRev był zwiększany za każdym razem, gdy zmieniane są elementy lub kolejność elementów w dataset, a także za każdym razem, gdy zmieniana jest nazwa zestawu danych. Norma stwierdza, że wartość 0 jest zarezerwowana.

Unbuffered Report1 OptFlds

Zakres nastaw: pole wyboru dla każdej opcji wyzwolenia
Wartość domyślna: wszystkie opcje załączone

Nastawa OptFlds to ciąg bitów, który kontroluje, które z opcjonalnych pól są uwzględniane w komunikatach raportu. Aby zmniejszyć rozmiar wiadomości, odznacz pola, które nie są wymagane. Poniżej przedstawiono dostępne opcje:

- numer sekwencji (sequence-number)
- sygnatura czasu raportu (report-time-stamp)
- powód dodania (reason-for-inclusion)
- nazwa-zestawu danych (data-set-name)
- odniesienie do danych (data-reference)
- rewizja konfiguracji (conf-revision)

W przypadku IEC 61850 Edycja 2, bity buffer-overflow i entryID nie mają zastosowania do raportów niebuforowanych, nawet jeśli bity istnieją w protokole i ustawieniach. Domyślnie są one niezaznaczone.

W przypadku IEC 61850 Edycja 1, bit EntryID nie ma zastosowania do raportów niebuforowanych, mimo że bit istnieje w protokole i ustawieniach. Domyślnie jest on niezaznaczony.

Unbuffered Report1 BufTm

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1
Wartość domyślna: 0 ms

Wprowadzona wartość określa odstęp czasu w ms na buforowanie zdarzeń w celu dołączenia ich do jednego raportu. Innymi słowy jest to czas po wystąpieniu pierwszej zmiany stanu, przez który serwer oczekuje na kolejne zmiany stanu sygnałów i dopiero po jego upływie wysyłany jest raport.

Unbuffered Report1 TrgOps

Zakres nastaw: pole wyboru dla każdej opcji wyzwolenia
Wartość domyślna: wszystkie opcje załączone

Ustawienie TrgOps to ciąg bitów, który kontroluje, które warunki wyzwalania są monitorowane w danym raporcie. Opcje przedstawiono poniżej. Usuń zaznaczenie wszystkich warunków wyzwalania, które nie są potrzebne.

- zmiana danych (data-change)
- zmiana jakości (quality-change)
- wysłanie raportu co określony czas (integrity)
- ogólne odpytanie (general interrogation - IEC 61850 edycja 2)

Unbuffered Report1 IntgPd

Zakres nastaw: 0 do 4294967295 w krokach co 1
Wartość domyślna: 0 ms

Wprowadzona wartość określa w ms okres generowania raportów integralności. Raport integralności zawiera wartości wszystkich elementów zestawu danych, do którego się odwołuje, niezależnie od tego, czy nastąpiła zmiana, czy nie.

Unbuffered Report1 ClientLN

Zakres nastaw: Brak, Dynamiczna lista skonfigurowanych klientów
Wartość domyślna: Brak
Ustawienie ClientLN określa nazwę węzła logicznego, zawierającego klienta dla pierwszego niebuforowanego raportu. ClientLN to nazwa skonfigurowanego klienta, wybierana z listy, <LDName>/<LN Prefix><LN Class><LN inst>.

Dla przykładu: DUMMYclientLD0/LLN0 or DUT1CR5/LLN0

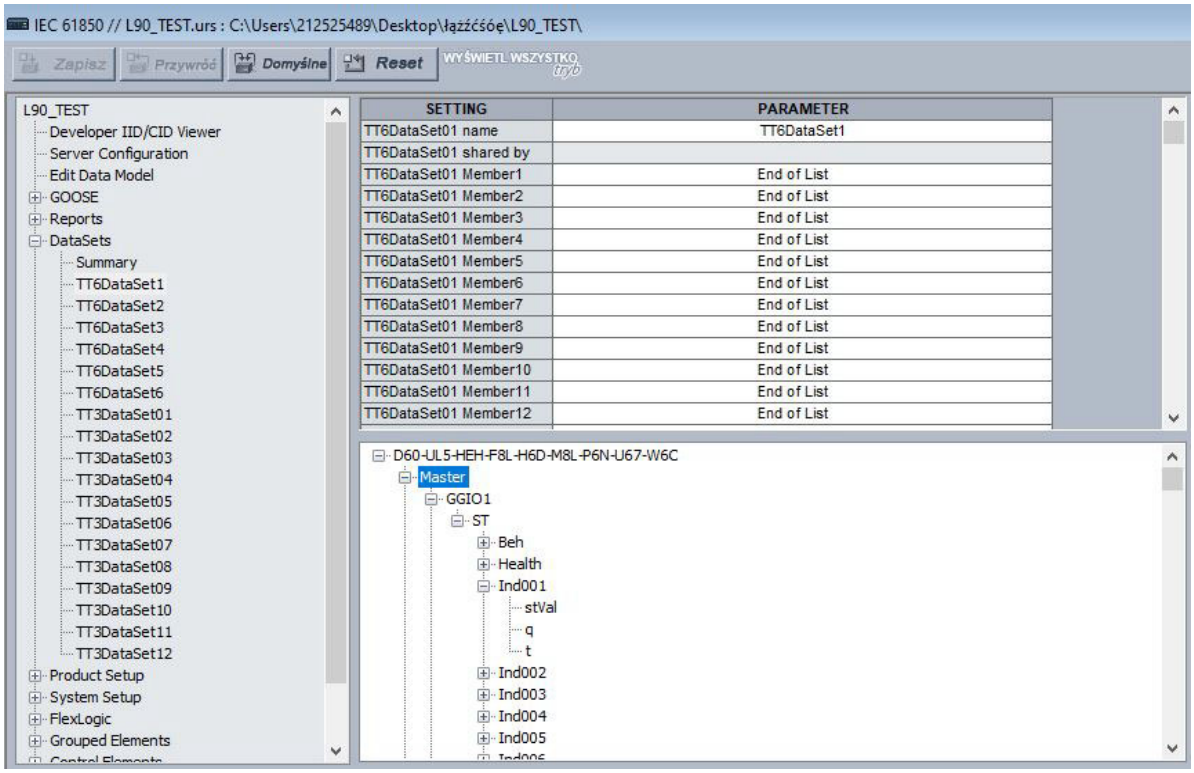
5

Zbiory danych - DataSets

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> DataSets**.

Elementy, których wartości są przekazywane przez GOOSE czy MMS, są wyszczególnione na liście zwanej zbiorem danych. Każdy UR z opcją IEC 61850 ma 18 zestawów danych (sześć szybkich - TT6 i 12 wolnych - TT3). Każdy zestaw danych może zawierać do 192 elementów. Dowolny zestaw danych może być używany jednocześnie przez dowolną liczbę bloków TxGOOSE i/lub dowolną liczbę bloków raportów MMS. Konfiguracja zbiorów danych odbywa się w EnerVista. Można dodać dowolne sygnały logiczne (operandy FlexLogic) i dowolne sygnały pomiarowe (operandy FlexAnalog).

Rys. 5-35: Menu konfiguracji zbiorów danych IEC 61850



EnerVista UR Setup wymaga, aby elementy zbioru danych były obiektami danych (DO) lub atrybutami danych (DA) z węzłów ST lub MX. Niektóre sygnały mają fabrycznie przypisane atrybuty danych, jak przedstawiono w tabelach w UR Family Communications Guide. Wszystkie sygnały logiczne i pomiarowe mogą być przypisane przez użytkownika do węzłów GGIO1 lub GGIO4, dzięki czemu operandy bez przypisania fabrycznego mogą być publikowane w komunikatach GOOSE i MMS. Więcej szczegółów znajdziesz w rozdziałach dotyczących GGIO1 i GGIO4.

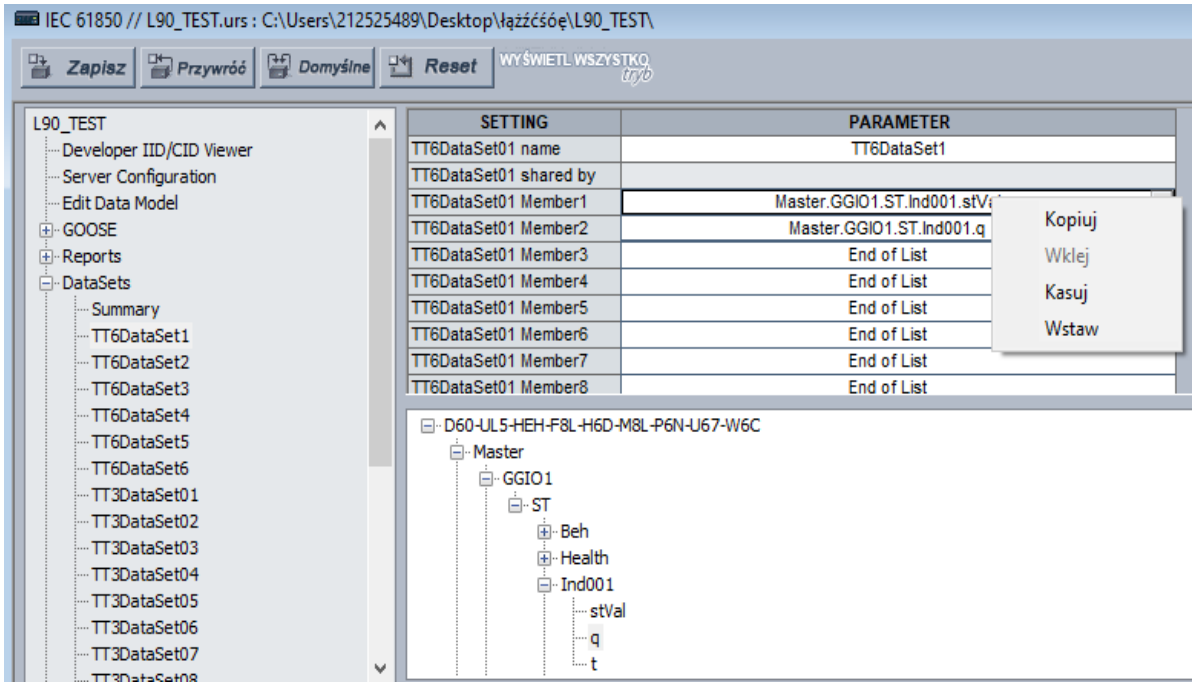
Zestawy danych używane przez TxGOOSE i/lub przez raporty zapewniają również usługę tłumienia oscylacji elementów dwustanowych. Oscylacja wartości, znana również jako drgania, może być spowodowana błędami w programowaniu logicznym, nieodpowiednią histerezą (pasmo nieczułości) sygnałów lub awarią komponentu zewnętrznego na stacji. Drgania mogą "zalać" sieć komunikacyjną wiadomościami GOOSE, obniżając czas odpowiedzi dla wszystkich użytkowników. Jeśli wykryte zostaną oscylacje, TxGOOSE zawiesza publikację komunikatu GOOSE i wyzwala komunikat od tego elementu tak długo, jak istnieje warunek i na minimalny okres jednej sekundy. Gdy wysyłanie jest zawieszone, aktywowany jest komunikat autotestu identyfikujący oscylacje - OSCYLACJE GOOSE.

W menu **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Datasets -> Summary** znajduje się informacja, do jakich bloków kontrolnych zostały przypisane poszczególne zbiory danych.

Konfiguracja zestawu DS1 odbywa się w **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Datasets -> TT6DataSet1.**

Funkcje kopiowania i wklejania są dostępne po kliknięciu zestawu danych prawym przyciskiem myszy. Jeśli niektóre elementy zestawu danych nie są obsługiwane, nie są wklejane, a komunikat ostrzegawczy wyświetla listę elementów zestawu danych, które nie były obsługiwane i nie zostały wklejone. DataSet01 name nie jest kopiowana ani wklejana. Użyj tej funkcji, aby skopiować ustawienie i wkleić je do innego pola, pliku tekstowego lub programu Word.

Rys. 5-36: Opcje elementów zestawu danych (prawy przycisk myszy)



5

DataSet01 name

Zakres nastaw: do 32 znaków
Wartość domyślna: DataSet01

Wprowadzona wartość określa nazwę zestawu danych, która musi być unikalna w ramach jednego urządzenia. Szybkie (< 3ms) zestawy danych zaczynają się od TT6, a wolne (< 100ms) zestawy danych zaczynają się od TT3. Dozwolonych jest do sześciu szybkich zestawów danych. Dla GOOSE dopuszczalne są maksymalnie cztery szybkie zestawy danych.

ObjectReference do zestawu danych składa się z ciągu, który jest połączeniem „<LDName>/LLN0$" i wartości DataSet01 name. ObjectReference do zestawu danych jest publikowane w polu datSet komunikatów TxGOOSE i może być używane przez subskrybentów do odróżnienia komunikatów tego TxGOOSE od innych komunikatów GOOSE. ObjectReference do zestawu danych jest opcjonalnie (nastawa) publikowana w polu DatSet raportów MMS. Prawidłowe znaki to duże i małe litery, cyfry oraz znak podkreślenia (_). Pierwszy znak musi być literą.

DataSet01 No. of DAs

Zakres nastaw: 32, 48, 64, 96, 128, 192

Wartość domyślna: 64

Maksymalna ilość artybutów danych, która może zostać skonfigurowana w danym zbiorze danych.

DataSet01 No. of Das configured

Zakres nastaw: ilość skonfigurowanych atrybutów danych

Wartość domyślna: 0

Ilość artybutów danych przypisanych aktualnie do danego zbioru danych.

DataSet01 shared by

Zakres nastaw: do 32 znaków
Wartość domyślna:

Nazwy wszystkich bloków kontrolnych (GOOSE, raporty MMS), które używają tego DataSet. Pole tylko do odczytu.

DataSet01 Member1

Zakres nastaw: End of List lub dowolny obiekt danych lub atrybut danych z węzłów ST/MX
Wartość domyślna: End of List

To ustawienie określa pierwszy element w komunikatach. W Multilin UR można dodać maksymalnie 192 elementy w jednym zbiorze danych. Publikowane są tylko wartości sprzed pierwszego ustawionego na *End of List*.

Wybierz element z listy rozwijanej lub kliknij prawym przyciskiem myszy wpis, aby skopiować, wkleić, usunąć, wstawić.

Product setup

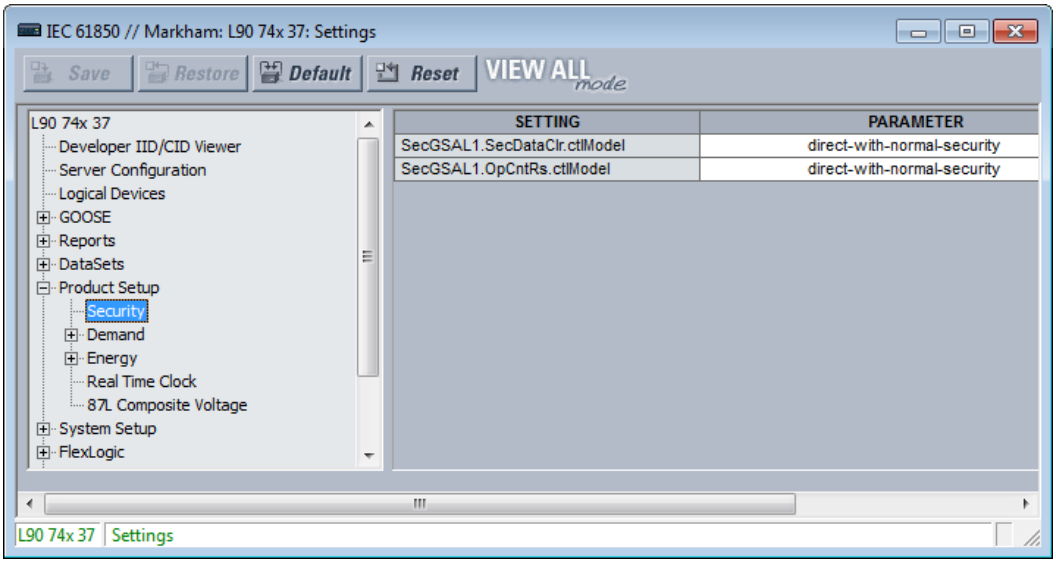
Konfiguracja odbywa się w **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Product Setup**.

Bezpieczeństwo - Security

Nastawy dostępne tylko dla IEC 61850 Edycja 2.

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Product Setup -> Security**.

Rys. 5-37: Menu Security



SecGSAL1.SecDataClr.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

To ustawienie wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać do czyszczenia danych bezpieczeństwa cybernetycznego za pomocą poleceń SecGSAL1.SecDataClr. "sbo" to model dwukrokowy - wybór elementu + komenda.

SecGSAL1.OpCntRs ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

To ustawienie wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać do czyszczenia danych bezpieczeństwa cybernetycznego za pomocą poleceń SecGSAL1.OpCntRs. "sbo" to model dwukrokowy - wybór elementu + komenda.

Pomiary n-minutowe - Demand

Tutaj konfiguruje się parametry strefy nieczułości mierzonych wartości związanych z pomiarami n-minutowymi.

Energia - Energy

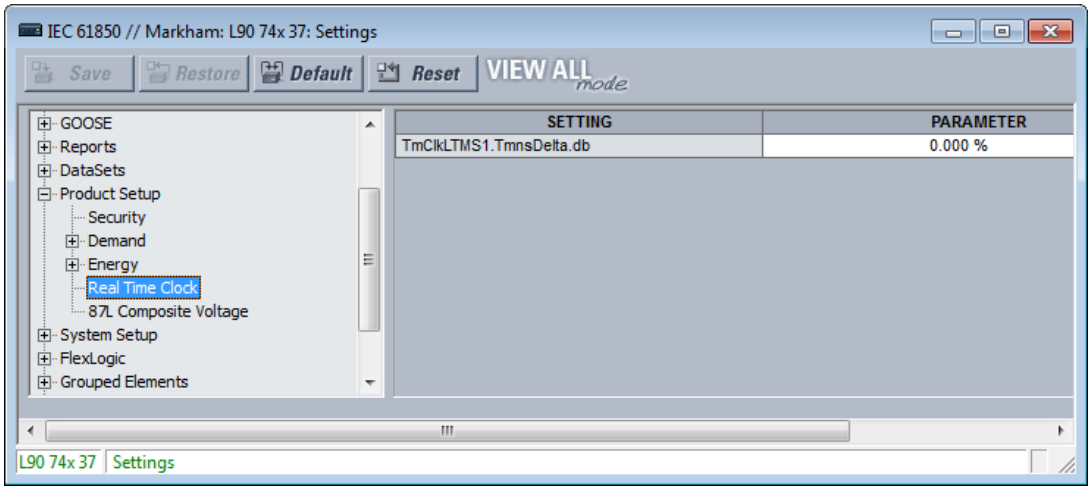
Tutaj konfiguruje się parametry strefy nieczułości mierzonych wartości związanych z pomiarem energii.

Synchronizacja czasu - Real Time Clock

Nastawy dostępne tylko dla IEC 61850 Edycja 2.

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Product Setup -> Real Time Clock**.

Rys. 5-38: Menu Real Time Clock



5

TmClkLTMS1.TmnsDelta.db

Zakres nastaw: 0.000 do 100.000 %

Wartość domyślna: 0.000 %

Definiuje się tutaj strefę nieczułości. Wartość jest używana przez przekaźnik do określenia, kiedy należy aktualizować wartości „mag" i „cVal" z powiązanych wartości „instMag" i „instCVal". Wartość powinna stanowić procent różnicy między maksimum a minimum w jednostkach 0,001%. Minimalne i maksymalne wartości obiektu danych TmnsDelta to odpowiednio -500000000 ns i 500000000 ns i na przykład wartość ustawienia 0,002% oznacza strefę nieczułości (500000000 - (-500000000)) * 0,002 / 100 = 20000 ns. Wartość domyślna (0,000%) nie aktualizuje „mag" i „cVal".

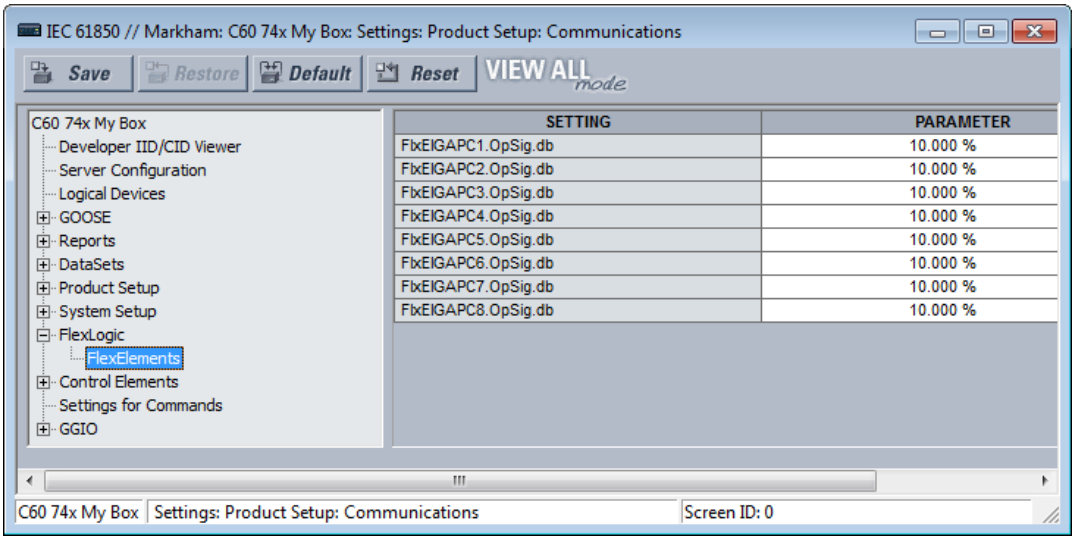
Strefa nieczułości - Deadband settings

Strefa nieczułości to zakres, w którym zmiana wartości nie powoduje żadnego działania, zwykle wyrażony w procentach.

Menu IEC 61850 zawierają setki ustawień strefy nieczułości. Znajdują się one m.in. w: Product Setup -> Real Time Clock, FlexLogic, Control Elements czy GGIO4. Opisano tutaj tylko niektóre menu. Kategoria FlexLogic dotyczy IEC 61850 Edycja 2.

Wszystkie nazwy ustawień dla strefy nieczułości kończą się na „DB" lub .db. Ponieważ wszystkie działają w ten sam sposób, ale każda z inną wartością analogową, tutaj podano jeden opis dotyczący wszystkich ustawień strefy nieczułości. Wartość analogowa, której dotyczy ustawienie strefy nieczułości, wynika zwykle z jego nazwy. Tabelę wartości analogowych i związanych z nimi ustawień strefy nieczułości można znaleźć w UR Family Communications Guide.

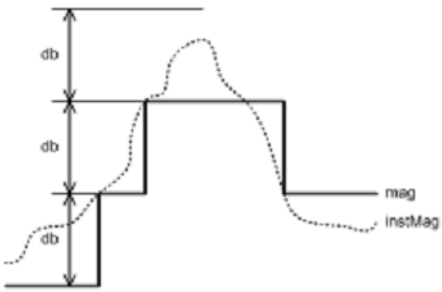
Rys. 5-39: Nastawy strefy nieczułości dla sygnałów z sufiksem .db



Komunikaty GOOSE, raporty buforowane i niebuforowane są w większości przesyłane tylko wtedy, gdy nastąpiła zmiana wartości jednego lub więcej elementów zbioru danych. Większość wartości analogowych stale waha się w stopniu, który nie jest znaczący. Gdyby raport był wysyłany za każdym razem, gdy nastąpiła taka nieznaczna zmiana wartości analogowej, wówczas sieć komunikacyjna zalewałaby się komunikatami GOOSE i raportami pogarszając czas odpowiedzi.

Aby to kontrolować, dla każdej wartości analogowej przewidziano ustawienie strefy nieczułości. Ponadto, oprócz aktualnej wartości każdego sygnału analogowego („instMag" poniżej), istnieje wartość („mag"), która jest aktualizowana do aktualnej wartości tylko wtedy, gdy różnica między nimi przekracza ustawienie strefy nieczułości (db). Zmiany wielkości w zbiorach danych GOOSE i raportów MMS o wartość większą niż strefa nieczułości wyzwalają transmisję bloków GOOSE i raportów.

Rys. 5-40: Ustawienia strefy nieczułości



Ustawienia strefy nieczułości są wprowadzane w EnerVista UR Setup w jednostkach procentowych różnicy między „maks." i „min." skojarzonego sygnału analogowego. **Ustawienie zerowej strefy nieczułości blokuje wyzwalanie transmisji**. Zakres ustawień dla strefy nieczułości wynosi od 0,000 do 100 000% w krokach co 0,001. Wartość domyślna to 100,000%.

Elementy GGIO4 posiadają indywidualne ustawienia dla „min". i „maks." Min. i max. dla FlxEIGAPC#.OpSig.db (FLEXELEMENT # OpSig) wynoszą odpowiednio -50 pu i +50 pu. Minimalna wartość dla wszystkich pozostałych wielkości wynosi 0. Maksymalne wartości są następujące:

- Prąd fazowy — 46 x prąd pierwotny PP fazowego
- Prąd neutralny — 46 x prąd pierwotny PP Io
- Prąd doziemny (PP czuły) — 4,6 x prąd pierwotny PP Io czułego
- Napięcie fazowe, międzyfazowe i składowe symetryczne — 275 x Przekładnia PN fazowego
- Napięcie dodatkowe — 275 x Przekładnia PN dodatkowego
- Moc (czynna, bierna, pozorna, 3-fazowa i 1-fazowa) — 4 × prąd pierwotny PP fazowego × 1,5 × Strona wtórna PN fazowego × Przekładnia PN fazowego

- Energia (rzeczywista lub urojona) — 4 × prąd pierwotny PP fazowego × 1,5 × Strona wtórna PN fazowego × Przekładnia PN fazowego x 1 godzina
- Częstotliwość — 90 Hz
- Szybkość zmian częstotliwości (df/dt) — 90 Hz/s
- Współczynnik mocy — 2
- Kąt — 360 stopni
- Czas blokady - ilość rozruchów na godzinę - 60 min
- Czas blokady - czas pomiędzy rozruchami - 300 min
- Czas blokady - opóźnienie ponownego rozruchu - 50000 s
- Czas blokady - zabezpieczenie termiczne - 65000 min
- Czas całkowitej blokady silnika - 65000 min
- Czas blokady - zabezpieczenie termiczne - 65000 min

Wybierz ustawienia strefy nieczułości na podstawie charakterystyki wielkości mierzonej w systemie elektroenergetycznym i znajomości wymagań aplikacji odbierających pomiar przez GOOSE. Rozważ te ustawienia również pod kątem raportów MMS, tak aby istotne zmiany były natychmiast raportowane, ale sieć nie była nadmiernie obciążona.

NOTE

After making changes to settings that affect the per unit bases, such as CT PRIMARY, CT SECONDARY, VT SECONDARY, VT RATIO, and VT CONNECTION settings, cycle power to the relay to force recalculation of the IEC 61850 deadband interval in primary units. Until the relay restarts, for some quantities, the deadband interval in primary units calculated for the previous settings remains in effect.

5

Źródła wirtualne - Signal sources

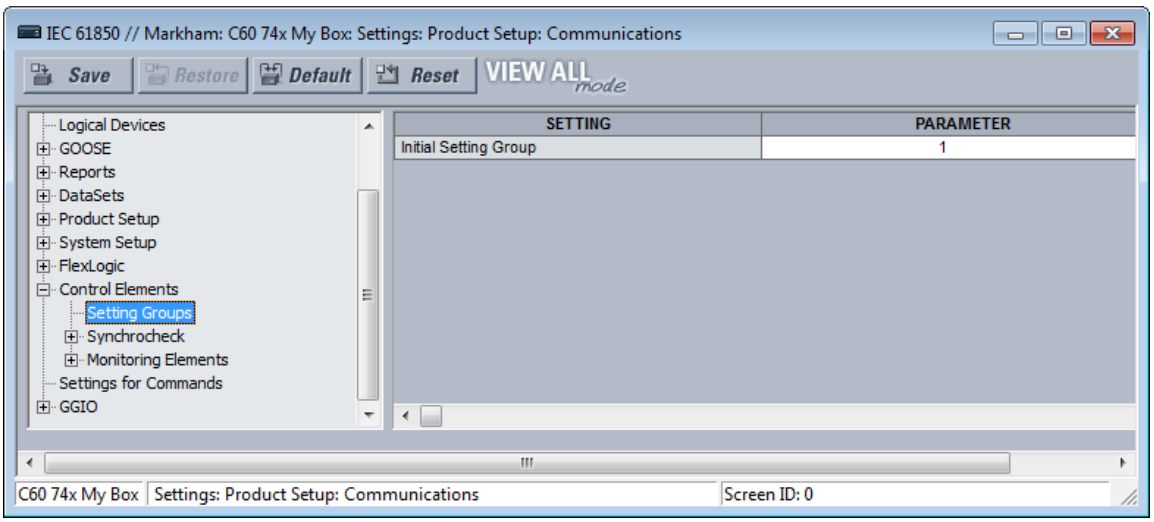
W tym miejscu konfiguruje się parametry strefy nieczułości mierzonych wartości związanych ze źródłami pomiarowymi.

Grupy nastaw - Setting Groups

UR posiada menu sterowania grupami nastaw, jak opisano szczegółowo w sekcji **Sterowanie i nadzór -> Przełączanie grup nastaw** w tym rozdziale. Aktywną grupę nastaw i grupę nastaw otwartą do edycji można wybrać za pomocą poleceń MMS SelectActiveSG i SelectEditSG. Tutaj opisano ustawienia związane z tymi poleceniami.

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Control Elements -> Setting Groups**, aby uzyskać dostęp do ustawień konfigurujących przełączanie grup nastaw w IEC 61850.

Rys. 5-41: Menu Setting Groups



Initial Setting Group

Zakres nastaw: 1 do 6 w krokach co 1
Wartość domyślna: 1

Nastawa określa wartość inicjalizowanej grupy nastaw zapisanej w parametrze SelectActiveSG. Ta inicjalizacja następuje tylko przy ponownym uruchomieniu UR, natychmiast po otrzymaniu prawidłowego pliku CID.

To ustawienie nie jest mapowane do modelu IEC 61850, ale ustawia atrybut SettingControl actSG w plikach SCL.

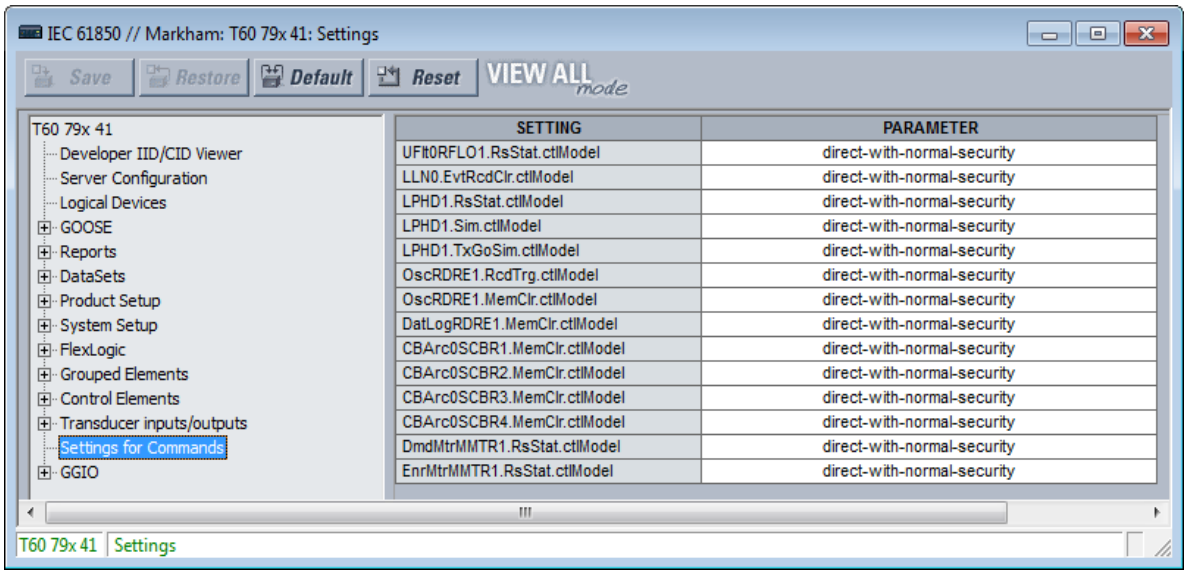
Initial Setting Group jest rozpatrywana, gdy **Sterowanie i nadzór -> Przełączanie grup nastaw -> Tryb sterowania** jest ustawiona na „Zdalnie - MMS". Gdy **Sterowanie i nadzór -> Przełączanie grup nastaw -> Tryb sterowania** jest ustawione na „Lokal", ta nastawa jest ignorowana, a schemat priorytetu wybiera aktywną grupę natychmiast po inicjalizacji.

Komendy - Settings for Commands

UR implementuje szereg poleceń dotyczących czyszczenia rejestrów, jak opisano szczegółowo w rozdziale Polecenia i Sygnalizacja niniejszego podręcznika. Kilka z tych poleceń można również wydać przez IEC 61850. Ustawienia związane z tymi poleceniami IEC 61850 są opisane tutaj.

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Settings for Commands**, aby uzyskać dostęp do ustawień, które konfigurują interfejs protokołu IEC 61850 dla czyszczenia rejestrów. Zawartość różni się w zależności od typu UR.

Rys. 5-42: Menu Commands



SETTING	PARAMETER
UFlt0RFLO1.RsStat.ctlModel	direct-with-normal-security
LLN0.EvtRcdClr.ctlModel	direct-with-normal-security
LPHD1.RsStat.ctlModel	direct-with-normal-security
LPHD1.Sim.ctlModel	direct-with-normal-security
LPHD1.TxGoSim.ctlModel	direct-with-normal-security
OscRDRE1.RcdTrg.ctlModel	direct-with-normal-security
OscRDRE1.MemClr.ctlModel	direct-with-normal-security
DatLogRDRE1.MemClr.ctlModel	direct-with-normal-security
CBArc0SCBR1.MemClr.ctlModel	direct-with-normal-security
CBArc0SCBR2.MemClr.ctlModel	direct-with-normal-security
CBArc0SCBR3.MemClr.ctlModel	direct-with-normal-security
CBArc0SCBR4.MemClr.ctlModel	direct-with-normal-security
DmdMtrMMTR1.RsStat.ctlModel	direct-with-normal-security
EnrMtrMMTR1.RsStat.ctlModel	direct-with-normal-security

UFltRptRFLO1.RsStat.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać, aby sterować poleceniem KASUJ RAPORT ZWARCIA. "sbo" to model dwukrokowy - wybór elementu + komenda. Enhanced security oznacza, że na końcu sekwencji UR zgłasza klientowi pozycję elelemtu i jest ona sprawdzana pod kątem poprawności sterowania.

LLN0.EvtRcdClr.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać, aby sterować poleceniem KASUJ REJESTR ZDARZEŃ.

LPHD1.RsStat.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać, aby sterować poleceniem KASUJ WSZYSTKO.

LPHD1.Sim.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Jest to polecenie, które można wydać za pośrednictwem klienta MMS, aktywujące tryb symulacji w przekaźniku.

Załączenie nastawy KONTROLA STANU SYMULACJI PRZEZ MMS umożliwia akceptację tego polecenia MMS.

LPHD1.TxGoSim.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

To polecenie MMS załącza TxGOOSE Tryb Sim.

Atrybut Sim jest ustawiony na TRUE w publikowanych ramkach GOOSE, dzięki czemu UR nie spowoduje działania w innych urządzeniach na stacji, które nie mają załączonego trybu symulacji. Funkcja przydatna podczas testowania.

OscRDRE1.RcdTrg.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać, aby sterować poleceniem WYZWOLENIE.

OscRDRE1.MemClr.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego muszą używać klienci, aby sterować poleceniem KASUJ REJESTR ZAKŁÓCEŃ.

5

DatLogRDRE1.MemClr.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać, aby sterować poleceniem KASUJ REJESTR WARTOŚCI ANALOGOWYCH.

CBArc0SCBR1.MemClr.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego klienci muszą używać, aby sterować poleceniem KASUJ MONITORING WYŁ1.

DmdMtrMMTR1.RsStat.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego muszą używać klienci, aby sterować poleceniem KASUJ POMIARY N-MINUTOWE.

EnrMtrMMTR1.RsStat.ctlModel

Zakres nastaw: direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security
Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Nastawa wybiera model sterowania, którego muszą używać klienci, aby sterować poleceniem KASUJ LICZNIKI ENERGII.

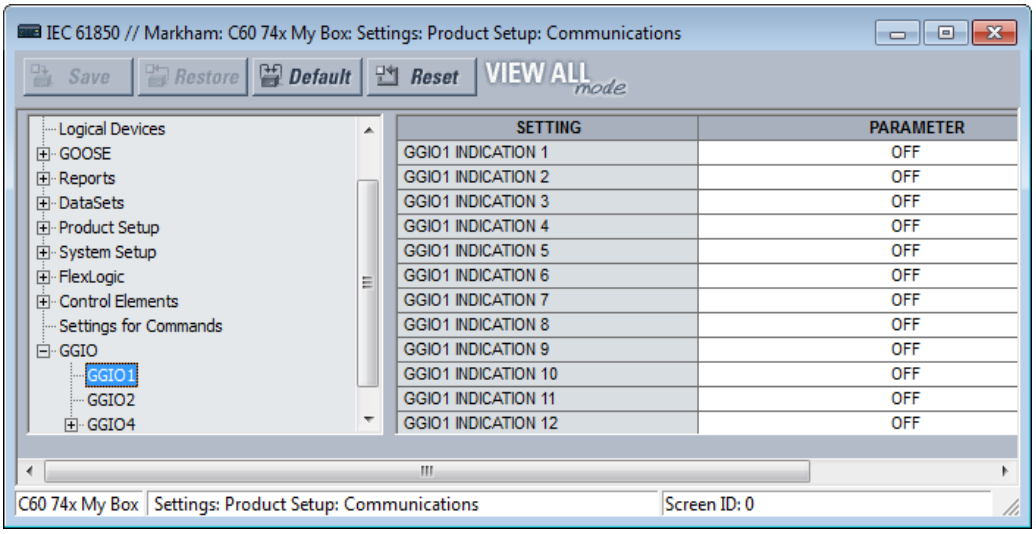
Sygnały logiczne - GGIO1

GGIO1 to funkcja w Multilin UR, która umożliwia mapowanie przez użytkownika do 128 sygnałów logicznych do atrybutów danych modelu IEC 61850.

Aby wartość sygnału logicznego mogła być odczytana przez MMS, zawarta w komunikatach TxGOOSE czy raportach buforowanych/niebuforowanych musi być ona przypisana do atrybutu danych. GGIO1 umożliwia przypisanie przez użytkownika sygnałów, które nie zostały jeszcze fabrycznie przypisane do węzła ogólnego przeznaczenia (GGIO), dzięki czemu ich wartości są uwzględniane w komunikacji IEC 61850.

Przejdź do **Ustawienia > Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GGIO -> GGIO1**, aby uzyskać dostęp do ustawień GGIO1.

Rys. 5-43: Menu GGIO1



GGIO1 INDICATION 1

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
Wartość domyślna: OFF

Nastawa wybiera sygnał logiczny, którego wartość jest mapowana do atrybutu <LDName>/GGIO1.Ind001.stVal. Zobacz sekcję Logika FlexLogic w tym rozdziale, aby zapoznać się z listą operandów.

GGIO1 INDICATION 2

Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
Wartość domyślna: OFF

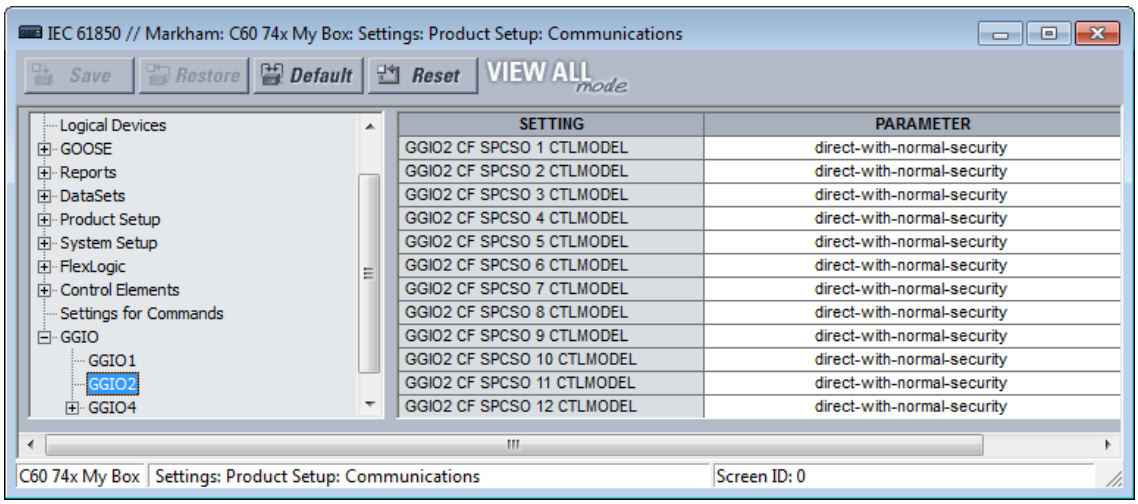
Wybiera sygnał logiczny przypisany do <LDName>/GGIO1.Ind002.stVal itd.

Komendy sterownicze - GGIO2

Wejścia wirtualne są wirtualnymi komendami sterowniczymi, którymi można sterować za pomocą poleceń GGIO2, przez DNP, Modbus i panel przedni UR. Tutaj opisano ustawienia związane z poleceniami IEC 61850.

Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GGIO -> GGIO2**, aby uzyskać dostęp do ustawień konfigurujących interfejs protokołu IEC 61850 dla wejść wirtualnych.

Rys. 5-44: Menu GGIO2



GGIO2 CF SPCSO 1 CTLMODEL

Zakres nastaw: status-only, direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security

Wartość domyślna: direct-with-normal-security

To ustawienie wybiera model sterowania, którego muszą używać klienci, aby sterować wirtualnym wejściem 1. "sbo" to model dwukrokowy - wybór elementu + komenda.

GGIO2 CF SPCSO 2 CTLMODEL

Zakres nastaw: status-only, direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security

Wartość domyślna: direct-with-normal-security

Wybiera model sterowania dla wirtualnego wejścia 2 i tak dalej.

Od wersji FW 8.40, do węzła GGIO2 dodano komendy dual point control (DPC) 1-64. DPCSO1 do DPCSO64 są komendami dwubitowymi i są powiązne z wejściami wirtualnymi połączonymi w pary. Jedno z pary wejść wirtualnych jest ustawione jako "1", drugie jako "0", więc DPCSO01 jest zmapowane do Wejścia wirtualnego 1 oraz 2. Natomiast DPCSO02 będzie powiązane z wejściami wirtualnymi 3 oraz 4.

Najczęstszym zastosowaniem komend dwubitowych jest sytuacja, w której klient wysyła taką komendę, na przykład punkt 1 jako zablokuj a punkt 2 jako odblokuj. Punkt 1 odpowiada temu, że wirtualne wejście 1 będzie "1", a drugie wejście będzie "0". Odpowiednio, jeśli wysterowano drugi bit komendy, to wirtualne wejście 1 będzie "0", a drugie wejście będzie "1".

NOTE

Jeśli oba bity komendy DPCSO będą ustawione na “0” (stan błędny), nie będzie podjęta żadna akcja.

5

GGIO2 CF DPCSO 1...64 CTLMODEL

Zakres nastaw: status-only, direct-with-normal-security, sbo-with-normal-security

Wartość domyślna: direct-with-normal-security

To ustawienie wybiera model sterowania, którego muszą używać klienci, aby sterować Dual Point Control 1...64. "sbo" to model dwukrokowy - wybór elementu + komenda.

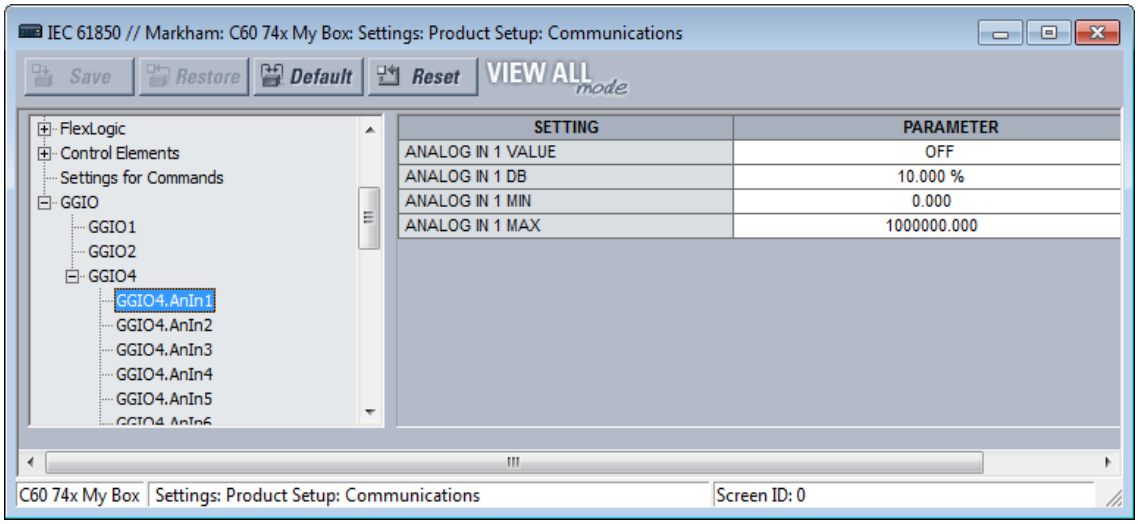
Pomiary - GGIO4

GGIO4 to funkcja Multilin UR, która umożliwia mapowanie przez użytkownika do 32 sygnałów analogowych do atrybutów danych modelu IEC 61850.

Aby wartość sygnału analogowego mogła zostać odczytana przez MMS, zawarta w komunikatach TxGOOSE czy raportach buforowanych/niebuforowanych, wartość musi być przypisana do atrybutu danych. GGIO4 umożliwia przypisanie przez użytkownika sygnałów, które nie zostały jeszcze fabrycznie przypisane do węzła ogólnego przeznaczenia (GGIO), dzięki czemu ich wartości są uwzględniane w komunikacji IEC 61850.

Przejdź do **Ustawienia > Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> GGIO -> GGIO4 -> GGIO4.AnIn1**, aby uzyskać dostęp do ustawień pierwszego elementu GGIO4. Pozostałe ustawienia i funkcje są podobne.

Rys. 5-45: Menu GGIO4



ANALOG IN 1 VALUE

Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
Wartość domyślna: OFF

Nastawa wybiera sygnał analogowy, którego wartość jest mapowana do atrybutu <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. Wartość operandu jest automatycznie konwertowana do formatu i skalowania wymaganego przez standard, to znaczy pierwotnych amperów, pierwotnych woltów itd. Zobacz Dodatek A, aby zapoznać się z listą sygnałów analogowych.

ANALOG IN 1 DB

Zakres nastaw: 0.000 do 100.000% w krokach co 0.001
Wartość domyślna: 0.000%

To ustawienie określa strefę nieczułości dla ANALOG IN 1 VALUE. Strefa nieczułości jest używana do określenia, kiedy należy zaktualizować amplitudę z wartością chwilową. Strefa nieczułości to procent różnicy między „maksymalną" i „minimalną" wartością. Tutaj „maks." i „min." są określone przez ustawienia ANALOG IN 1 MAX i ANALOG IN 1 MIN.

Zobacz sekcję Strefa nieczułości wcześniej, aby uzyskać opis działania strefy nieczułości.

ANALOG IN 1 MIN

Zakres nastaw: -1000000000.000 do 1000000000.000 w krokach co 0.001
Wartość domyślna: 0.000

To ustawienie określa „min". wartość używaną w obliczeniach strefy nieczułości. Skalowanie tego ustawienia jest takie samo, jak używane przez <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. To ustawienie jest przechowywane jako liczba zmiennoprzecinkowa IEEE 754/IEC 60559. Ze względu na duży zakres tego ustawienia nie można zapisać wszystkich możliwych wartości. Niektóre wartości są zaokrąglane do najbliższej możliwej liczby zmiennoprzecinkowej.

ANALOG IN 1 MAX

Zakres nastaw: -1000000000.000 do 1000000000.000 w krokach co 0.001
Wartość domyślna: 1000000.000

To ustawienie określa „maks." wartość używaną w obliczeniach strefy nieczułości. Skalowanie tego ustawienia jest takie samo, jak używane przez <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. To ustawienie jest przechowywane jako liczba zmiennoprzecinkowa IEEE 754/IEC 60559. Ze względu na duży zakres tego ustawienia nie można zapisać wszystkich możliwych wartości. Niektóre wartości są zaokrąglane do najbliższej możliwej liczby zmiennoprzecinkowej.

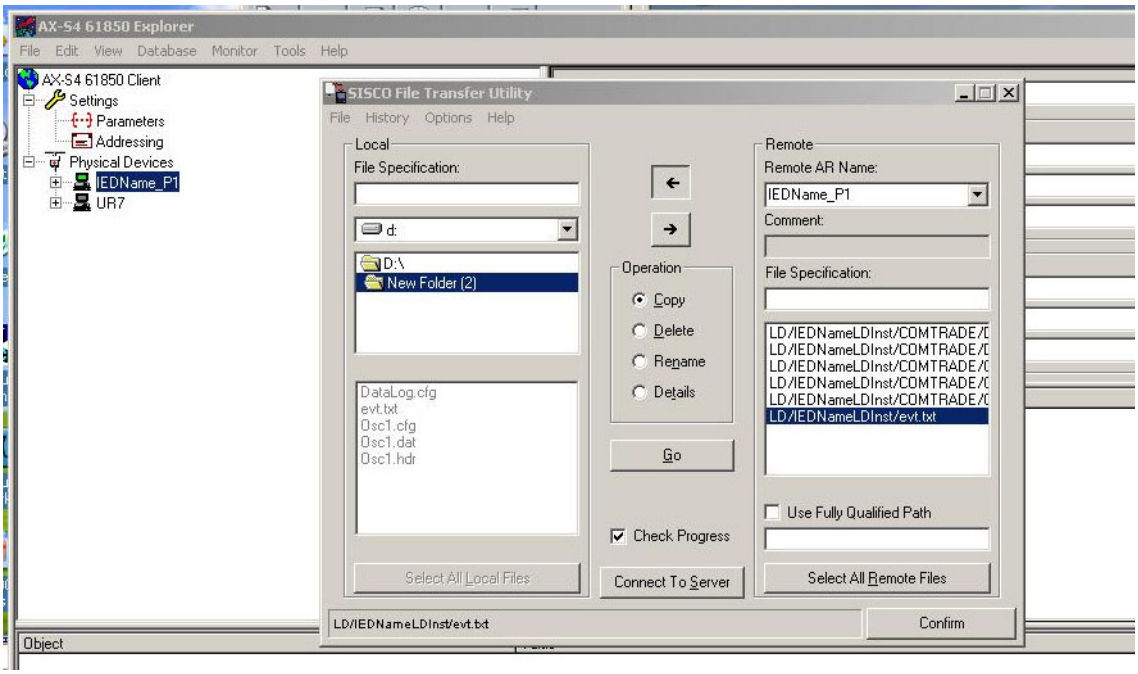
Przesyłanie plików przez IEC 61850

B90 obsługuje przesyłanie plików przez IEC 61850. Podejście do obsługi plików przedstawiono na przykładzie oprogramowania klienckiego SISCO AX-S4 61850.

1. W oknie Eksploratora AX-S4 61850 kliknij menu **Tools** i uzyskaj dostęp do narzędzia SISCO File Transfer Utility.

2. Wybierz **Remote AR Name** z listy rozwijanej. Dostępne pliki pojawiają się w obszarze **File Specification** po prawej stronie okna.
3. Przy aktywnej opcji **Copy** wybierz plik do przesłania i kliknij przycisk **Go**. Plik jest kopiowany i wyświetlany na liście **Local** po lewej stronie okna.
4. Powtórz ten proces, aby przesłać inne pliki.

Rys. 5-46: Przesyłanie plików przez IEC 61850



5.3.5.13 Fixed GOOSE

Fixed GOOSE to zastrzeżona, niestandardowa odmiana GSSE/GOOSE używana w starszych wersjach urządzeń UR. Wykorzystuje ona struktury danych GSSE zgodne z IEC 61850 (obecnie wycofane) w połączeniu ze współczesnymi usługami GOOSE (w tym tagowaniem VLAN i priorytetem). Fixed GOOSE stanowi etap pośredni między GSSE a GOOSE. Nie jest zalecany w nowych projektach, ale może być odpowiedni tam, gdzie zastosowano starsze urządzenia UR.

Fixed GOOSE była obsługiwana przez Multilin UR z wersją firmware 7.20 i niższą. Wraz z wprowadzeniem standardu IEC 61850 Ed. 2 w firmware 7.30, obsługa Fixed GOOSE została zakończona — przekaźniki UR z wersjami 7.30 do 8.30 nie mogą komunikować się z przekaźnikami z firmware 7.2x i niższymi przy użyciu Fixed GOOSE. Wersja 8.40 ponownie wprowadza obsługę Fixed GOOSE. Przekaźniki UR z firmware 8.40 i nowszymi mogą komunikować się zarówno ze starszymi urządzeniami UR (7.2x i niższe) za pomocą Fixed GOOSE, jak i z nowszymi urządzeniami za pomocą standardowych GOOSE.

Funkcjonalność publikacji i subskrypcji Fixed GOOSE jest własnością GE Grid Solutions, chociaż struktura GOOSE jest zbliżona do tej określonej w IEC 61850-8-1. Fixed GOOSE jest stosowany w implementacjach wymagających przesyłania danych GOOSE pomiędzy urządzeniami UR. W przeciwieństwie do zwykłego GOOSE, zestaw danych przesyłany za pomocą Fixed GOOSE zawsze zawiera pary bitów DNA i UserSt. Sygnały logiczne decydujące o stanie tych bitów są konfigurowalne poprzez ustawienia, jednak struktura danych DNA i UserSt w Fixed GOOSE zawsze pozostaje taka sama. W przypadku subskrypcji Fixed GOOSE, konfiguracja urządzeń zdalnych i wejść zdalnych odbywa się poza ekranem IEC 61850.

Ustawienia publikacji (nadawanie)

Rys. 5-47: Fixed GOOSE - konfiguracja publikacji

Stały GOOSE // L90_A_CERTYFIKACJA_85.urs : C:\Moje\Praca\Uruchomienia Szkolenia Konfiguracje\Projekty różne\PSE\Certyfikacja\L90\L...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO tryb

TX CONFIGURATION

General	PARAMETER
Default Update Time	60
GOOSE Function	Disabled
GOOSE ID	GOOSEOut
Destination MAC	01 00 00 00 00 00
GOOSE VLAN PRIORITY	4
GOOSE VLAN ID	0
GOOSE ETYPE APPID	0

DNA/UserSt Bit Pairs	OPERAND	EVENTS		OPERAND	EVENTS
DNA 1	Off	Disabled	UserSt 1	Off	Disabled
DNA 2	Off	Disabled	UserSt 2	Off	Disabled
DNA 3	Off	Disabled	UserSt 3	Off	Disabled
DNA 4	Off	Disabled	UserSt 4	Off	Disabled
DNA 5	Off	Disabled	UserSt 5	Off	Disabled
DNA 6	Off	Disabled	UserSt 6	Off	Disabled
DNA 7	Off	Disabled	UserSt 7	Off	Disabled
DNA 8	Off	Disabled	UserSt 8	Off	Disabled
DNA 9	Off	Disabled	UserSt 9	Off	Disabled
DNA 10	Off	Disabled	UserSt 10	Off	Disabled
DNA 11	Off	Disabled	UserSt 11	Off	Disabled
DNA 12	Off	Disabled	UserSt 12	Off	Disabled
DNA 13	Off	Disabled	UserSt 13	Off	Disabled
DNA 14	Off	Disabled	UserSt 14	Off	Disabled
DNA 15	Off	Disabled	UserSt 15	Off	Disabled
DNA 16	Off	Disabled	UserSt 16	Off	Disabled
DNA 17	Off	Disabled	UserSt 17	Off	Disabled
DNA 18	Off	Disabled	UserSt 18	Off	Disabled
DNA 19	Off	Disabled	UserSt 19	Off	Disabled
DNA 20	Off	Disabled	UserSt 20	Off	Disabled
DNA 21	Off	Disabled	UserSt 21	Off	Disabled
DNA 22	Off	Disabled	UserSt 22	Off	Disabled
DNA 23	Off	Disabled	UserSt 23	Off	Disabled
DNA 24	Off	Disabled	UserSt 24	Off	Disabled
DNA 25	Off	Disabled	UserSt 25	Off	Disabled
DNA 26	Off	Disabled	UserSt 26	Off	Disabled
DNA 27	Off	Disabled	UserSt 27	Off	Disabled
DNA 28	Off	Disabled	UserSt 28	Off	Disabled
DNA 29	Off	Disabled	UserSt 29	Off	Disabled
DNA 30	Off	Disabled	UserSt 30	Off	Disabled
DNA 31	Off	Disabled	UserSt 31	Off	Disabled
DNA 32	Off	Disabled	UserSt 32	Off	Disabled

RX CONFIGURATION

Remote Devices	ID	ETYPE APPID	DATASET	DST MAC
Remote Device 1	Remote Device 1	0	Fixed	00 00 00 00 00 00
Remote Device 2	Remote Device 2	0	Fixed	00 00 00 00 00 00

L90_A_CERTYFIKACJA_85.urs | Nastawy ogólne: Komunikacja

DEFAULT UPDATE TIME

Zakres: 1 do 60 s w krokach co 1

Domyślnie: 60 s

Ustawia czas między wiadomościami Fixed GOOSE w sytuacji, gdy nie następują zmiany stanu par bitów DNA i UserSt. Gdy dane DNA i UserSt ulegną zmianie, wiadomości Fixed GOOSE są wysyłane natychmiast. To ustawienie określa interwał czasowy sygnału podtrzymującego (heartbeat) w stanie ustalonym.

GOOSE FUNCTION

Zakres: Enabled, Disabled

Domyślnie: Disabled

To ustawienie załącza lub odstawia wysyłanie wiadomości Fixed GOOSE.

GOOSE ID

Zakres: 65 znaków (ASCII string)
Default: GOOSEOut

To ustawienie reprezentuje identyfikator aplikacji GOOSE (GoID) zgodny z IEC 61850, wysyłany jako część wiadomości Fixed GOOSE. Ten ciąg znaków jednoznacznie identyfikuje wiadomość GOOSE w urządzeniu odbiorcy.

DESTINATION MAC

Zakres: dowolny adres MAC multicast (12 cyfr)
Domyślnie: 01 00 00 00 00 00

To ustawienie określa docelowy adres MAC (Media Access Control) Ethernet w publikowanych wiadomościach Fixed GOOSE. Adres MAC docelowy musi być adresem multicast. Druga cyfra pierwszego oktetu musi być liczbą nieparzystą. Wysyłane wiadomości będą miały bit multicast ustawiony na TRUE.

GOOSE VLAN PRIORITY

Zakres: 0 do 7 w krokach co 1
Domyślnie: 4

To ustawienie określa priorytet dla wiadomości GOOSE. Dzięki temu wiadomości GOOSE mogą mieć wyższy priorytet niż inne dane w sieci Ethernet. Urządzenia sieciowe mogą przekazywać wiadomości o wyższym priorytecie przed tymi o niższym, co może przyspieszyć dostarczenie wiadomości o wysokim priorytecie w mocno obciążonych sieciach.

GOOSE VLAN ID

Zakres: 0 do 4095 w krokach co 1
Domyślnie: 0

Wprowadzona wartość ustawia identyfikator VID w znaczniku VLAN zgodnym z IEEE 802.1Q, dołączanym do publikowanych wiadomości Fixed GOOSE. VID może być wykorzystywany przez urządzenia sieciowe do kierowania wiadomości wyłącznie do wybranych urządzeń, co zmniejsza obciążenie sieci.

GOOSE ETYPE APPID

Zakres: 0 do 16383 w krokach co 1
Domyślnie: 0

Wprowadzona wartość ustawia identyfikator APPID w publikowanych wiadomościach Fixed GOOSE i jest używana przez odbiorniki do rozróżniania pomiędzy innymi wiadomościami Fixed GOOSE.

DNA Bit pairs

Zdalne wyjścia – pary bitów DNA (1 do 32) to sygnały logiczne umieszczane w komunikatach Fixed GOOSE, które są przesyłane do urządzeń zdalnych w sieci LAN. Każdy sygnał binarny w wiadomości musi być zaprogramowany do przenoszenia stanu konkretnego sygnałyu logicznego, wybranego za pomocą pary bitów DNA.

DNA-1 OPERAND

Zakres: dowolny sygnał logiczny
Domyśnie: Off

DNA-1 EVENTS

Zakres: dowolny sygnał logiczny
Domyśnie: Off

UserSt Bit Pairs

Zdalne wyjścia – pary bitów UserSt (1 do 32) to sygnały logiczne umieszczane w komunikatach Fixed GOOSE, które są przesyłane do urządzeń zdalnych w sieci LAN. Każdy sygnał binarny w wiadomości musi być zaprogramowany do przenoszenia stanu konkretnego sygnału logicznego, wybranego za pomocą pary bitów UserSt.

UserSt-1 OPERAND

Zakres: dowolny sygnał logiczny

Domyśnie: Off

UserSt-1 EVENTS

Zakres: Enabled, Disabled

Domyślnie: Disabled

Ustawienia subskrypcji (odbiór)

Rys. 5-48: Fixed GOOSE - konfiguracja subskrypcji

Staly GOOSE // L90_A_CERTYFIKACJA_85.urs : C:\Moje\Praca\Uruchomienia Szkolenia Konfiguracje\Projekty różne\PSE\Certyfikacja\L90\L...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO tryb

TX CONFIGURATION					
General	PARAMETER				
DNA/UserSt Bit Pairs	OPERAND	EVENTS		OPERAND	EVENTS
RX CONFIGURATION					
Remote Devices	ID	ETYPE APPID	DATASET	DST MAC	
Remote Device 1	Remote Device 1	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 2	Remote Device 2	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 3	Remote Device 3	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 4	Remote Device 4	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 5	Remote Device 5	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 6	Remote Device 6	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 7	Remote Device 7	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 8	Remote Device 8	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 9	Remote Device 9	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 10	Remote Device 10	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 11	Remote Device 11	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 12	Remote Device 12	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 13	Remote Device 13	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 14	Remote Device 14	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 15	Remote Device 15	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Device 16	Remote Device 16	0	Fixed	00 00 00 00 00 00	
Remote Inputs	NAME	REMOTE DEVICE	ITEM	DEFAULT STATE	EVENTS
Remote Input 1	Remote Ip 1	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 2	Remote Ip 2	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 3	Remote Ip 3	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 4	Remote Ip 4	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 5	Remote Ip 5	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 6	Remote Ip 6	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 7	Remote Ip 7	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 8	Remote Ip 8	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 9	Remote Ip 9	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 10	Remote Ip 10	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 11	Remote Ip 11	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 12	Remote Ip 12	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 13	Remote Ip 13	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 14	Remote Ip 14	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 15	Remote Ip 15	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 16	Remote Ip 16	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 17	Remote Ip 17	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 18	Remote Ip 18	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 19	Remote Ip 19	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 20	Remote Ip 20	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 21	Remote Ip 21	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 22	Remote Ip 22	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 23	Remote Ip 23	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 24	Remote Ip 24	Remote Device 1	None	Off	Disabled
Remote Input 25	Remote Ip 25	Remote Device 1	None	Off	Disabled

L90_A_CERTYFIKACJA_85.urs | Nastawy ogólne: Komunikacja

Remote Devices

Odbiorca musi być zaprogramowany do przechwytywania wiadomości pochodzących z urządzeń zdalnych, wykorzystując ustawienia dotyczące urządzeń zdalnych oraz zdalnych wejść.

REMOTE DEVICE 1 ID

Zakres: do 65 znaków (litery/cyfry)
Domyślnie: Remote Device 1

To ustawienie pozwala użytkownikowi przypisać opis do urządzenia zdalnego.

REMOTE DEVICE 1 DST MAC

Zakres: dowolny 12 znakowy numer (hex)
Domyślnie: 00 00 00 00 00 00

To ustawienie określa adres MAC odbieranej wiadomości GOOSE. Musi on odpowiadać wartości adresu DESTINATION MAC nadawcy. Wiadomości Fixed GOOSE z adresem MAC równym tej wartości są uznawane za prawidłowe.

REMOTE DEVICE 1 ETYPE APPID

Zakres: 0 do 16383 w krokach co 1
Domyślnie: 0

Identyfikator aplikacji w wiadomości GOOSE. Powinien być zgodny z odpowiednimi ustawieniami nadawcy.

REMOTE DEVICE 1 DATASET

Zakres: Fixed (tylko do odczytu)
Domyślnie: Fixed

To ustawienie jest tylko do odczytu i ma wartość „Fixed".

Zdalne wejścia tworzą sygnały logiczne przekaźniku odbiorcy, które są wyodrębniane z odebranych wiadomości Fixed GOOSE. Każde zdalne wejście można wybrać z listy zawierającej: DNA-1...32, UserSt-1...32.

REMOTE INPUT 1 ID

Zakres: do 12 znaków (litery/cyfry)
Domyślnie: Rem Ip 1

To ustawienie pozwala użytkownikowi przypisać opis do wejścia zdalnego.

REMOTE IN 1 DEVICE

Zakres: Remote Device 1...16
Domyślnie: Remote Device 1

To ustawienie wybiera urządzenie zdalne, które generuje wymagany sygnał, wcześniej przypisane do urządzenia zdalnego za pomocą ustawień REMOTE DEVICE (16).

REMOTE IN 1 ITEM

Zakres: None, DNA-1...32, UserSt-1...32
Domyślnie: None

Wybiera konkretne bity odebranej wiadomości GOOSE, które mają być przypisane do danego wejścia zdalnego.

REMOTE IN 1 DEFAULT STATE

Zakres: On, Off, Latest/On, Latest/Off
Domyślnie: Off

To ustawienie wybiera stan logiczny dla danego wejścia zdalnego w sytuacji, gdy lokalne urządzenie właśnie się uruchomiło lub gdy nie ma komunikacji z nadawcą. Do wyboru są następujące opcje:

- „On" — wejście domyślnie ustawione na stan logiczny 1.
- „Off" — wejście domyślnie ustawione na stan logiczny 0.
- „Latest/On" — w przypadku utraty komunikacji wejście zostaje zamrożone w ostatnim znanym stanie; jeśli jednak stan ostatni nie jest znany (np. zaraz po uruchomieniu urządzenia, przed pierwszą wymianą komunikacji), to wejście domyślnie przyjmuje stan logiczny 1. Po wznowieniu komunikacji wejście staje się w pełni operacyjne.
- „Latest/Off" — w przypadku utraty komunikacji wejście zostaje zamrożone w ostatnim znanym stanie; jeśli jednak stan ostatni nie jest znany (np. zaraz po uruchomieniu urządzenia, przed pierwszą wymianą komunikacji), to wejście domyślnie przyjmuje stan logiczny 0. Po wznowieniu komunikacji wejście staje się w pełni operacyjne.

5.3.5.14 Protokół HTTP - Web server

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ WEB SERVER

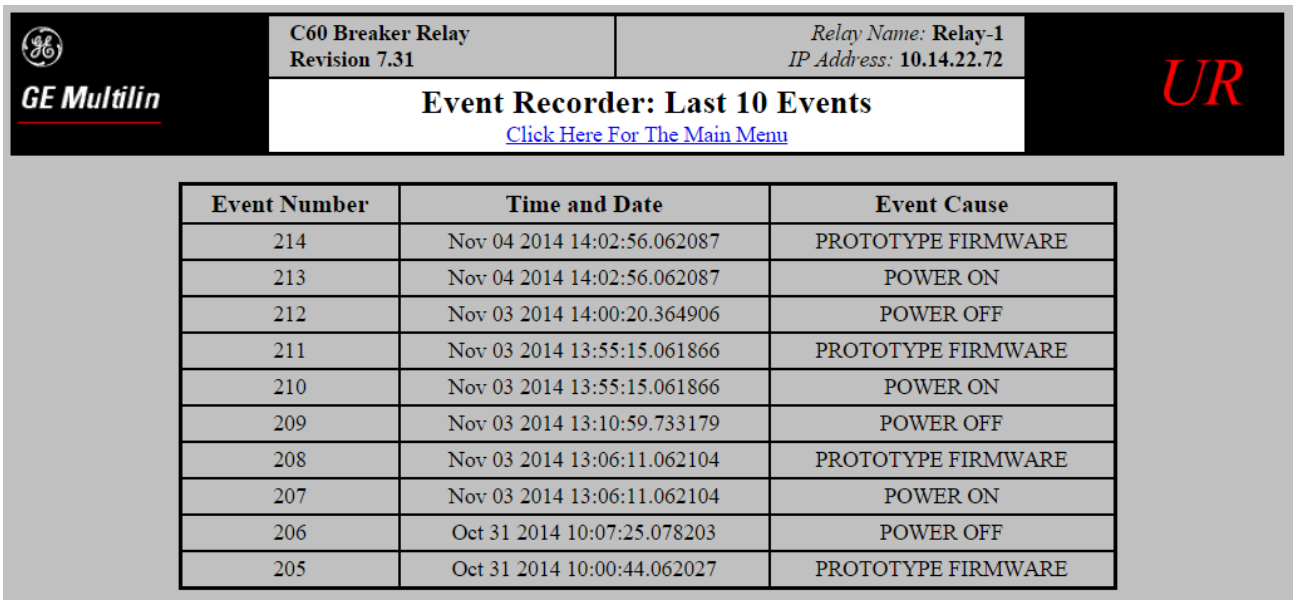
■ WEB SERVER ■	⇔	NUMER PORTU TCP: 80	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1

B90 zawiera wbudowany serwer sieciowy (Web server) i może wyświetlać strony w przeglądarce internetowej. Strony internetowe są zorganizowane jako menu, do których można uzyskać dostęp, zaczynając od „Main Menu". Strony są tylko do odczytu. Dostępne informacje to między innymi listy punktów IEC 60870-5-104, rejestry Modbus, zapisy zdarzeń, raporty błędów i tak dalej. Najpierw podłącz B90 i komputer do sieci Ethernet, a następnie wprowadź adres IP portu Ethernet B90 w przeglądarce internetowej.

Aby zamknąć port, ustaw numer portu na 0.

Wszelkie zmiany wchodzą w życie po ponownym uruchomieniu B90.

Rys. 5-49: Przykład strony Web servera - rejestrator zdarzeń



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

Nie ustawiaj więcej niż jednego protokołu na ten sam numer portu TCP/UDP, ponieważ spowoduje to zawodne działanie tych protokołów.

5.3.5.15 Protokół TFTP

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ TFTP

■ TFTP ■	⇔	NUMER PORTU GŁÓWNEGO: 69	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇩	NUMER PORTU 1 DANYCH: 0	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇧	NUMER PORTU 2 DANYCH: 0	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1

Protokół Trivial File Transfer Protocol (TFTP) może być używany do przesyłania plików z B90 przez sieć Ethernet. B90 działa jako serwer TFTP. Oprogramowanie klienckie TFTP jest dostępne z różnych źródeł, w tym np. Microsoft Windows NT. Otrzymany z B90 plik dir.txt zawiera listę i opis wszystkich dostępnych plików, np. zapisów zdarzeń i zakłóceń.

Funkcja "put" nie jest dostępna ze względów bezpieczeństwa. Możesz wpisać polecenie „get", ale nie polecenie „put".

NUMER PORTU GŁÓWNEGO — Aby zamknąć port, ustaw numer portu na 0. Wszelkie zmiany zostaną wprowadzone po ponownym uruchomieniu B90.

NOTE

Nie ustawiaj więcej niż jednego protokołu na ten sam numer portu TCP/UDP, ponieważ spowoduje to zawodne działanie tych protokołów.

5.3.5.16 IEC 60870-5-104

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ IEC 60870-5-104

■ IEC 60870-5-104 ■	⇔	NUMER PORTU TCP: 2404	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇩	■ ADRESY KLIENTÓW ■	Zobacz poniżej
	⇩	ADRES ASDU: 0	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇩	OKRES DANE CYKLICZNE: 60 s	Zakres nastaw: 1 do 65535 w krokach co 1
	⇩	DEADBAND PRĄD: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
	⇩	DEADBAND NAPIĘCIE: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
	⇩	DEADBAND MOC: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
	⇩	DEADBAND ENERGIA: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
	⇩	DEADBAND WSP MOCY: 1.00	Zakres nastaw: 0.00 do 1.00
	⇩	DEADBAND POZOSTAŁE: 30000	Zakres nastaw: 0 do 100000000 w krokach co 1
	⇩	ZEZW NA 2 KLIENTÓW: Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧	PRZESYŁANY CZAS: Lokal	Zakres nastaw: Lokal, UTC

IEC 60870-5-104 to protokół do komunikacji między systemem nadrzędnym a stacją el-en. przez sieć TCP/IP.

B90 obsługuje protokół IEC 60870-5-104. Ten protokół jest załączony, gdy ustawienie USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨ PROTOKÓŁ jest ustawione na IEC 60870-5-104. B90 może być używany jako urządzenie slave zgodne z normą IEC 60870-5-104 i być podłączone do maksymalnie dwóch urządzeń nadrzędnych (zwykle stacja główna RTU lub SCADA). Ponieważ B90 posiada dwa zestawy buforów zmiany danych, najlepiej, aby nie więcej niż dwa urządzenia nadrzędne aktywnie komunikowały się z B90 w tym samym czasie.

Ustawienia DEADBAND _____ (strefa nieczułości) są używane do określenia, kiedy wyzwalać spontaniczną transmisję zawierającą dane analogowe M_ME_NC_1. Te ustawienia grupują dane analogowe B90 w typy: prąd, napięcie, moc, energia i inne. Każde ustawienie reprezentuje domyślną wartość progową dla wszystkich punktów analogowych M_ME_NC_1 tego typu. Na przykład, aby wyzwolić transmisję spontaniczną, gdy jakakolwiek wartość prądu zmieni się o 15 A, ustawienie DEADBAND PRĄD należy nastawić na 15. Należy zauważyć, że te ustawienia są domyślnymi wartościami stref nieczułości. Punkty P_ME_NC_1 (parametr wartości mierzonej, krótka wartość zmiennoprzecinkowa) mogą służyć do zmiany wartości progowych, z domyślnych, dla każdego pojedynczego punktu analogowego M_ME_NC_1. Za każdym razem, gdy zasilanie jest odłączane a następnie ponownie podłączane do B90, obowiązują domyślne progi.

Ustawienie ZEZWOLENIE NA DWÓCH KLIENTÓW określa, czy wiele połączeń jest akceptowanych, czy nie. Jeśli ustawiono tutaj Tak, to w dowolnym momencie mogą być aktywne dwa jednoczesne połączenia.

NUMER PORTU TCP — Aby zamknąć port, ustaw numer portu na 0. Wszelkie zmiany zostaną wprowadzone po ponownym uruchomieniu B90.

ADRES ASDU — zmiana zaczyna obowiązywać po ponownym uruchomieniu B90.

OKRES DANE CYKLICZNE — zmiana zaczyna obowiązywać po ponownym uruchomieniu B90.

NOTE

W B90 nie ma możliwości realizacji pomiaru mocy. DEADBAND MOC nie ma zastosowania.

NOTE

W B90 nie ma możliwości realizacji pomiaru energii. DEADBAND ENERGIA nie ma zastosowania.

NOTE

Nie ustawiaj więcej niż jednego protokołu na ten sam numer portu TCP/UDP, ponieważ spowoduje to zawodne działanie tych protokołów.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ IEC 60870-5-104 ⇨⇩ADRESY KLIENTÓW

■ ADRESY KLIENTÓW ■	⇔	ADR IP KLIENTA 1: 0.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy adres IPv4
		⇩	
	⇧	ADR IP KLIENTA 5: 0.0.0.0	Zakres nastaw: standardowy adres IPv4

B90 może określić maksymalnie pięciu klientów dla swoich połączeń po IEC 104. Są to adresy IP sterowników, z którymi Multilin UR może się połączyć. W danym momencie obsługiwane są maksymalnie dwa jednoczesne połączenia.

5

5.3.5.17 IEC 60870-5-103

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ IEC 60870-5-103

■ IEC 60870-5-103 ■	⇔	ADRES URZĄDZENIA: 0	Zakres nastaw: 0 do 254 w krokach co 1
	⇩	TIMEOUT SYNCHRON: 1	Zakres nastaw: 1 do 1440 min w krokach co 1
	⇩	■ IEC 60870-5-103 ■ SYGNAŁY BINARNE	Zobacz niżej
	⇩	■ IEC 60870-5-103 ■ POMIARY	Zobacz niżej
	⇧	■ IEC 60870-5-103 ■ KOMENDY	Zobacz niżej

SOFTWARE OPTION

B90 jest dostarczany z opcjonalną funkcją komunikacji IEC 60870-5-103, określoną jako opcja oprogramowania w momencie składania zamówienia.

IEC 60870-5-103 jest standardem dotyczącym protokołów transmisji szeregowej, definiującym komunikaty i procedury współdziałania urządzeń EAZ z urządzeniami systemów sterowania i nadzoru.

Protokół IEC-103 jest załączony, gdy w USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨ PROTOKÓŁ ustawiono IEC 60870-5-103.

IEC 60870-5-103 opiera się na komunikacji master-slave. W kontekście tego protokołu przekaźniki zabezpieczeniowe są urządzeniami slave, a system sterowania jest urządzeniem master. Komunikacja opiera się na zasadzie punkt-punkt. Sterownik (master) musi być w stanie zinterpretować komunikaty IEC 60870-5-103.

Implementacja normy IEC 60870-5-103 dla Multilin UR składa się z następujących funkcji:

- Raport z wejść binarnych
- Raport z wartości analogowych (mierzonych)
- Polecenia
- Synchronizacja czasu

Protokół IEC 60870-5-103 jest obsługiwany przez port RS485.

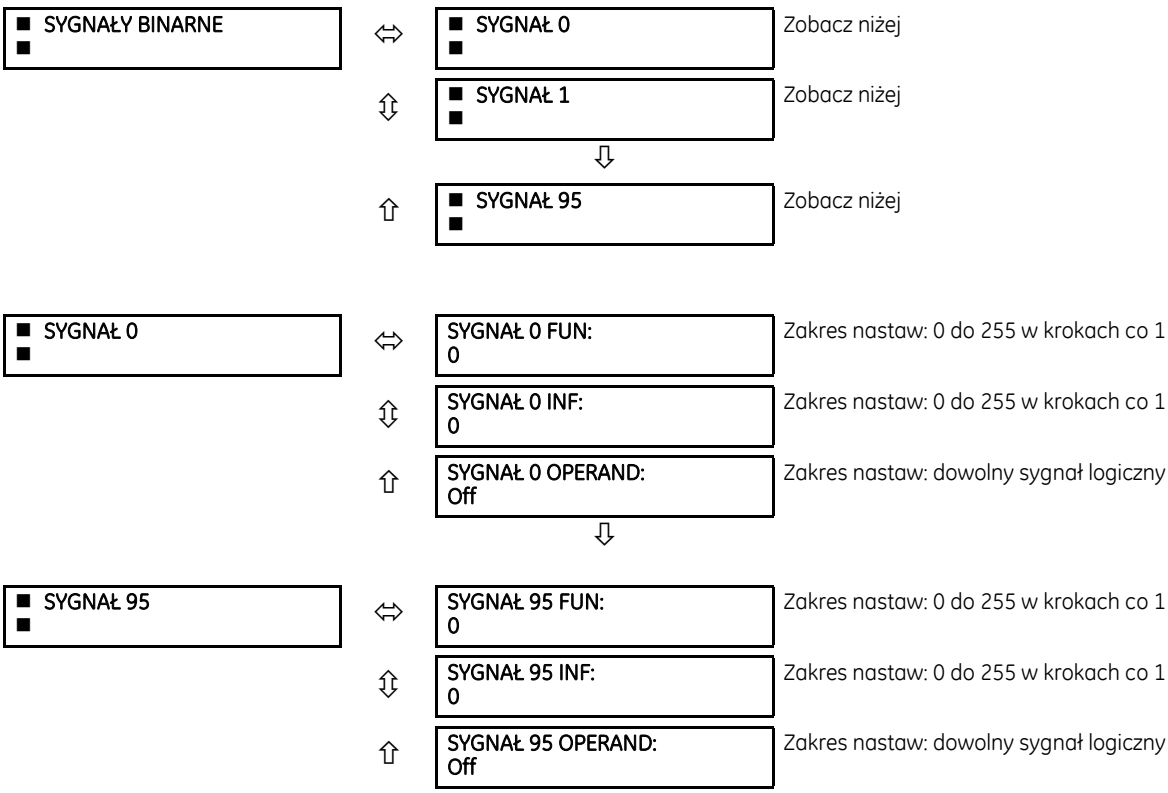
Więcej informacji o protokole IEC-103 można znaleźć w UR Family Communications Guide.

ADRES ASDU — ustawienie jednoznacznie definiuje B90 na magistrali szeregowej. Wybierz identyfikator z zakresu od 0 do 254. Identyfikatory poszczególnych urządzeń nie muszą być ułożone w kolejności, ale jest to zalecane. Należy zauważyć, że RS485 zezwala na maksymalnie 32 urządzenia slave na magistrali komunikacyjnej, więc cały zakres 254 adresów nigdy nie będzie wyczerpany.

TIMEOUT SYNCHRONIZACJI CZASU — ustawienie określa czas oczekiwania B90 na komunikat synchronizacji. B90 synchronizuje swój zegar ze wszystkich dostępnych źródeł. Ponieważ wiadomość synchronizacyjna odebrana z mastera IEC 60870-5-103 jest rzadsza niż IRIG-B, PTP lub SNTP, jej czas jest nadpisywany przez te trzy źródła, jeśli którekolwiek z nich jest aktywne. Jeśli nastąpi przekroczenie limitu czasu synchronizacji i żadne z pozostałych źródeł (IRIG-B, PTP lub SNTP) nie jest aktywne, B90 ustawia nieważny bit w znaczniku czasu ramki IEC-103.

Poniżej przedstawiono ustawienia w pozostałych menu.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ IEC 60870-5-103 ⇨⇩ SYGNAŁY BINARNE



Sygnały binarne są mapowane przy użyciu elementów z listy sygnałów logicznych. W ten sposób można skonfigurować maksymalnie 96 wejść binarnych (sygnałów). Sygnał przypisuje się w polu OPERAND.

Lista sygnałów IEC 60870-5-103 zawsze zaczyna się od punktu 0 i kończy na pierwszej wartości „Off”. Ponieważ lista sygnałów IEC-103 musi być w ciągłym bloku, wszystkie punkty przypisane po pierwszym punkcie „Off” są ignorowane.

Dla każdego zdefiniowanego sygnału należy ustawić odpowiednie wartości dla typu funkcji (FUN) i numeru informacyjnego (INF), które tworzą pole identyfikatora obiektu informacyjnego ASDU, zgodnie z definicją w IEC-103.

Sygnały binarne są przesyłane jako dane klasy 1. Wysyłane są albo jako odpowiedź na generalne odpytanie otrzymane od sterownika, albo przesyłane spontanicznie. Transmisja spontaniczna następuje w odpowiedzi na cykliczne żądania klasy 2. Jeśli B90 chce w tym czasie przesyłać dane klasy 1, żąda dostępu do transmisji danych klasy 1 (ACD=1 w polu kontrolnym odpowiedzi).

Aby jakakolwiek zmiana odniosła skutek, uruchom ponownie przekaźnik.

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ IEC 60870-5-103 ⇨⇩ SYGNAŁY ANALOGOWE

■ IEC 60870-5-103 ■ POMIARY	⇔	■ ASDU 1 ■	Zobacz niżej
		⇩	
	⇧	■ ASDU 4 ■	

■ ASDU 1 ■	⇔	ASDU 1 IL S: 9	Zakres nastaw: 3 lub 9
	⇕	ASDU 1 FUN: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇕	ASDU 1 INF: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇕	ASDU 1 INT TRANS: 0	Zakres nastaw: 0 do 1000 s w krokach co 1
	⇕	ASDU 1 SYGN AN 1: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇕	ASDU 1 ANALOG 1 SKALOW: 1.000	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 w krokach co 0.001
	⇕	ASDU 1 ANALOG 1 OFFSET: 0	Zakres nastaw: -32768 do 32767 w krokach co 1
		⇩	
	⇕	ASDU 1 SYGN AN 9: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇕	ASDU 1 ANALOG 9 SKALOW: 1.000	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 w krokach co 0.001
	⇕	ASDU 1 ANALOG 9 OFFSET: 0	Zakres nastaw: -32768 do 32767 w krokach co 1
		⇩	
■ ASDU 4 ■	⇕	ASDU 4 IL S: 9	Zakres nastaw: 3 lub 9
	⇕	ASDU 4 FUN: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇕	ASDU 4 INF: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇕	ASDU 4 INT TRANS: 0	Zakres nastaw: 0 do 1000 s w krokach co 1
	⇕	ASDU 4 SYGN AN 1: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇕	ASDU 4 ANALOG 1 SKALOW: 1.000	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 w krokach co 0.001

⇕	ASDU 4 ANALOG 1 OFFSET: 0	Zakres nastaw: -32768 do 32767 w krokach co 1
	⇩	
⇕	ASDU 4 SYGN AN 9: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
⇕	ASDU 4 ANALOG 9 SKALOW: 1.000	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 w krokach co 0.001
⇧	ASDU 4 ANALOG 9 OFFSET: 0	Zakres nastaw: -32768 do 32767 w krokach co 1

Menu konfiguracyjne pozwala na konfigurację maksymalnie czterech ASDU zawierających wielkości mierzone.

Pomiary są wysyłane jako odpowiedź na żądania klasy 2, które są cyklicznymi żądaniami pochodzącymi od mastera.

ASDU # - ILOŚĆ SYGNAŁÓW POMIAROWYCH — nastawa wskazuje, ile wartości mierzonych jest obecnych w odpowiednim ASDU. Każde ASDU może przyjąć maksymalnie 4 lub 9 wielkości mierzonych, w zależności od identyfikacji typu (3 lub 9). Aby jakakolwiek zmiana odniosła skutek, uruchom ponownie przekaźnik.

FUNCTION TYPE (FUN) i INFORMATION NUMBER (INF) — te dwa pola tworzą identyfikator obiektu informacyjnego ASDU (Information Object Identifier) zgodnie z definicją w IEC-103. Aby zmiana odniosła skutek, uruchom ponownie przekaźnik.

INTERWAŁ TRANSMISJI — cykliczny okres używany przez B90 w celu określenia, kiedy ASDU zostanie uwzględniony w odpowiedzi. Wartość mierzona jest wysyłana jako odpowiedź na żądanie klasy 2 po wygaśnięciu odpowiedniego limitu czasu. Domyślna wartość 0 oznacza 500 ms.

SYGNAŁ ANALOGOWY # — pole zawiera sygnał analogowy do wysłania w odpowiedzi do mastera. Pomiary można mapować za pomocą elementów z listy sygnałów analogowych. Wysyłane wartości to napięcie, prąd, moc, współczynnik mocy i częstotliwość. W przypadku wybrania dowolnego innego sygnału B90 wysyła 0 zamiast wartości tego sygnału. Należy zauważyć, że moc jest przesyłana w kW, a nie W. Pomiary są transmitowane jako ASDU 3 lub ASDU 9 (type identification value ustawione na measurands I, measurands II).

Każda lista wartości mierzonych IEC 60870-5-103 kończy się pierwszą nieskonfigurowaną wartością („WYŁ"). Każda wartość mierzona przypisana po pierwszej wartości „WYŁ" jest ignorowana.

Aby skonfigurować jednostkę ASDU, należy skonfigurować co najmniej jedną wartość mierzoną na jednostkę. Na przykład, użytkownik może skonfigurować tylko jedną wartość mierzoną dla każdej ASDU, ale użytkownik nie może pominąć ASDU 2 i skonfigurować pomiarów w ASDU 3.

Aby jakakolwiek zmiana odniosła skutek, uruchom ponownie przekaźnik.

WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA SYGNAŁU # i OFFSET SYGNAŁU # — dla każdej wielkości mierzonej zawartej w ASDU można również skonfigurować współczynnik skalowania i przesunięcie (offset). Parametry te pozwalają na wykonanie skalowania pomiarów. Ostateczny pomiar wysyłany do mastera IEC 60870-103 to „**a*x + b**", gdzie **x** jest wartością zmierzoną, **a** jest współczynnikiem skalowania, **b** jest przesunięciem. Jeśli takie skalowanie zostanie wykonane, to aby przetworzyć sygnał analogowy master musi wykonać operację odwrotną. Domyślnie a = 1 i b = 0, więc skalowanie w takim przypadku nie jest wykonywane. Przykłady sytuacji, w których skalowanie jest wskazane, są następujące:

- Jeśli zmierzona wartość zawiera ułamki dziesiętne i ważne jest zachowanie rozdzielczości. Ponieważ format transmisji pomiarów nie dopuszcza cyfr dziesiętnych, przed transmisją można zastosować współczynnik a>1. Na przykład częstotliwość F=59,9 Hz może być transmitowana jako Ft = 10 * F = 10 * 59,9 = 599. W tym przypadku a = 10, b = 0. Master odbiera 599 i musi podzielić otrzymaną wartość przez 10, aby uzyskać rzeczywistą wartość 59,9.
- Jeśli zmierzona wartość jest większa niż ta, która mieści się w formacie zdefiniowanym w normie IEC 103. Format zdefiniowany w normie dopuszcza liczby całkowite ze znakiem do 4095. Przez przesunięcie obsługiwane są liczby całkowite bez znaku do 4096 + 4095 = 8191. W takich przypadkach może być wymagane skalowanie przy użyciu współczynników <1. Obliczenia przedstawiono w rozdziale IEC 60870-5-103 w UR Family Communications Guide. Poniżej dwa przykłady, pokazujące wyliczenia współczynników a i b.

Przykład 1: Moc nominalna Pn = 100 MW = 100000 KW (moc jest przesyłana w KW)

Ponieważ P może być zarówno dodatnie, jak i ujemne:

Moc przesyłana Pt = (4095/(Pn*2.4)) * P = (4095/(100000 * 2.4)) * P

= 0,017 * P

a = 0,017

b = 0

Pt = 0,017 * P

Dla maksymalnej mocy 100000 KW * 2,4 = 240000 KW transmitowana jest wartość:

Pt = 0,017 * 240000 = 4080

Wartość powyżej 240 MW jest sygnalizowana jako przepełnienie bufora.

Przykład 2: Napięcie znamionowe Un = 500000 V

Ponieważ napięcie skuteczne U może być tylko dodatnie:

Przesyłane napięcie Ut = (8191/(Un*2.4)) * U - 4096 =

= (8191/(500000 * 2,4)) * U - 4096 = 0,0068 * U - 4096

a = 0,0068

Ponieważ krok jest z dokładnością do 0,001, zaokrąglamy go do:

a = 0,006

b = -4096

Ut = 0,006 * U - 4096

Dla maksymalnego napięcia 500000 V * 2,4 = 1200000 V transmitowana jest wartość:

Ut = 0,006 * 1200000 - 4096 = 7200 - 4096 = 3104

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ IEC 60870-5-103 ⇨⇩ KOMENDY

■ IEC 60870-5-103 ■ KOMENDY	⇔	■ KOMENDA 0 ■	Zobacz niżej
	⇩	■ KOMENDA 1 ■	
		⇩	
	⇧	■ KOMENDA 31 ■	

■ KOMENDA 0 ■	⇔	KOMENDA 0 FUN: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇩	KOMENDA 0 INF: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇩	KOMENDA 0 ZAŁ: Off	Zakres nastaw: dowolne wejście wirtualne
	⇧	KOMENDA 0 WYŁ: Off	Zakres nastaw: dowolne wejście wirtualne
		⇩	
■ KOMENDA 31 ■	⇔	KOMENDA 31 FUN: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇩	KOMENDA 31 INF: 0	Zakres nastaw: 0 do 255 w krokach co 1
	⇩	KOMENDA 31 ZAŁ: Off	Zakres nastaw: dowolne wejście wirtualne
	⇧	KOMENDA 31 WYŁ: Off	Zakres nastaw: dowolne wejście wirtualne

Polecenia są odbierane jako General Command (Type Identification 20). Użytkownik może skonfigurować akcję do wykonania, gdy otrzyma polecenie ASDU.

Lista dostępnych mapowań znajduje się w B90. Obejmuje to 128 wirtualnych wejść (patrz poniższa tabela). ON i OFF dla tego samego polecenia ASDU mogą być mapowane do różnych wirtualnych wejść.

Każde polecenie jest identyfikowane przez unikalną kombinację typu funkcji (FUN) i numeru informacyjnego (INF). Jeśli master wysyła polecenie ASDU, które nie ma FUN i INF skonfigurowanego wcześniej w urządzeniu, przekaźnik odrzuca je.

Tab. 5-10: Tablica mappingu dla komend

Opis	Wartość
Off	0
Wejście wirtualne 1	1
Wejście wirtualne 2	2
...	...
Wejście wirtualne 128	128

Aby jakakolwiek zmiana odniosła skutek, uruchom ponownie przekaźnik.

5.3.5.18 Port USB

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ USB 2.0

■ USB 2.0 ■	⇔	FUNKCJA: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

5

To ustawienie dotyczy portu USB na graficznym panelu przednim.

To ustawienie załącza/odstawia port USB na panelu graficznym. Gdy funkcja portu jest załączona, standardowy kabel USB umożliwia komputerowi z uruchomionym oprogramowaniem EnerVista UR Setup pobieranie, wyświetlanie i zapisywanie ustawień indywidualnie lub zbiorowo, wyświetlanie stanów i pomiarów, inicjowanie sterowania, pobieranie i wyświetlanie zapisów zdarzeń, zapisów rejestratora zakłóceń czy zapisów rejestratora danych. Instalacja oprogramowania EnerVista UR Setup automatycznie instaluje sterowniki wymagane do korzystania z portu USB.

Komunikacja po DNP 3.0 nie jest dostępna przy użyciu portu USB na graficznym panelu przednim.

5.3.6 Odczyt rejestrów Modbus

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ ODCZYT REJESTRÓW MODBUS

■ ODCZYT REJESTRÓW ■ MODBUS	⇔	ADRES 1: 0 WART: 0	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
		⇩	
	⇧	ADRES 256: 0 WART: 0	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1

Funkcja odczytu rejestrów Modbus zapewnia dostęp do odczytu do 256 rejestrów. Mapę rejestrów można odczytać z poziomu panelu przedniego, z dokumentu UR Family Communications Guide lub w przeglądarce internetowej. W przeglądarce internetowej wprowadź adres IP B90 i kliknij opcję Modbus Memory Map.

Na panelu przednim adres do odczytu określonego rejestru Modbus zależy od tego, czy żądana wartość jest ustawieniem, czy stanem lub pomiarem.

Do wersji firmware 7.8x ustawienia oraz stany i pomiary znajdują się w tej samej tabeli Modbus. Aby uzyskać wartość danego rejestru, wprowadź jego adres na panelu przednim.

Począwszy od wersji firmware 7.90, ustawienia mają własną tabelę pamięci Modbus, a stany i pomiary znajdują się w oddzielnej tabeli. Aby odczytać dany rejestr, użyj następującej sekwencji:

1. Uzyskaj szesnastkowy adres Modbus elementu, jak wskazano powyżej. Musi mieć cztery cyfry, na przykład 024A.
2. Poprzedź ten adres cyfrą "3" dla ustawień lub cyfrą "4" dla stanów i pomiarów.
3. Przekonwertuj wynikową liczbę szesnastkową na dziesiętną.
4. Wpisz otrzymany numer w pierwszej kolumnie (PARAMETR) w menu Odczyt rejestrów Modbus. Odpowiednia wartość (jeśli ustawiona) jest wyświetlana w drugiej kolumnie (**WARTOŚĆ**). Wartość „0” w kolejnych wierszach rejestrów automatycznie zwraca wartości rejestrów, których adres z poprzedniego wiersza jest zwiększony o 1. Wszystkie kolejne adresy znajdują się w tej samej tabeli (ustawienia lub stany i pomiary), co adres, który został wprowadzony. Wartość adresu „0” w rejestrze początkowym oznacza „brak” - dla wszystkich rejestrów wyświetlane są wartości „0”.| W dowolnej pozycji rejestru można wprowadzić różne wartości adresu.

Oto dwa przykłady, jak dodać ustawienie lub stan czy pomiar do menu Odczyt rejestrów Modbus na przednim panelu.

Aby dodać ustawienie „Phase TOC 1 Pickup” do menu Odczyt rejestrów Modbus:

1. Znajdź adres ustawienia „Phase TOC 1 Pickup”, który wynosi 334Eh (334E w formacie szesnastkowym).
2. Poprzedź ten adres cyfrą "3", aby uzyskać 3334Eh.
3. Przekonwertuj tę wartość na dziesiętną, aby uzyskać 209742 i wprowadź ją na panelu przednim.

Aby dodać pomiar „Częstotliwość SRC 1” do menu Odczyt rejestrów Modbus:

1. Znajdź adres pomiaru „Częstotliwość SRC 1”, czyli 1D80h.
2. Poprzedź ten adres cyfrą "4", aby otrzymać 41D80h.
3. Przekonwertuj tę wartość na dziesiętną, aby uzyskać 269696 i wprowadź ją na panelu przednim.

5.3.7 Synchronizacja czasu

5.3.7.1 Menu

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ SYNCHRONIZACJA CZASU

■ SYNCHRONIZACJA ■ CZASU	⇔	ŹRD SYNCHRONIZACJI: Brak	Zakres nastaw: Brak, PP/IRIG-B/PTP/Inne, IRIG-B/PP/PTP/Inne, PP/PTP/IRIG-B/Inne, PBM Clock
	⇩	ZDARZENIA: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	TYP SYGNAŁU IRIG-B: Brak	Zakres nastaw: Brak, Przes DC, Modulacja amplitudy
	⇩	■ PROTOKÓŁ PTP ■	Zobacz poniżej
	⇩	■ PROTOKÓŁ SNTP ■	Zobacz poniżej
	⇧	■ CZAS LOKALNY ■	Zobacz poniżej
	⇧	■ ZEGAR SV ■	Zobacz poniżej

Przekaźnik posiada zegar czasu rzeczywistego (RTC) do tworzenia znaczników czasu dla protokołów komunikacyjnych oraz danych historycznych, takich jak zapisy zdarzeń i zakłóceń. Po ponownym uruchomieniu przekaźnika, RTC inicjuje się z wbudowanego zegara podtrzymywanego baterią (na karcie zasilacza), który ma taką samą dokładność jak zegarek elektroniczny, około **±1 minuty na miesiąc (~23 ppm)**. Po zsynchronizowaniu zegara z PTP, IRIG-B lub SNTP, jego dokładność zbliża się do czasu synchronizacji dostarczanego do przekaźnika. Gdy zegar RTC nie jest zsynchronizowany przez PTP lub IRIG-B lub przekaźnik określa, że ma przesunięcie prawdopodobnie większe niż 10 µs w stosunku do międzynarodowego standardu czasu, aktywowany jest operand BRAK SYNCHRONIZACJI.

Przekaźnik wspiera dodawanie/odejmowanie jednej sekundy różnicy pomiędzy czasem atomowym a słonecznym, kiedy przekaźnik jest zsynchronizowany po PTP lub IRIG-B. W Multilin UR dostępne są dwa sygnały LEAP SECOND DETECTED oraz LEAP SECOND ADDED.

Ustawienie ŹRÓDŁO SYNCHRONIZACJI wyświetla się w oprogramowaniu, gdy przekaźnik zawiera opcję oprogramowania IEEE 1588 (PTP). Ustawienie konfiguruje priorytet dla źródeł synchronizacji czasu, aby określić, które z dostępnych zewnętrznych źródeł czasu ma być używane do synchronizacji czasu. Ustawienie Brak powoduje, że zegar RTC i zegar dla synchrofazorów działają w trybie free-run, a czas można zmienić ręcznie za pomocą panelu przedniego lub protokołów komunikacyjnych. Ustawienie PP/IRIG-B/PTP/Inne, IRIG-B/PP/PTP/Inne lub PP/PTP/IRIG-B/Inne powoduje, że przekaźnik śledzi pierwsze wymienione źródło, które jest aktywne i działające lub działa w trybie free-run, jeśli żadne z nich nie jest dostępne. PP oznacza źródło czasu, które jest ściśle zgodne z PP, PTP oznacza źródło czasu, które nie jest ściśle zgodne z PP, a Inne oznacza mniej precyzyjne źródło (SNTP, IEC 103, IEC 104, Modbus lub DNP). Gdy źródło czasu ulegnie awarii lub zostanie przywrócone, przekaźnik automatycznie przesyła synchronizację zgodnie z tym, co zostało tutaj ustawione.

Ustawienie zegara na karcie szyny procesowej (PBM) powoduje, że przekaźnik używa czasu z dowolnego zegara na szynie procesowej. Jeśli ustawienie FUNKCJA dla PTP na szynie procesowej jest załączone i grandmaster jest dostępny w jej sieci, zegar modułu szyny procesowej jest zsynchronizowany z tym grandmasterem, w innym wypadku zegar szyny procesowej działa w trybie free-run. UR może używać źródła synchronizacji z zegara czasu rzeczywistego (główny CPU) lub szyny procesowej, jak opisano w **Ustawienia -> Ogólne -> Synchronizacja czasu -> Precision Time Protocol (1588) - SV**.

Należy zauważyć, że UR nie musi być zsynchronizowany, aby akceptować SV (Sample Values - wartości spróbkowane). Wszystkie elementy w UR (zabezpieczenia, sterowanie, monitoring, logika itp., z wyjątkiem zabezpieczenia różnicowego linii) są w pełni funkcjonalne bez konieczności dostarczenia czasu z zewnętrznego źródła, o ile wszystkie subskrybowane strumienie SV są synchronizowane zgodnie z **Ustawienia -> Szyna procesowa -> Ogólne -> Synchronizacja SV** i spełniają kryteria zdefiniowane w **Ustawienia -> Szyna procesowa -> Konfiguracja Sampled Values -> Logika**.

5

NOTE

Niektóre funkcje UR, takie jak rejestrator zdarzeń, zakłóceń, danych analogowych, używają zegara czasu rzeczywistego do tworzenia znaczników czasu.

Gdy przekaźnik nie posiada opcji IEEE 1588 (PTP) i te ustawienie nie jest wyświetlane, jako źródła czasu używa się IRIG-B, gdy jest załączone i sprawne. Jeśli nie, to w następnej kolejności SNTP (jeśli jest skonfigurowane i obecne), a w przeciwnym razie zegar działa w trybie free-run, chyba że czas zostanie zmieniony z panelu przedniego lub zdalnie.

Konfiguracja IRIG-B jest przedstawiona w rozdziale Instalacja.

W przypadku innych protokołów za każdym razem, gdy komunikat synchronizacji czasu zostanie odebrany przez dowolny z aktywnych protokołów, zegar aktualizuje się. Jednak biorąc pod uwagę, że IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus i DNP są metodami synchronizacji czasu o niskiej dokładności, należy unikać ich stosowania do synchronizacji, gdy dostępne są protokoły o lepszej dokładności, takie jak IRIG-B i PTP. Jeśli IRIG-B lub PTP jest używany do aktualizacji zegara przekaźnika, inne protokoły (takie jak SNTP) nie mogą się aktualizować, nawet jeśli są aktywne.

Patrz rozdział **POLECENIA ⇨ USTAW DATĘ I CZAS** w niniejszej instrukcji, aby ręcznie ustawić zegar.

NOTE

Gdy wymagana jest dokładność 1 ms dla rejestratora zdarzeń i zakłóceń, znaczników czasu, synchrofazorów i pomiaru asymetrii 87L względem zegara głównego, źródło PTP musi być podłączone do głównego CPU. Dokładność 1 ms nie może być zachowana, jeśli CPU urządzenia jest zsynchronizowany przez moduł szyny procesowej z powodu występowania opóźnienia do 2 ms w przesyle znacznika czasu z tego modułu do CPU.

Ustawienie ZDARZENIA pozwala na wychwycenie zmiany daty i/lub czasu w rejestratorze zdarzeń. Rejestrator zapisuje czas zegara przed jego aktualizacją. Zdarzenie DATA/CZAS ZMIANA jest generowane, gdy:

- Źródło zmieniło się z SNTP/PTP/IRIG-B, a różnica czasu wynosi więcej niż jedną sekundę
- Czas został zmieniony z panelu przedniego lub poprzez rejestr Modbus. Przekaźnik zawsze generuje to zdarzenie bez względu na różnicę czasu.
- Ustawienie CZAS LETNI (DST) zostaje załączone, a aktualny czas przekaźnika jest już w strefie DST
- Zegar wchodzi lub opuszcza strefę czasu letniego

Aby załączyć synchronizację IRIG-B, nastawa IRIG-B TYP SYGNAŁU musi być ustawiona na "Przesunięcie DC" lub "Modulacja Amplitudy". Synchronizację IRIG-B można wyłączyć, ustawiając tutaj "Brak". Gdy IRIG-B jest załączony i aktywny, synchronizacja zegara za pomocą protokołów komunikacyjnych DNP, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104 jest zablokowana. Synchronizacja zegara z panelu przedniego i przez Modbus jest zawsze aktywna.

Zegary mogą być synchronizowane lokalnie pomiędzy kilkoma przekaźnikami z wykorzystaniem czasu komputera. W przypadku korzystania ze źródła czasu, takiego jak IRIG-B, czas będzie ostatecznie nadpisywany przez dane źródło czasu pomimo ręcznej konfiguracji czasem z komputera. Aby zsynchronizować zegary między urządzeniami UR:

1. W oprogramowaniu EnerVista rozwiń menu w Oknie online i wybierz pozycję **Synchronizuj urządzenia systemu**. Otworzy się okno. Oprogramowanie wyświetla komunikat o potwierdzenie wszelkich niepodłączonych urządzeń.
2. Kliknij przycisk **Synchronizuj urządzenia** w górnej części okna i potwierdź akcję po wyświetleniu monitu. Urządzenia przyjmują czas komputera.

Aby skonfigurować i załączyć PTP i/lub SNTP lub ustawić parametry czasu lokalnego (na przykład strefę czasową, czas letni), skorzystaj z poniższych sekcji.

Multilin UR obsługuje korektę zegara o sekundę przestępną (dodanie lub usunięcie 1 sekundy) zgodnie z obowiązującymi standardami, gdy jest on zsynchronizowany za pomocą PTP lub IRIG-B. Sygnał logiczny LEAP SECOND DETECTED zostaje aktywowany na 1 sekundę po dokonaniu korekty, a zdarzenie to jest rejestrowane w dzienniku zdarzeń. Korekta czasu o sekundę przestępną wpływa na następujące funkcje:

- Zegar czasu rzeczywistego
- Publikacja synchrofazorów i rejestracja COMTRADE
- Rejestracja zakłóceń i rejestrator wartości analogowych
- Dziennik zdarzeń

5

5.3.7.2 Protokół PTP (IEEE 1588)

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ SYNCHRONIZACJA CZASU ⇨⇩ PROTOKÓŁ PTP

■ PROTOKÓŁ PTP ■	⇔	STRICT POWER PROFILE: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	DOMENA: 0	Zakres nastaw: 0 do 255
	⇩	PRIORYTET VLAN: 4	Zakres nastaw: 0 do 7
	⇩	VLAN ID: 0	Zakres nastaw: 0 do 4095
	⇩	■ PTP PORT 1 ■	Zobacz poniżej
	⇩		
	⇧	■ PTP PORT 3 ■	

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ SYNCHRONIZACJA CZASU ⇨⇩ PROTOKÓŁ PTP ⇨⇩ PTP PORT 1(3)

■ PTP PORT 1 ■	⇩	PORT 1 PTP: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	PORT 1 KOMP OPÓŹ: 0 ns	Zakres nastaw: 0 do 60000 ns w krokach co 1
	⇧	PORT 1 ASYMETRIA: 0 ns	Zakres nastaw: –1000 to +1000 ns w krokach co 1

B90 jest dostarczany z opcjonalną funkcją Precision Time Protocol. Ta funkcja jest określona jako opcja oprogramowania IEEE 1588 w momencie składania zamówienia.

B90 obsługuje protokół Precision Time Protocol (PTP) określony w normie IEEE Std 1588 2008 przy użyciu profilu Power (PP) określonego w normie IEEE Std C37.238 2017. Umożliwia to synchronizację przekaźnika z międzynarodowym standardem czasu przez sieć Ethernet, która implementuje profil Power.

Przekaźnik można skonfigurować do działania w sieciach PTP, które nie obsługują ściśle profilu power. Dokładność czasu może być wtedy mniejsza niż określona dla PP. Tolerowane odchylenia od PP obejmują 1) brak deklaracji zgodności PP w ramkach PTP, 2) połączenie z urządzeniem sieciowym, które nie obsługuje mechanizmu peer delay, 3) jitter znacznie większy niż 1 µs w odebranych komunikatach oraz 4) niezgodna częstotliwość aktualizacji komunikatów announce i sync.

B90 implementuje PTP zgodnie z normą IEEE Std 1588 2008 i równoważną normą IEC 61588:2009(E), czasami określaną jako wersja 2 PTP. Nie obsługuje poprzedniej wersji standardu (wersja 1).

PTP to protokół, który umożliwia synchronizację wielu zegarów w sieci. Pozwala na dokładność synchronizacji lepszą niż 1 ns, ale wymagane jest, aby każdy element w sieci osiągnął bardzo wysoki poziom dokładności i bardzo dużą szybkość transmisji, szybszą niż zwykle używana do komunikacji między przekaźnikami. Podczas pracy w sieci Ethernet błąd czasu może wynosić 1 ms lub więcej. Profil Power to profil PTP, który określa ograniczony podzbiór ustawień dla PTP, odpowiedni do stosowania w aplikacjach zabezpieczeniowych, sterowaniu, automatykach i transmisji danych, a tym samym ułatwia współpracę między zegarami i przełącznikami sieciowymi różnych dostawców.

W systemie PTP i PP zegary automatycznie organizują się w hierarchii master-slave, z „najlepszym" zegarem, który staje się „grandmasterem" będącym na szczycie tej hierarchii a wszyscy pozostali stają się urządzeniami typu „slave". Zazwyczaj grandmaster odbiera swój czas z satelitów GPS lub innego łącza międzynarodowego standardu czasu. Jeśli grandmaster zawiedzie, następny „najlepszy" zegar dostępny w domenie przejmuje jego rolę. Kiedy zegar na starcie odkryje, że ma lepszą dokładność niż obecny grandmaster, przejmuje jego rolę, a poprzedni staje się slave'em. Mechanizm kwalifikacji w B90 akceptuje zegar główny jako nowy grandmaster, gdy w czterosekundowym interwale otrzymał od niego trzy komunikaty announce, wszystkie lepsze niż obecny zegar i lepsze niż jakiekolwiek inne announce w tym interwale i sieci.

Ramki czasu wysyłane przez grandmastera są opóźnione, gdy przechodzą przez sieć, zarówno z powodu prędkości sygnału w łączącym włóknie lub przewodzie, jak i z powodu opóźnień przetwarzania w przełącznikach sieciowych. Każdy zegar i przełącznik obsługujący profil Power mierzy opóźnienie propagacji do każdego z jego sąsiadów i kompensuje te opóźnienia w otrzymanym czasie. Każde urządzenie sieciowe implementujące PP mierzy opóźnienie przetwarzania, które wprowadza w każdej ramce PTP i kompensuje to opóźnienie w czasie transmisji. W rezultacie czas dostarczony do urządzeń końcowych, takich jak UR, jest praktycznie identyczny z czasem grandmastera. Jeśli jedno z urządzeń sieciowych w hierarchii nie w pełni implementuje profil Power, powiązane opóźnienie propagacji i/lub czas oczekiwania (latency) może nie zostać skompensowane, a czas odebrany na urządzeniu końcowym może być błędny o więcej niż 100 µs.

Zobacz poprzednią sekcję Synchronizacja czasu, aby uzyskać opis, kiedy wartości czasu otrzymane przez PTP są używane do aktualizacji zegara czasu rzeczywistego przekaźnika.

Do konfiguracji przekaźnika dla PTP dostępne są następujące ustawienia. Menu Protokół PTP wyświetla się tylko wtedy, gdy taka opcja została wybrana z dostępnych opcji oprogramowania w kodzie zamówienia urządzenia.

PROFIL POWER — profil Power (IEEE Std C37.238 2017) wymaga, aby Multilin UR wybierał jako grandmastera tylko zegar zgodny z tym profilem, żeby dostarczony czas miał w najgorszym przypadku błąd wynoszący ±1 µs oraz aby został zaimplementowany mechanizm peer delay. Gdy załączone jest to ustawienie, UR wybiera jako mastera tylko zegary wyświetlające kody identyfikacyjne IEEE_C37_238. Danego portu używa się tylko wtedy, gdy działa mechanizm peer delay. Gdy PROFIL POWER jest wyłączony, używa się zegarów bez identyfikacji profilu Power gdy nie ma w sieci zegarów o tym profilu, i używa się portów, nawet jeśli mechanizm peer delay nie działa. Nastawa dotyczy portów UR obsługujących PTP.

DOMENA — ustaw tutaj numer domeny zegarów grandmaster, które mają być synchronizowane. Sieć może obsługiwać wiele domen, z których każda wyróżnia się unikalnym numerem. Najczęściej istnieje jedna domena używająca domyślnego numeru domeny, czyli zero.

To ustawienie dotyczy wszystkich portów obsługujących PTP.

VLAN PRIORYTET — wybiera się wartość pola priorytetu w tagu 802.1Q VLAN w ramkach wysyłanych przez mechanizm peer delay. Zgodnie z profilem Power domyślny priorytet VLAN to 4, ale zalecane jest ustawienie go na 7, zgodnie z PTP. W zależności od charakterystyki urządzenia, z którym przekaźnik jest bezpośrednio połączony, priorytet VLAN może nie być brany pod uwagę przy przetwarzaniu otrzymanych ramek.

To ustawienie dotyczy wszystkich portów obsługujących PTP.

VLAN ID — wybiera się wartość pola ID w tagu 802.1Q VLAN w ramkach wysyłanych przez mechanizm peer delay. Jest dostępny zgodnie z wymaganiami profilu Power. Ponieważ wiadomości te mają adres docelowy (destination), który wskazuje, że nie mogą być mostkowane, ich identyfikator VLAN nie pełni żadnej funkcji i dlatego można pozostawić tutaj wartość domyślną. W zależności od charakterystyki urządzenia, z którym przekaźnik jest bezpośrednio połączony, VLAN ID może nie być brany pod uwagę przy przetwarzaniu otrzymanych ramek. Nastawa dotyczy portów UR obsługujących PTP.

PORT 1 ... 3 - FUNKCJA PTP — gdy to ustawienie dla danego portu jest odstawione, PTP jest wyłączone na tym porcie. Przekaźnik nie generuje ani nie nasłuchuje wiadomości PTP na tym porcie.

PORT 1 ... 3 KOMPENSACJA OPÓŹNIENIA — czas dostarczany przez PTP jest zwiększany o wartość definiowaną tą nastawą przed tym jak zostanie on użyty do synchronizacji zegara czasu rzeczywistego urządzenia. Ma to na celu skompensowanie opóźnień, których nie skompensowano w sieci. W sieci w pełni zgodnej z profilem Power mechanizmy kompensujące niwelują wszystkie opóźnienia między grandmasterem a przekaźnikiem. W przypadku takich sieci ustaw tutaj zero.

W sieciach zawierających jeden lub więcej przełączników czy zegarów, które nie realizują takich mechanizmów, nie wszystkie opóźnienia są kompensowane, więc czas otrzymania ramki w przekaźniku jest późniejszy niż czas wskazany w ramce. Nastawa może służyć do przybliżonej kompensacji tego opóźnienia. Jako, że B90 nie jest świadomy przełączania w sieci, które dynamicznie zmienia wielkość nieskompensowanego opóźnienia, nie ma ustawienia, które zawsze i całkowicie koryguje takie opóźnienie. Można tutaj jednak ustawić wartość, która zmniejszy błąd do połowy zakresu między minimalnym i maksymalnym nieskompensowanym opóźnieniem, jeśli te wartości są znane.

PORT 1 ... 3 KOMPENSACJA OPÓŹNIENIA — ustawienie odpowiada „delayAsymetry" w PTP, które jest używane przez mechanizm peer delay do kompensacji wszelkich różnic w opóźnieniu propagacji między dwoma kierunkami w łączu. Z wyjątkiem nietypowych przypadków, dwa włókna mają zasadniczo identyczną długość i skład, więc ustaw tutaj zero.

W nietypowych przypadkach, gdy długość łącza jest różna w różnych kierunkach, należy ustawić tutaj liczbę nanosekund, o jaką opóźnienie propagacji od przełącznika do przekaźnika jest dłuższe niż średnia opóźnień propagacji ścieżki do i z przekaźnika. Na przykład, jeśli wiadomo, że z fizycznej długości włókien i szybkości propagacji we włóknach, opóźnienie od przekaźnika do przełącznika, do którego jest podłączony, wynosi 9000 ns, a opóźnienie od przełącznika do przekaźnika wynosi 11000 ns, wtedy średnie opóźnienie wynosi 10000 ns, a asymetria ścieżki wynosi 11000–10000 = +1000 ns.

5.3.7.3 Protokół SNTP

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ SYNCHRONIZACJA CZASU ⇨⇩ PROTOKÓŁ SNTP

■ PROTOKÓŁ SNTP ■	⇔	FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	IP SERWERA1: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy adres IP
	⇩	IP SERWERA2: 127.0.0.1	Zakres nastaw: standardowy adres IP
	⇩	UDP SERWERA 1: 123	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1
	⇧	UDP SERWERA 2: 123	Zakres nastaw: 0 do 65535 w krokach co 1

B90 obsługuje Simple Network Time Protocol określony w RFC-2030. Dzięki SNTP B90 może uzyskać synchronizację czasu przez sieć Ethernet. B90 działa jako klient SNTP, który odbiera ramki z jednego lub dwóch serwerów SNTP/NTP. Zazwyczaj jest to dedykowany serwer korzystający z odbiornika GPS w celu zapewnienia dokładnego czasu. Użycie obu serwerów SNTP w celu zapewnienia redundancji jest zalecane, ale nie wymagane.

Aby korzystać z SNTP, załącz tę funkcję i ustaw ADRES IP SERWERA 1 i/lub ADRES IP SERWERA 2 na adresy IP serwerów SNTP. B90 próbuje uzyskać wartości czasu z serwera SNTP SERVER 1. Jeśli SERVER 1 nie jest dostępny/osiągalny, B90 przełącza się na SNTP SERVER 2 w celu uzyskania wartości czasu.

Ponieważ odbiera się i uśrednia wiele wartości czasu, ścisła synchronizacja zegara UR z serwerem SNTP/NTP zajmuje zazwyczaj od trzech do czterech minut. Zasygnalizowanie przez B90 błędu autotestu SNTP, jeśli serwer jest w trybie offline, może zająć do 20 minut, w zależności od liczby i trybów serwera SNTP. Timeout transmisji broadcast wynosi 10 minut, a timeout dla unicast wynosi 80 sekund (odpowiada to trzem ponawianym próbom żądań dla transmisji unicast).

FUNKCJA — załącza lub odstawia funkcję SNTP w B90.

ADRES IP SERWERA 1 — B90 do komunikacji z serwerem SNTP/NTP w celu uzyskania wartości czasu używa normalnie tego adresu. Gdy ustawienie FUNKCJA jest załączone lub gdy urządzenie uruchamia się a ustawienie FUNKCJA jest załączone, Multilin oczekuje ramek SNTP z serwera 1. Jeśli serwer 1 jest nieosiągalny, B90 przełącza się na serwer 2.

Jeśli adres serwera 1 jest ustawiony na 127.0.0.1, B90 traktuje to, że serwer 1 nie został skonfigurowany.

Aby używać serwera 1 w trybie broadcast, ustaw ten adres na 0.0.0.0 i nastawę FUNKCJA na „Załącz". Multilin nasłuchuje wtedy komunikatów SNTP wysyłanych na adres rozgłoszeniowy dla podsieci. Przed przełączeniem na kanał alternatywny B90 czeka na odbiór broadcastowej ramki SNTP do 18 minut (>1024 sekund).

ADRES IP SERWERA 2 — B90 używa tego adresu do komunikacji z serwerem SNTP, jeśli serwer 1 jest nieosiągalny. Jeśli ten adres jest ustawiony na 127.0.0.1, B90 uważa, że serwer 2 nie został skonfigurowany.

Aby używać serwera 2 w trybie broadcast, ustaw ten adres na 0.0.0.0 i nastawę FUNKCJA na „Załącz". Multilin nasłuchuje wtedy komunikatów SNTP wysyłanych na adres rozgłoszeniowy dla podsieci. Przed przełączeniem na kanał alternatywny B90 czeka na odbiór broadcastowej ramki SNTP do 18 minut (>1024 sekund).

PORT UDP SERWERA 1 — ustaw tutaj 123 dla normalnej pracy SNTP. Jeśli serwer 1 nie jest wymagany, zamknij port, zmieniając to ustawienie na zero.

PORT UDP SERWERA 2 — ustaw tutaj 123 dla normalnej pracy SNTP. Jeśli serwer 2 nie jest wymagany, zamknij port, zmieniając to ustawienie na zero.

NOTE

Nie ustawiaj więcej niż jednego protokołu na ten sam numer portu TCP/UDP, ponieważ spowoduje to zawodne działanie tych protokołów.

Jeśli ustawienia ADRES IP SERWERA 1 i PORT UDP SERWERA 1 są zgodne z ustawieniami ADRES IP SERWERA 2 i PORT UDP SERWERA 2, B90 uzna tylko serwer 1 za skonfigurowany i zostanie wygenerowany komunikat o błędzie SNTP. Komunikat o niepowodzeniu wyświetla się również, gdy oba serwery są niedostępne.

5

5.3.7.4 Czas lokalny

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ SYNCHRONIZACJA CZASU ⇨⇩ CZAS LOKALNY

■ CZAS LOKALNY ■	⇔	RÓŻN CZASU LOK-UTC: 0.0 hr	Zakres nastaw: –24.0 do 24.0 hr w krokach co 0.25
	⇩	CZAS LETNI: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	POCZĄTEK MIESIĄC: Styczeń	Zakres nastaw: Styczeń - Grudzień (wszystkie miesiące)
	⇩	POCZĄTEK DZIEŃ: Niedziela	Zakres nastaw: Poniedziałek - Niedziela (wszystkie dni tygodnia)
	⇩	POCZĄTEK DZIEŃ KOL: First	Zakres nastaw: Pierwszy, Drugi, Trzeci, Czwarty, Ostatni
	⇩	POCZĄTEK GODZINA: 2:00	Zakres nastaw: 0:00 do 23:00 w krokach co 1h
	⇩	KONIEC MIESIĄC: Styczeń	Zakres nastaw: Styczeń - Grudzień (wszystkie miesiące)
	⇩	KONIEC DZIEŃ: Niedziela	Zakres nastaw: Poniedziałek - Niedziela (wszystkie dni tygodnia)
	⇩	KONIEC DZIEŃ KOL: Pierwszy	Zakres nastaw: Pierwszy, Drugi, Trzeci, Czwarty, Ostatni
	⇧	KONIEC GODZINA: 2:00	Zakres nastaw: 0:00 do 23:00 w krokach co 1h

B90 ubsługuje dwa typy czasu: czas lokalny i uniwersalny czas koordynowany (UTC). Czas lokalny może być dostarczany za pomocą IRIG-B. Czas UTC jest dostarczany przez serwery SNTP.

Zegar czasu rzeczywistego (RTC) i znaczniki czasu w rejestratorach czy protokołach komunikacyjnych mogą być nieprawidłowe, jeśli ustawienia czasu lokalnego nie są prawidłowe.

Zapoznaj się z sekcją IRIG-B w rozdziale Instalacja, aby uzyskać wskazówki dotyczące tych ustawień podczas korzystania ze źródła IRIG-B, które ustawia bity kontrolne IRIG-B zgodnie z normą IEEE Std 1344-1995.

RÓŻNICA CZASU: LOKALNY-UTC — nastawa służy do określania przesunięcia lokalnej strefy czasowej względem czasu UTC (Greenwich Mean Time) w godzinach. Strefy czasowe na półkuli wschodniej mają wartości dodatnie; strefy czasowe na półkuli zachodniej mają wartości ujemne. Wartość zero powoduje, że przekaźnik używa czasu UTC jako czas lokalny. To ustawienie ma dwa zastosowania. Gdy zegar systemowy jest zsynchronizowany z protokołem zapewniającym tylko czas lokalny lub gdy działa on w trybie free-run, ustawienie przesunięcia jest używane do obliczania czasu UTC na podstawie czasu lokalnego. Gdy zegar RTC jest zsynchronizowany z protokołem komunikacyjnym zapewniającym tylko czas UTC (takim jak PTP lub SNTP), to ta nastawa jest używana do określenia czasu lokalnego na podstawie dostarczonego czasu UTC. Parametry PTP ALTERNATE_TIME_OFFSET_INDICATOR TLV nie są używane do obliczania czasu lokalnego.

CZAS LETNI — może być używany, aby umożliwić przekaźnikowi dostosowanie się do czasu letniego lokalnej strefy czasowej. Należy zauważyć, że gdy synchronizacja czasu IRIG-B jest aktywna, czas lokalny w sygnale IRIG-B zawiera już przesunięcie dla czasu letniego, więc te ustawienia są ignorowane. Należy pamiętać, że następujące pozycje nie obejmują czasu letniego: timery dotyczące pory dnia, data czyszczenia rejestratorów, daty dotyczące pomiarów n-minutowych, PMU One Shot; data ostatniej zmiany ustawień, data zamrożenia licznika, daty dotyczące funkcji HIZ.

5.3.8 Raport zwarcia

USTAWIENIA ⇨⇩ OGÓLNE ⇨⇩ RAPORTY ZWARĆ ⇨⇩ RAPORT ZWARCIA 1(2)

■ RAPORT ZWARCIA 1 ■	⇔	RZW 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	RZW 1 WYZW PRZEDZW: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	RZW 1 WYZWOLENIE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	RZW 1 KAN ANALOG 1: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇩		
	⇧	RZW 1 KAN ANALOG 32: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy

Dane przedzwarciowe są zapisywane w pamięci w celu potencjalnego utworzenia raportu zwarcia po wykryciu zbocza narastającego sygnału przypisanego do WYZWOLENIE PRZEDZWARCIOWE. Element czeka na wyzwolenie tak długo, jak długo aktywny jest sygnał przypisany do WYZWOLENIE PRZEDZWARCIOWE, ale nie krócej niż 1 s. Po aktywacji WYZWOLENIE - ZWARCIE zapisywane są dane o zwarciu i tworzony jest pełny raport. Jeśli WYZWOLENIE - ZWARCIE nie wystąpi w ciągu 1 s po wygaśnięciu WYZWOLENIE PRZEDZWARCIOWE, element zostanie zresetowany i nie zostanie utworzony żaden raport.

Raport zwarcia zawiera następujące informacje: zaprogramowaną przez użytkownika nazwę przekaźnika, szczegółową wersję firmware (np. x.xx) i model (B90), datę i godzinę wyzwolenia, sygnał powodujący wyzwolenie przedzwarciowe, sygnał wyzwolenia zwarciowego, aktywną grupę nastaw dla obu wyzwoleń, wartości przedzwarciowe wszystkich zaprogramowanych kanałów analogowych (jeden cykl przed wyzwoleniem przedzwarciowym) oraz wartości pomiarów podczas zwarcia wszystkich zaprogramowanych kanałów analogowych (przy wyzwoleniu zwarciowym).

Każdy raport zwarcia jest przechowywany jako plik o maksymalnej pojemności dziesięciu plików. Jedenaste wyzwolenie zastępuje najstarszy plik. Oprogramowanie EnerVista jest wymagane do przeglądania wszystkich przechwyconych danych. Zdarzenie WYZW RAP ZWARC jest tworzone automatycznie po wyzwoleniu raportu.

Przekaźnik zawiera dwa programowalne przez użytkownika raporty, aby umożliwić rejestrowanie dwóch typów zakłóceń (na przykład raportu dot. ochrony termicznej z uwzględnieniem temperatur i raportu dot. zwarcia z uwzględnieniem napięć i prądów). Oba raporty zapełniają tę samą pojemność pamięci.

Ostatni rekord jest dostępny jako pojedynczy element za pośrednictwem protokołów komunikacyjnych.

WYZWOLENIE - PRZEDZWARCIOWE — sygnał logiczny określający moment rozpoczęcia przechwytywania danych przed zwarciem. Narastające zbocze tego sygnału powoduje zapis skonfigurowanych sygnałów analogowych jeden cykl przed wyzwoleniem i później w celu utworzenia raportu zwarcia. Element czeka, aż wyzwalacz zwarciowy faktycznie utworzy rekord, o ile sygnał przypisany tutaj jest aktywny. Jeśli operand pozostaje nieaktywny przez 1 s, element zostanie zresetowany i nie zostanie utworzony żaden rekord.

WYZWOLENIE - ZWARCIE — sygnał logiczny określający moment rozpoczęcia przechwytywania danych o zwarciu. Narastające zbocze tego sygnału powoduje zapis skonfigurowanych sygnałów analogowych jako danych o zwarciu i powoduje utworzenie nowego raportu. WYZWOLENIE - ZWARCIE kontroluje datę i godzinę raportu.

KANAŁ ANALOGOWY 1 do KANAŁ ANALOGOWY 32 — określają pomiary, takie jak napięcie, prąd, kąt fazowy, częstotliwość, temperaturę itd., które mają być zapisane przy tworzeniu raportu. Można skonfigurować do 32 kanałów. Do skonfigurowania dostępne są dwa raporty.

5.3.9 Rejestrator zakłóceń

5.3.9.1 Menu

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ

■ REJESTRATOR ■ ZAKŁÓCEŃ	⇔	ILOŚĆ REKORDÓW: 15	Zakres nastaw: 3 do 64 w krokach co 1
	⇩	NADPISYWANIE AUTOMAT: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇩	STAN PRZEDZWARCIOWY: 50%	Zakres nastaw: 0 do 100% w krokach co 1
	⇩	WYZWOLENIE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	CZĘST PRÓBK REJESTR: 64 próbki/okres	Zakres nastaw: Wył, 8, 16, 32, 64 próbki/okres
	⇩	■ KANAŁY CYFROWE ■	Zobacz poniżej
	⇧	■ KANAŁY ANALOG ■	Zobacz poniżej

Rejestrator zakłóceń zawiera przebiegi przechwycone z nastawioną częstotliwością próbkowania, a także inne dane w czasie wyzwolenia. Rejestracja jest wyzwalana przez dowolny sygnał logiczny. Jednocześnie może być rejestrowanych wiele rekordów.

Aby pobrać rekord z rejestratora zakłóceń:

1. Jeśli nie skonfigurowano jeszcze rejestratora, skonfiguruj jego ustawienia w menu **Ustawienia -> Ogólne -> Rejestrator zakłóceń** w oprogramowaniu EnerVista UR Setup.
2. Przejdź do **Stany i Pomiary -> Rejestratory -> Rejestrator zakłóceń** w oprogramowaniu EnerVista.
3. W oknie, które się otworzy, wybierz numer rekordu. Najwyższy numer to najnowszy rekord.
4. Kliknij przycisk **Odczyt**, aby pobrać rejestrację. Gdy rekordy są dostępne, przebiegi są wyświetlane graficznie. W przeciwnym razie wyświetlane są komunikaty o błędach.
5. W oknie przebiegu, które się otworzy, możesz zapisać plik, na przykład z rozszerzeniem CFG.

Można wybrać ILOŚĆ REKORDÓW, ale czas rejestracji dla pojedynczego rekordu różni się znacznie w zależności od innych czynników, takich jak częstotliwość próbkowania czy liczba kanałów analogowych/cyfrowych. Istnieje stała ilość miejsca do przechowywania danych rejestratora; im więcej danych, tym mniej cykli na jeden rekord. Zobacz menu STANY I POMIARY ⇨⇩ REJESTRATORY ⇨⇩ REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ, aby odczytać obliczoną liczbę cykli na jeden rekord. Poniższa tabela przedstawia przykładowe scenariusze dla różnych ustawień. Minimalna liczba rekordów rejestratora zakłóceń to trzy.

Tab. 5-11: Pojemność rejestratora dla kilku przykładowych scenariuszy

Rekordy	PP/PN	Częstotliwość próbkowania	Kanały cyfrowe	Kanały analogowe	Cykli na rekord
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

AUTOMATYCZNE NADPISYWANIE — nowy rekord automatycznie nadpisuje stary, jeżeli wybrano tutaj opcję Tak. Jeśli wybrano "Nie" nowe rekordy po przekroczeniu ILOŚĆ REKORDÓW nie są już zapisywane, chyba że nastapi wyzwolenie ręczne z poziomu menu **STANY I POMIARY \ REKORDY \ REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ \ WYZWOLENIE** albo pamięć rejestratora zostanie ręcznie wyczyszczona.

STAN PRZEDZWARCIOWY — procentowa nastawa stanowiąca część całkowitego czasu jednego rekordu, jaka zostanie użyta do rejestracji stanu przedzwarciowego (na przykład 10%, 50%, 75%, itd.). Nastawa 30% oznacza, że 30% cykli zostanie wykorzystanych do rejestracji stanu przedzwarciowego, natomiast 70% czasu na rejestrację sygnałów po wyzwoleniu.

WYZWOLENIE — sygnał logiczny wyzwalający rejestrację zakłócenia, zawsze pojawia się w zapisie zakłócenia

CZĘSTOTLIWOŚĆ PRÓBKOWANIA REJESTRATORA — określa częstotliwość próbkowania, z jaką zapisywane są sygnały analogowe (tj. prąd i napięcie). Zmniejszenie częstotliwości próbkowania umożliwia rejestrację dłuższych rekordów. To ustawienie nie ma wpływu na wewnętrzną częstotliwość próbkowania przekaźnika, która zawsze wynosi 64 próbki na cykl.

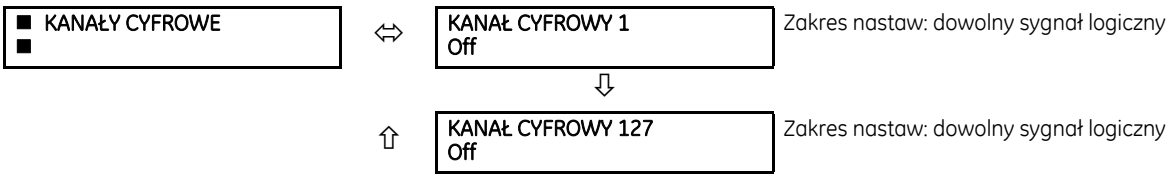
5

NOTE

Po wprowadzeniu zmian w ustawieniach rejestratora zakłóceń wszystkie istniejące rekordy są usuwane.

5.3.9.2 Kanały cyfrowe

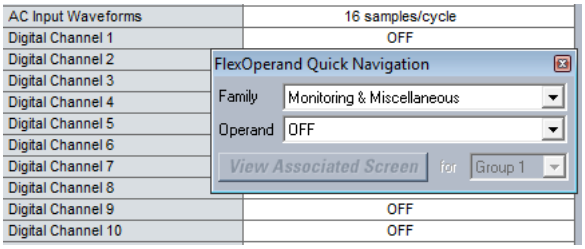
USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ ⇨⇩ KANAŁY CYFROWE



KANAŁ CYFROWY 1(127) — wybiera się tutaj sygnał logiczny, którego stan zostanie zarejestrowany w danym rekordzie. Długość każdego rekordu zależy częściowo od liczby wybranych tutaj parametrów. Parametry ustawione na „Off" są ignorowane. Dostępnych jest 127 kanałów i jeden sygnał wyzwolenia, co daje łącznie 128 sygnałów.

Aby szybko wypełnić wiersze w oknie offline, użyj klawiszy Ctrl C/Ctrl V do kopiowania/wklejania lub kliknij dany wiersz, a następnie jeszcze raz dwukrotnie kliknij ten wiersz, aby wyświetlić okno szybkiego wyboru.

Rys. 5-50: Okno szybkiego wyboru



5.3.9.3 Kanały analogowe

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ ⇨⇩ KANAŁY ANALOGOWE

■ KANAŁY ANALOGOWE ■	⇔	KANAŁ ANALOG 1: Off	Zakres nastaw: Off, dowolny sygnał analogowy Zobacz dodatek A - Lista sygnałów analogowych
		⇩	
	⇧	KANAŁ ANALOG 32: Off	Zakres nastaw: Off, dowolny sygnał analogowy Zobacz dodatek A - Lista sygnałów analogowych

Wybiera się tutaj wartości analogowe, które zostaną zarejestrowane w danym rekordzie. Długość każdego rekordu zależy częściowo od liczby wybranych tutaj parametrów. Parametry ustawione na „WYŁ" są ignorowane. Parametry dostępne w danym przekaźniku zależą od:

- typu przekaźnika,
- typu i ilości modułów pomiarowych
- typu i ilości modułów wejść przetwornikowych

Lista wszystkich możliwych pomiarów analogowych jest przedstawiona w Załączniku A: Lista sygnałów analogowych.

Jeśli nie ma modułów PP/PN i modułów wejść przetworników, w rekordzie nie pojawią się żadne dane analogowe.

NOTE

Dodatkowo, do standardowych plików COMTRADE (*.hdr, *cfg & *.dat,) w zapisie rejestracji pojawia się też plik '*.set'. Plik ten zawiera aktualne podczas rejestracji nastawienia z zakładek Zabezpieczenia oraz Sterowanie i Nadzór. Plik ten może zostać otwarty w EnerVista UR Setup. Wyświetlane są tylko angielskie nazwy ustawień.

5.3.10 Diody LED

5.3.10.1 Menu - panel podstawowy i 2. generacji

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ DIODY LED

■ DIODY LED ■	⇔	■ TEST LED ■	Zobacz niżej
	⇩	■ LED TRIP I ALARM ■	Zobacz stronę 5-125
	⇩	■ DIODA ■ LED 1	Zobacz stronę 5-125
		⇩	
	⇧	■ DIODA ■ LED 48	

5.3.10.2 Menu - panel graficzny

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ DIODY LED

■ DIODY LED ■	⇔	■ TEST LED ■	Zobacz niżej
	⇩	■ LED TRIP I ALARM ■	Zobacz stronę 5-125
	⇩	■ DIODA ■ LED 1	Zobacz stronę 5-126
		⇩	
	⇧	■ DIODA ■ LED 9	

Diody LED można ustawić tak, aby świeciły się, gdy wybrany sygnał jest w stanie logicznym 1. Diody LED TRIP i ALARM można również skonfigurować w podobny sposób. Aby zapewnić prawidłowe działanie wszystkich diod LED, dostępna jest również funkcja testu diod LED.

5.3.10.3 Test LED

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ DIODY LED ⇨ LED TEST

■ LED TEST ■	⇔	FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇧	AKTYWACJA: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

Po załączeniu testu diod LED nastawą FUNKCJA może być on zainicjowany dowolnym sygnałem logicznym, takim jak np. przycisk programowalny, wejście fizyczne czy wyjście wirtualne. Operand sterujący jest konfigurowany w ustawieniu AKTYWACJA. Test obejmuje wszystkie diody LED, w tym diody LED przycisków programowalnych.

W przypadku paneli podstawowych i paneli 2. generacji test składa się z trzech etapów:

1. Wszystkie diody na przekaźniku są podświetlone. Jest to szybki test sprawdzający, czy którakolwiek z diod LED jest „przepalona". Ten etap trwa tak długo, jak załączone jest wejście sterujące, maks. 1 min. Po minucie test się kończy.
2. Wszystkie LED są wyłączone. Jedna dioda LED na raz aktywuje się na 1s, a następnie wyłącza się. Test rozpoczyna się w lewym górnym panelu, idąc od góry do dołu każdej kolumny. Sprawdzane jest występowanie awarii, która prowadzi do załączenia więcej niż jednej diody z jednego punktu logicznego. Ten etap można w każdej chwili przerwać.
3. Wszystkie LED są załączone. Jedna dioda LED na raz gaśnie na 1s, a następnie się aktywuje. Test rozpoczyna się w lewym górnym panelu, idąc od góry do dołu każdej kolumny. Sprawdzane jest występowanie awarii, która prowadzi do wyłączenia więcej niż jednej diody z jednego punktu logicznego. Ten etap można w każdej chwili przerwać.

W przypadku panelu graficznego test składa się z następujących etapów:

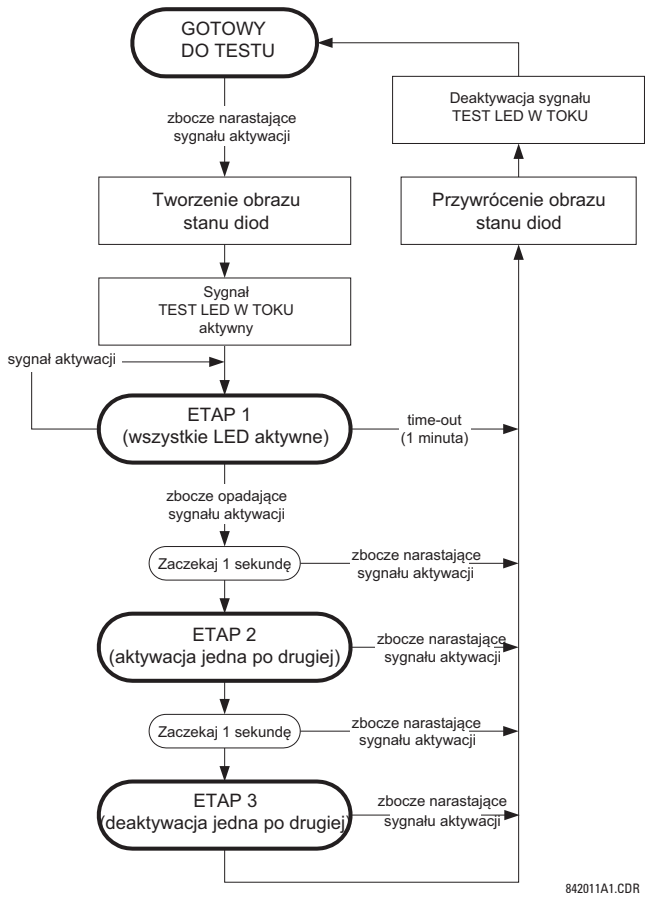
1. Wszystkie diody na przekaźniku są podświetlone. Jest to szybki test sprawdzający, czy którakolwiek z diod LED jest „przepalona". Ten etap trwa tak długo, jak załączone jest wejście sterujące, maks 1 min. Po minucie test się kończy.
2. Wszystkie LED są wyłączone. Jedna dioda LED na raz aktywuje się kolorem pomarańczowym na 1s, a następnie wyłącza się. Test rozpoczyna się w lewym górnym panelu, idąc od góry do dołu dla wszystkich 14 diod. Następnie w ten sam sposób testowane jest osiem diod przy przyciskach. Ten test sprawdza występowanie awarii, które prowadzą do załączenia więcej niż jednej diody LED z jednego punktu logicznego. Ten etap można w każdej chwili przerwać.
3. Wszystkie diody świecą kolorem pomarańczowym. Jedna dioda LED na raz gaśnie na 1s, a następnie ponownie się załącza. Test rozpoczyna się w lewym górnym panelu, idąc od góry do dołu dla wszystkich 14 diod. Następnie w ten sam sposób testowane jest osiem diod przy przyciskach. Ten test sprawdza występowanie awarii, które prowadzą do wyłączenia więcej niż jednej diody LED z jednego punktu logicznego. Ten etap można w każdej chwili przerwać.
4. Dodatkowo, etapy 2. i 3. są powtarzane dwukrotnie dla pięciu pierwszych diod LED (diod stanu urządzenia) i dziewięciu diod programowalnych, tyle, że dla koloru zielonego i czerwonego.

Gdy testowanie jest w toku, diody LED są sterowane przez sekwencję testową, a nie przez funkcje zabezpieczeniowe i inne. Jednak mechanizm sterowania diodami zachowuje zmiany stanu diod LED generowane przez przekaźnik i przechowuje w pamięci rzeczywiste stany diod LED (aktywne lub nieaktywne). Po zakończeniu testu diody odzwierciedlają aktualny stan wynikający z odpowiedzi przekaźnika podczas testu. Przycisk **RESET** nie kasuje Sygnalizacji, gdy trwa test diod LED.

Dedykowany sygnał logiczny, TEST LED W TOKU, jest ustawiany na czas trwania testu. Po zainicjowaniu sekwencji testowej zdarzenie INICJACJA TESTU LED jest zapisywane w rejestratorze zdarzeń.

Cała procedura testowa jest kontrolowana przez użytkownika. W szczególności etap 1 może trwać tak długo, jak jest to konieczne, a etapy 2 i 3 mogą zostać przerwane. Test reaguje na stan i zbocze narastające sygnału ustawionego w polu AKTYWACJA. Impulsy sterujące muszą trwać co najmniej 250 ms. Poniższy diagram wyjaśnia, jak przeprowadzany jest test.

Rys. 5-51: Sekwencja testu LED



Przykład 1

Załóżmy, że należy sprawdzić stan diod LED za pomocą programowalnego przycisku 1. W takim przypadku zastosuj następujące ustawienia.

Skonfiguruj przycisk programowalny 1, wprowadzając następujące pozycje w menu **USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ PRZYCISKI PROGRAMOWALNE ⇨ PRZYCISK NR 1**. (Opcja nie jest wyświetlana, jeśli nie została zamówiona)

TRYB PRACY: “Bez podtrzymania”
OPÓŹNIENIE ODPADU: “0.10 s”

Przypisz przycisk do nastawy AKTYWACJA w menu **USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩DIODY LED ⇨⇩TEST LED** , wprowadzając:

FUNKCJA: “Załącz”
AKTYWACJA: “PRZYCISK 1 ON”

Test jest inicjowany po naciśnięciu przycisku 1. Pierwszy etap trwa dopóki przycisk będzie wciśnięty. Po zakończeniu etapu pierwszego zwolnij przycisk. Przekaźnik następnie automatycznie rozpoczyna etap 2. W tym momencie test można anulować, naciskając przycisk 1.

Przykład 2

Załóżmy, że trzeba sprawdzić, czy diody LED nie są „przepalone", a także sprawdzić jedną diodę po drugiej, aby zbadać je pod kątem innych awarii. Należy to wykonać za pomocą programowalnego przycisku 1.

Po zastosowaniu ustawień z przykładu 1, przytrzymaj przycisk tak długo, jak to konieczne, aby przetestować wszystkie diody LED. Po zakończeniu zwolnij przycisk, aby przekaźnik automatycznie rozpoczął etap 2. Po zakończeniu etapu 2, etap 3 rozpocznie się automatycznie. Test można anulować w dowolnym momencie, naciskając przycisk 1.

5.3.10.4 Diody TRIP i ALARM

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ DIODY LED ⇨ LED TRIP I ALARM

■ LED TRIP I ALARM ■	⇔	AKTYWACJA DIODA TRIP: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	AKTYWACJA DIODA ALARM: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

Diody LED TRIP i ALARM znajdują się w pierwszej kolumnie LED (panele graficzne i 2. generacji) oraz na panelu LED 1 (panel podstawowy). Każdą diodę można zaprogramować tak, aby załączała się, gdy wybrany sygnał jest w stanie logicznym "1".

5.3.10.5 Diody programowalne 1(48)

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ DIODY LED ⇨⇩ DIODY LED 1 (48)

■ DIODY LED ■	⇔	LED 1 OPERAND: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał analogowy
	⇧	LED 1 TRYB: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem

W przypadku paneli podstawowych i 2. generacji na panelach LED znajduje się 48 pomarańczowych diod. Każdą z tych diod można zaprogramować tak, aby świeciła, gdy wybrany sygnał jest w stanie logicznym "1".

W przypadku podstawowego panelu przedniego, diody LED rozmieszczone są w następujący sposób:

- Panel LED 2 — Programowalne diody LED od 1 do 24
- Panel LED 3 — Programowalne diody LED od 25 do 48

W przypadku panelu przedniego 2. generacji, diody LED rozmieszczone są w następujący sposób:

- Kolumna LED 2 — Programowalne diody LED od 1 do 12
- Kolumna LED 3 — Programowalne diody LED od 13 do 24
- Kolumna LED 4 — Programowalne diody LED od 25 do 36
- Kolumna LED 5 — Programowalne diody LED od 37 do 48

Zobacz sekcję Diody LED w rozdziale 4., aby uzyskać informacje na temat lokalizacji diod LED.

Jeśli LED 1 TRYB nastawiono na „Bez podtrzymania", to dioda LED śledzi stan wybranego operandu. Jeśli LED 1 TRYB to „Z podtrzymaniem", dioda LED, gdy jest aktywna, pozostaje taka do momentu kasowania za pomocą przycisku RESET na panelu przednim, kasowania zdalnego za pośrednictwem kanału komunikacyjnego lub kasowania za pomocą dowolnego zaprogramowanego operandu, nawet jeśli przypisany do LED 1 OPERAND sygnał logiczny jest już nieaktywny.

Tab. 5-12: Rekomendowane sygnały na diodach LED

Nastawa	Sygnał logiczny	Nastawa	Sygnał logiczny
LED 1	GRUPA NASTAW 1 AKTYW	LED 13	Off
LED 2	GRUPA NASTAW 2 AKTYW	LED 14	Off
LED 3	GRUPA NASTAW 3 AKTYW	LED 15	Off
LED 4	GRUPA NASTAW 4 AKTYW	LED 16	Off
LED 5	GRUPA NASTAW 5 AKTYW	LED 17	Off
LED 6	GRUPA NASTAW 6 AKTYW	LED 18	Off
LED 7	Off	LED 19	Off
LED 8	Off	LED 20	Off
LED 9	Off	LED 21	Off
LED 10	Off	LED 22	Off
LED 11	Off	LED 23	Off
LED 12	Off	LED 24	Off

5.3.10.6 Diody programowalne 1(9)

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ DIODY LED ⇨⇩ PROGRAMOWALNA DIODA LED 1(9)

■ PROGRAMOW DIODA ■ LED 1	⇔	LED 1 OPERAND: LED POBUDZENIE	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	LED 1 KOLOR: Green	Zakres nastaw: Red, Green, Orange (czerwony, zielony, pomarańczowy)
	⇧	LED 1 TRYB: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem

W przypadku panelu graficznego, te menu pozwala na przypisanie sygnału logicznego aktywującego diodę LED. W poniższej tabeli przedstawiono domyślny operand wejściowy i operandy wyjściowe dla każdej diody LED.

LED 1 TRYB — jeśli jest ustawiony na „Bez podtrzymania", dioda LED śledzi stan wybranego operandu. Jeśli jest ustawiony na „Z podtrzymaniem", dioda LED, gdy jest aktywna, pozostaje taka do momentu kasowania za pomocą przycisku RESET na panelu przednim, kasowania zdalnego za pośrednictwem kanału komunikacyjnego lub kasowania za pomocą dowolnego zaprogramowanego operandu, nawet jeśli przypisany do LED 1 OPERAND sygnał logiczny jest już nieaktywny.

Tab. 5-13: Operandy dla diod LED

LED	Domyślny sygnał wejściowy	Sygnał wyjściowy	Kolor domyślny
LED 1	LED POBUDZENIE	LED 1	Green
LED 2	LED KRYT NAPIĘCIOWE	LED 2	Orange
LED 3	LED KRYT PRĄDOWE	LED 3	Orange
LED 4	LED CZĘSTOTLIWOŚĆ	LED 4	Orange
LED 5	LED POZOSTAŁE KRYTERIA	LED 5	Orange
LED 6	LED FAZA L1	LED 6	Orange
LED 7	LED FAZA L2	LED 7	Orange
LED 8	LED FAZA L3	LED 8	Orange
LED 9	LED DOZIEMIENIE (N)	LED 9	Orange

5.3.11 Kontrola stanu urządzenia

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KONTROLA STANU URZĄDZENIA

■ KONTROLA STANU ■ URZĄDZENIA	⇔	PRZERWA W RINGU: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz. Dostępne, gdy urządzenie wyposażone w moduł We/Wy typu Direct.
	⇩	BRAK URZ DIRECT: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz. Dostępne, gdy urządzenie wyposażone w moduł We/Wy typu Direct.
	⇩	BRAK RxGOOSE: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	USZK 1. PORT ETH: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	USZK 2. PORT ETH: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	USZK 3. PORT ETH: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	USZK MODUŁ SFP: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	USZK BATERIA: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	BRAK SYGNAŁU SNTP: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	BRAK SYGNAŁU IRIG-B: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇧	BRAK SYGNAŁU PTP: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Wszystkie główne alarmy są raportowane automatycznie wraz z operandami logicznymi, zdarzeniami i Sygnalizacją.

To menu umożliwia załączanie i odstawianie większości alarmów niekrytycznych.

Jeśli ustawiono "Odstaw" alarmy niekrytyczne nie aktywują operandu logicznego, nie zapisują się do rejestratora zdarzeń ani nie wyświetlają w Sygnalizacji. Co więcej, nie wywołują one komunikatów USZKODZENIE NIEKRYTYCZNE ani DOWOLNY SELFTEST. W trybie "Załącz" alarmy niekrytyczne działają wraz z innymi alarmami. Zobacz sekcję Lista sygnałów alarmowych urządzenia w rozdziale 7, aby uzyskać informacje na temat alarmów krytycznych i niekrytycznych.

W przypadku korzystania z panelu graficznego i ustawienia alarmów dotyczących panelu sygnalizacyjnego, funkcja ta musi być również załączona tutaj, w przeciwnym razie alarm nie zostanie aktywowany.

5.3.12 Przyciski sterownicze

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ PRZYCISKI STEROWNICZE ⇨ PRZYCISK 1(7)

■ PRZYCISK ■ STEROWNICZY 1	⇔	PRZ ST 1 NAZWA: CTRL PB 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	PRZ ST 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇧	PRZ ST 1 ZDARZENIA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Ta funkcja jest obsługiwana przez panele podstawowe i panele 2. generacji.

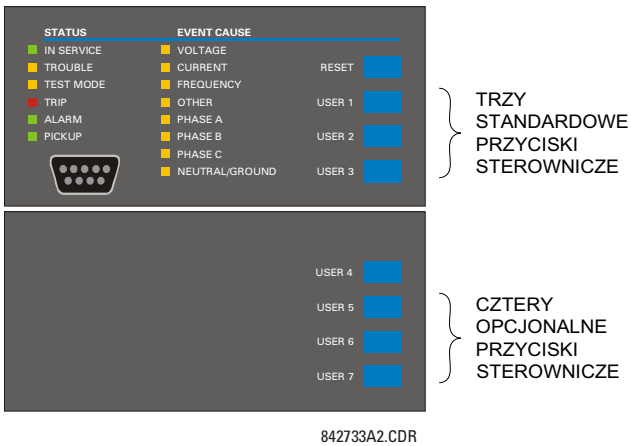
Na panelu podstawowym i panelu 2. generacji znajdują się trzy standardowe przyciski sterownicze, oznaczone USER 1, USER 2 i USER 3. Są one konfigurowalne i mogą być używane do różnych zastosowań, takich jak wykonywanie testu diod LED, przełączanie grup nastaw oraz wywoływanie i przewijanie ekranów programowalnych przez użytkownika.

Rozmieszczenie przycisków sterowniczych pokazano na poniższych rysunkach.

Rys. 5-52: Przyciski sterownicze (panel 2. generacji)

Dodatkowe cztery przyciski sterujące znajdują się na podstawowym panelu przednim, gdy B90 jest zamawiany z opcją 12 programowalnych przycisków.

Rys. 5-53: Przyciski sterownicze (panel podstawowy)

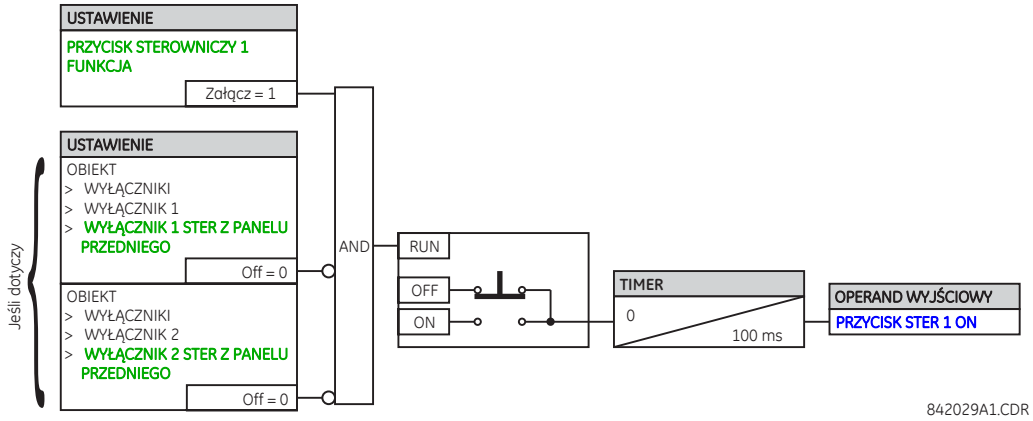


Przyciski sterownicze nie są zwykle używane do operacji krytycznych i nie są chronione hasłem. Jednak nadzorując ich operandy wyjściowe, użytkownik może dynamicznie załączać lub wyłączać przyciski ze względów bezpieczeństwa.

Każdy przycisk sterowniczy posiada swój własny operand logiczny. Każdy operand musi być odpowiednio skonfigurowany do wykonywania wymaganej funkcji. Każdy operand pozostaje aktywowany tak długo, jak przycisk jest wciśnięty i resetuje się po zwolnieniu przycisku. Wprowadzono opóźnienie odpadu wynoszące 100 ms, aby zapewnić, że szybkie manipulowanie przyciskami pozwoli na odczyt ich stanu przez pozostałe funkcje urządzenia.

Zdarzenia są rejestrowane w rejestratorze zdarzeń (zgodnie z ustawieniem) po naciśnięciu przycisku sterowniczego. Żadne zdarzenie nie jest rejestrowane po zwolnieniu przycisku. Przyciski na panelu przednim (w tym przyciski sterownicze) nie mogą być obsługiwane jednocześnie – dany przycisk musi zostać zwolniony przed naciśnięciem następnego.

Rys. 5-54: Logika działania przycisków sterowniczych



5.3.13 Przyciski programowalne

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ PRZYCISKI PROGRAMOWALNE ⇨ PRZYCISK NR 1(48)

■ PRZYCISK NR 1 ■	⇔	PRZYCISK 1 TRYB: Odstaw	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇩	PRZYC 1 OPIS PRZYC: USER PB 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	PRZYC 1 OPIS GDY AKT: PUSHBTN 1 ON	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	PRZYC 1 OPIS GDY N/A: PUSHBTN 1 OFF	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	PRZYC 1 MIN T NAC: 0.1 s	Zakres nastaw: 0.0 do 10.0 s w krokach co 0.1
	⇩	PRZYC 1 AKT SYG: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	PRZYC 1 ODP SYG: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	PRZYC 1 ODP PO ZATRZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	PRZYC 1 OPÓŹ ODP PO ZATRZ: 1.0 s	Zakres nastaw: 0.2 do 600.0 s w krokach co 0.1
	⇩	PRZYC 1 BLK AKT SYG: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	PRZYC 1 BLK ST FIZ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	PRZYC 1 OPÓŹN ODP: 0.00 s	Zakres nastaw: 0 do 60.00 s w krokach co 0.05
	⇩	PRZYC 1 SYG NA DIODĘ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	PRZYC 1 PRIORYTET WIAD: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Normal, Wysoki priorytet
	⇧	PRZYC 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

5

Ta funkcja jest opcjonalna, określona w momencie składania zamówienia.

Programowalne przyciski zapewniają łatwą metodę wprowadzania cyfrowych informacji o stanie (ON, OFF). Ilość zależy od zamówionego panelu przedniego.

- Panel 2. generacji (poziomy) — 16 programowalnych przycisków
- Panel 2. generacji (pionowy) — 6 programowalnych przycisków
- Panel podstawowy — 12 programowalnych przycisków
- Panel graficzny — 48 przycisków programowalnych (8 przycisków fizycznych, 40 przycisków interfejsu graficznego)

NOTE

Programowalne przyciski wymagają panelu przedniego z taką opcją. Jeśli panel przedni został zamówiony oddzielnie, zaktualizuj oprogramowanie EnerVista UR Setup w menu **Eksploatacja -> Zmiana panelu przedniego**.

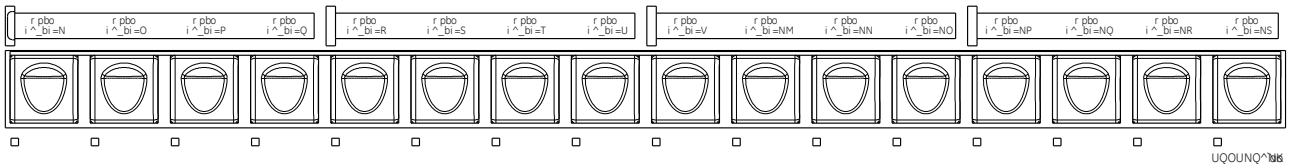
Stan cyfrowy można wprowadzić lokalnie (poprzez bezpośrednie naciśnięcie przycisku na panelu przednim i opcjonalnie przez interfejs panelu graficznego) lub zdalnie (za pośrednictwem operandów logicznych) do równań FlexLogic, funkcji zabezpieczeniowych i elementów sterujących. Typowe zastosowania obejmują sterowanie wyłącznikami, blokowanie SPZ czy zmianę grupy nastaw. Na przykład, ustaw przyciski od 1 do 5, aby wybrać grupy nastaw od 1 do 5 lub ustaw przycisk 1, aby wyczyścić zapisy zdarzeń. Przyciski programowalne są chronione hasłem.

Przykład

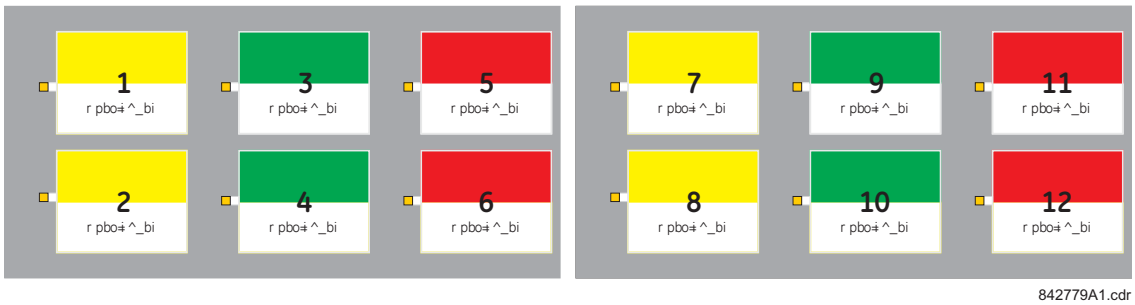
Aby wyczyścić rekordy zdarzeń za pomocą przycisku 1, ustaw **Ustawienia -> Ogólne -> Czyszczenie rejestrów ->** Kasuj rejestr zdarzeń na PRZYCISK 1 ON. Następnie zaprogramuj przycisk, ustawiając **Ustawienia -> Ogólne -> Przyciski programowalne ->** Przycisk 1 Tryb na „Bez podtrzymania". W przypadku graficznego panelu przedniego, aby użyć bocznego przycisku do kasowania rejestratora zdarzeń, należy go również zaprogramować na schemacie synoptycznym.

Rysunki przedstawiają przyciski na panelach przednich.

Rys. 5-55: Przyciski programowalne (panel 2. generacji)



Rys. 5-56: Przyciski programowalne (panel podstawowy)



Rys. 5-57: Przyciski programowalne (panel graficzny)

859802A1.CDR

Przyciski i diody na panelu przednim mogą mieć etykiety, jak opisano w sekcji Opisy diod LED w poprzednim rozdziale.

Każdy przycisk posiada sygnały „ON" i „OFF" (na przykład PRZYCISK 1 ON i PRZYCISK 1 OFF). Operandy służą do programowania określonych akcji. Jeśli dowolny przycisk jest aktywny, aktywny jest sygnał DOWOLNY PRZYCISK ON.

Każdy przycisk ma skojarzoną diodę LED. Domyślnie ta dioda wyświetla aktualny stan odpowiedniego przycisku (aktywny lub nieaktywny). Jednak do każdego wskaźnika LED można przypisać dowolny sygnał logiczny poprzez ustawienie PRZYCISK 1 - SYGNALIZACJA NA DIODĘ LED.

Aktywacja i deaktywacja przycisków zależy od tego, czy zaprogramowano tryb "Z podtrzymaniem" lub "Bez podtrzymania".

- Z podtrzymaniem — w tym trybie przycisk można aktywować przez aktywację operandu przypisanego do ustawienia PRZYCISK - AKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM lub przez bezpośrednie naciśnięcie przycisku na panelu przednim. Stan każdego przycisku jest przechowywany w pamięci nieulotnej i utrzymywany po wyłączeniu zasilania. W tym trybie przycisk jest deaktywowany przez aktywację sygnału przypisanego do PRZYCISK - DEAKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM lub przez ponowne naciśnięcie danego przycisku na panelu przednim. Można go również zaprogramować tak, aby resetował się automatycznie poprzez ustawienia PRZYCISK - ODPAD PO ZATRZAŚNIĘCIU i PRZYCISK - OPÓŹNIENIE ODPADU PO ZATRZAŚNIĘCIU. Te ustawienia załączają zegar automatycznego kasowania. Timer kasowania może być na przykład używany w aplikacjach sterowania wyłącznikiem typu „sbo", gdzie typ polecenia (Załącz/Wyłącz) lub lokalizację wyłącznika (numer pola zasilającego) należy wybrać przed wykonaniem polecenia. Wybór łącznika jest resetowany automatycznie, jeśli sterowanie nie zostanie wykonane w określonym czasie.
- Bez podtrzymania — w tym trybie przycisk może być aktywowany przez aktywację sygnału przypisanego do nastawy PRZYCISK - AKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM lub przez naciśnięcie przycisku na panelu przednim. Przycisk pozostaje aktywny przez czas jego fizycznego przyciśnięcia plus czas odpadu określony w ustawieniu PRZYCISK - OPÓŹNIENIE ODPADU. Jeśli przycisk jest aktywowany przez sygnał logiczny, czas trwania impulsu jest określony tylko przez PRZYCISK - OPÓŹNIENIE ODPADU. Czas trwania przypisanego sygnału logicznego nie ma znaczenia.

NOTE

Czas trwania sygnału aktywacji lub deaktywacji przycisku musi wynosić co najmniej 60 ms dla systemu 50 Hz, aby uruchomić przycisk. Pozwala to przyciskom na prawidłowe działanie podczas zaników zasilania i różnych zakłóceń w systemie, które mogą powodować przejściowe pobudzenie sygnałów logicznych.

Działanie każdego przycisku programowalnego można zablokować za pomocą ustawień PRZYCISK - BLOKADA STEROWANIA SYGNAŁEM LOGICZNYM i PRZYCISK - BLOKADA STEROWANIA FIZYCZNEGO. Jeśli zastosowano blokadę sterowania fizycznego, przycisk ignoruje polecenia wykonywane za pomocą fizycznych przycisków na panelu przednim. Jeśli zastosowano blokadę sterowania sygnałem, przycisk ignoruje polecenia wykonywane za pomocą operandów logicznych.

Blokady nie są stosowane do funkcji automatycznego odpadu po zatrzaśnięciu. Można ich używać dla komend sterowania SBO, aby zapobiec aktywacji przycisków i zapewnić operację wyboru tylko jednego łącznika w danym przedziale czasu.

Funkcji blokady można również użyć do zapobiegania aktywacji przycisku w wyniku przypadkowego naciśnięcia przycisków na panelu przednim. Oddzielna blokada dla sterowania fizycznego i oddzielna dla sterowania sygnałem logicznym upraszcza nadzór nad sterowaniem lokalnym (przycisk) i zdalnym (sygnał).

Zdarzenia dotyczące przycisków mogą być rejestrowane przez rejestrator zdarzeń. Z każdym przyciskiem mogą być również skojarzone komunikaty zdefiniowane przez użytkownika. Są one wyświetlane na panelach podstawowych i panelach 2. generacji, gdy przycisk programowalny jest aktywowany oraz w trybie "Z podtrzymaniem", gdy przycisk programowalny jest deaktywowany. Dzięki panelowi graficznemu, zamiast komunikatów, status przycisków może być wyświetlany na synoptyce, a także w oknach Panelu sygnalizacyjnego oraz w oknach Stany i pomiary.

W przypadku panelu graficznego przyciski od 1 do 8 są połączone z ośmioma fizycznymi przyciskami, a przyciski 9 i wyższe są mapowane na przyciski interfejsu graficznego. Aby ustawić działanie dla przycisków 9 i wyższych, wejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Panel przedni -> Edytor ekranów**, kliknij symbol PB w pasku narzędzi i wybierz przycisk 9 lub wyższe.

PRZYCISK - TRYB PRACY — wybiera się tryb pracy przycisku (Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw). Jeśli ustawiono „Odstaw", przycisk nie jest aktywny, a powiązane z nim sygnały logiczne (zarówno „ON", jak i „OFF") są również nieaktywne. Jeśli jest ustawiony na „Z podtrzymaniem", przycisk pozostaje aktywny aż do jego zresetowania.

PRZYCISK - OPIS PRZYCISKU — ustawienie określa górny 20-znakowy wiersz komunikatu dla przycisku i ma za zadanie wyświetlenie identyfikatora przycisku. Tekst ten jest wyświetlany np. w rejestratorze zdarzeń. Zapoznaj się z sekcją Ekrany użytkownika w tym rozdziale, aby uzyskać instrukcje dotyczące wprowadzania znaków alfanumerycznych z klawiatury. Na panelu graficznym ustawienie kontroluje natomiast etykietę programowalnego przycisku na schematach synoptycznych.

PRZYCISK - OPIS GDY AKTYWNY — ustawienie określa dolną 20-znakową linię komunikatu dla przycisku, która jest wyświetlana, gdy przycisk jest w pozycji "aktywny". Zobacz sekcję Ekrany użytkownika, aby uzyskać instrukcje dotyczące wpisywania znaków alfanumerycznych z klawiatury. Na panelu graficznym ustawienie kontroluje natomiast tekst stanu aktywacji przycisku na synoptyce. To ustawienie nie jest stosowane do fizycznych przycisków na panelu graficznym.

PRZYCISK - OPIS GDY NIEAKTYWNY — ustawienie określa dolną 20-znakową linię komunikatu dla przycisku, która jest wyświetlana, gdy przycisk jest deaktywowany, a TRYB PRACY wybrano jako „Z podtrzymaniem". Komunikat nie jest wyświetlany, gdy TRYB PRACY jest ustawiony na „Bez podtrzymania", ponieważ zakłada się status sygnału po zwolneniu przycisku jako „OFF". Długość komunikatu „gdy nieaktywny" jest konfigurowana w ustawieniach **OGÓLNE ⇨⇩ PARAMETRY WYŚWIETLANIA ⇨ CZAS KOMUNIKATU**. Na panelu graficznym to ustawienie kontroluje natomiast tekst stanu "nieaktywnego" przycisku na synoptyce. To ustawienie nie jest stosowane do fizycznych przycisków na panelu graficznym.

PRZYCISK - MINIMALNY CZAS NACIŚNIĘCIA — ustawienie określa minimalny czas wymagany dla naciśnięcia przycisku na panelu przednim, zanim zostanie on uznany za aktywny. Timer jest resetowany po zwolnieniu przycisku. Należy zauważyć, że działanie przycisku wymaga naciśnięcia przycisku na panelu przednim przez minimum 60 ms. 60 ms musi upłynąć przed aktywacją zaprogramowanego tą nastawą timera.

PRZYCISK - AKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM — przypisuje się tutaj sygnał logiczny służący do aktywacji przycisku. Czas trwania sygnału musi wynosić co najmniej 60 ms dla systemu 50 Hz.

PRZYCISK - DEAKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM — przypisuje się tutaj sygnał logiczny służący do deaktywacji przycisku programowalnego. To ustawienie ma zastosowanie tylko wtedy, gdy przycisk jest w trybie „Z podtrzymaniem".

PRZYCISK - ODPAD PO ZATRZAŚNIĘCIU — ustawienie załącza funkcję automatycznego resetowania przycisku. To ustawienie ma zastosowanie tylko wtedy, gdy przycisk jest w trybie „Z podtrzymaniem".

PRZYCISK - OPÓŹNIENIE ODPADU PO ZATRZAŚNIĘCIU — ustawienie określa opóźnienie czasowe automatycznego resetowania przycisku w trybie „Z podtrzymaniem".

PRZYCISK - BLOKADA STEROWANIA SYGNAŁEM LOGICZNYM — ustawienie przypisuje operand logiczny służący do blokowania działania przycisków. Dotyczy sterowania przyciskami za pomocą DE/AKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM.

PRZYCISK - BLOKADA STEROWANIA FIZYCZNEGO — ustawienie przypisuje operand logiczny służący do blokowania fizycznego sterowania przyciskami. Ta funkcja nie ma zastosowania do automatycznego resetowania przycisku.

PRZYCISK - OPÓŹNIENIE ODPADU — ustawienie dotyczy tylko trybu „Bez podtrzymania" i określa czas aktywacji przycisku po jego zwolnieniu. W przypadku aktywacji sygnałem logicznym ustawienie określa cały czas aktywacji przycisku; czas, przez jaki operand wybrany w AKTYWACJA PRZYCISKU SYGNAŁEM LOGICZNYM pozostaje aktywny, nie wpływa na długość impulsu.

PRZYCISK - SYGNALIZACJA NA DIODĘ LED — przypisuje się tutaj sygnał logiczny służący do sterowania diodą LED przypisaną do przycisku. Jeśli ustawiono "Off", to działanie diody LED jest bezpośrednio powiązane z sygnałem PRZYCISK 1 ON. Nastawa nie ma zastosowania dla przycisków 9 i wyższych, gdzie tło etykiety ma pomarańczowy kolor dla stanu „ON".

PRZYCISK - PRIORYTET WIADOMOŚCI — ustawienie steruje zachowaniem komunikatów zaprogramowanych w ustawieniach OPIS PRZYCISKU i OPIS GDY AKTYWNY oraz zachowaniem komunikatu o deaktywacji przycisku, które jest zaprogramowane w ustawieniach OPIS PRZYCISKU i OPIS GDY NIEAKTYWNY. To ustawienie nie ma wpływu na panel graficzny.

Po ustawieniu na „Odstaw”, komunikaty dla przycisków nie są wyświetlane. W przeciwnym razie komunikat aktywacji jest wyświetlany, gdy przycisk programowalny zostanie aktywowany, a jeśli ustawiono tryb „Z podtrzymaniem”, to komunikat deaktywacji zostanie wyświetlony dopiero, gdy przycisk programowalny zostanie deaktywowany.

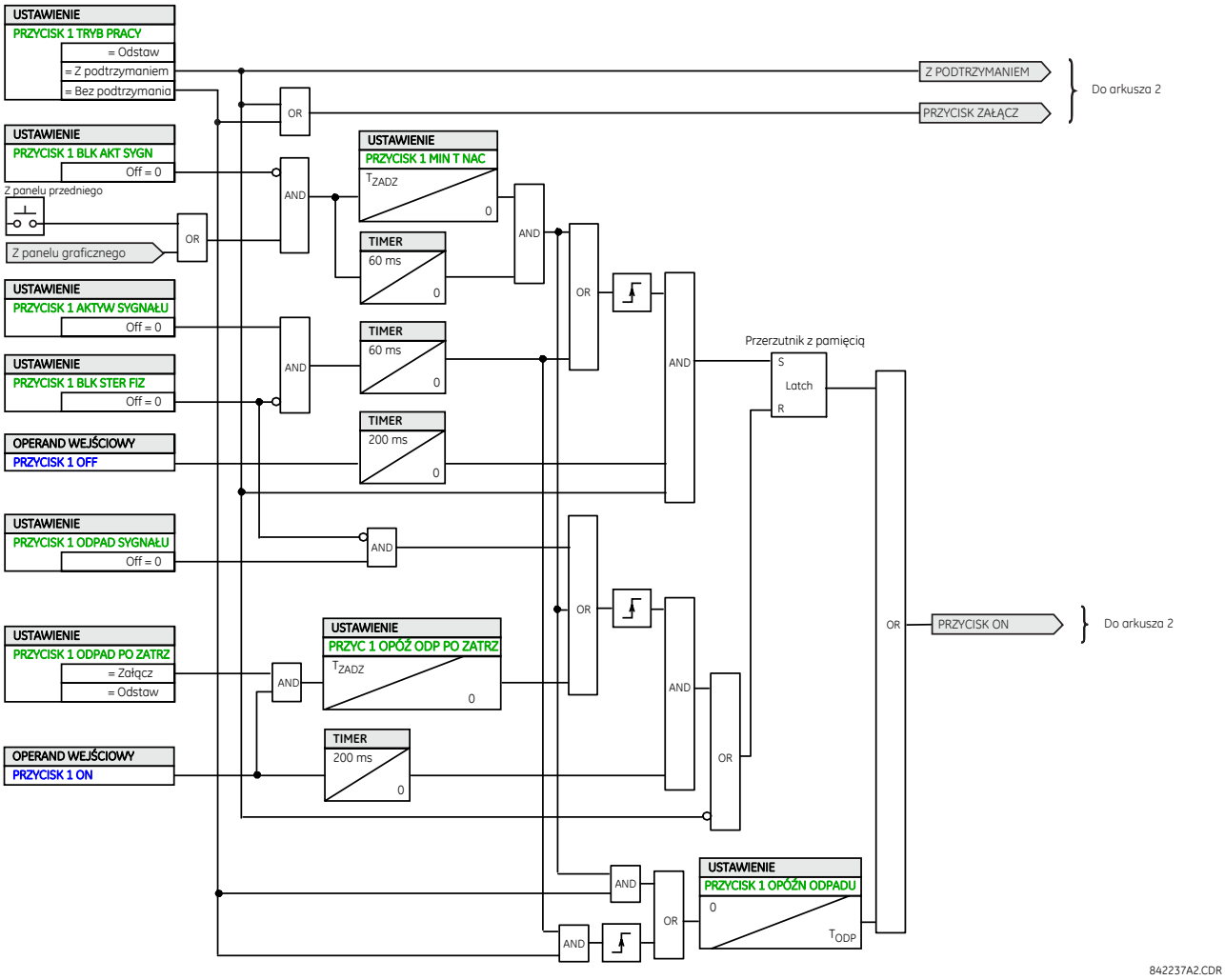
Po ustawieniu na „Normal”, czas wyświetlania komunikatu jest określony przez ustawienie CZAS KOMUNIKATU.

Po ustawieniu na „Wysoki priorytet”, czas trwania komunikatu przy deaktywacji jest określony przez ustawienie CZAS KOMUNIKATU, a komunikat aktywacji jest wyświetlany tak długo, jak aktywowany jest przycisk. Po aktywacji, Sygnalizacja i inne komunikaty są blokowane. Aby umożliwić obsługę klawiatury na panelu przednim, po naciśnięciu przycisku na klawiaturze, komunikat jest ukrywany na 10 sekund.

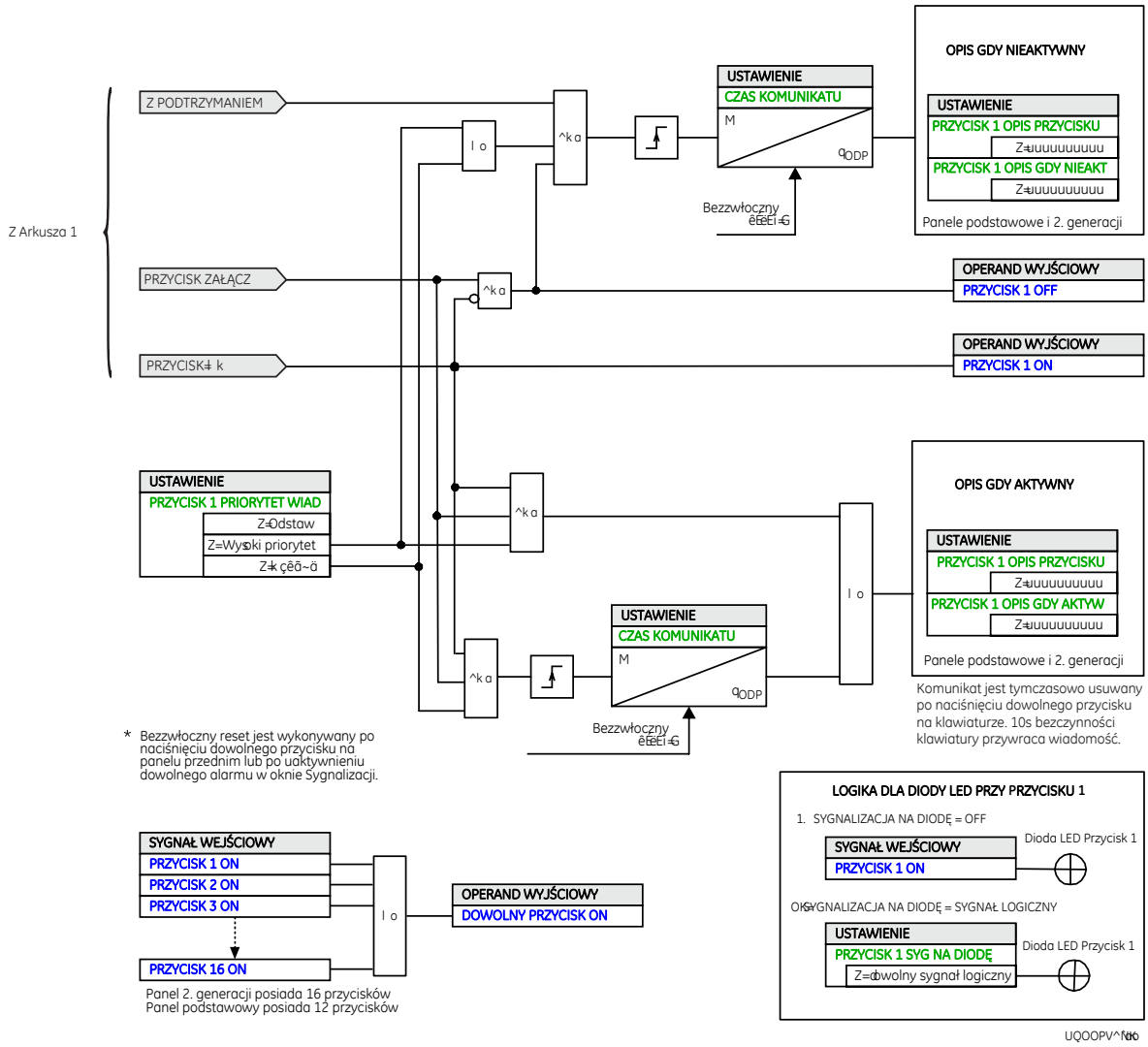
PRZYCISK - ZDARZENIA — jeśli załączone, to każda zmiana stanu przycisku jest rejestrowana w rejestratorze zdarzeń.

Poniższe rysunki przedstawiają logikę działania przycisków programowalnych.

Rys. 5-58: Logika działania przycisków programowalnych (Arkusz 1 z 2)



Rys. 5-59: Logika działania przycisków programowalnych (Arkusz 2 z 2)



5.3.14 Stany Flex

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ FLEX STATES

■ FLEX STATES ■	⇔	SYGNAŁ 1: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
		⇩	
	⇧	SYGNAŁ 256: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

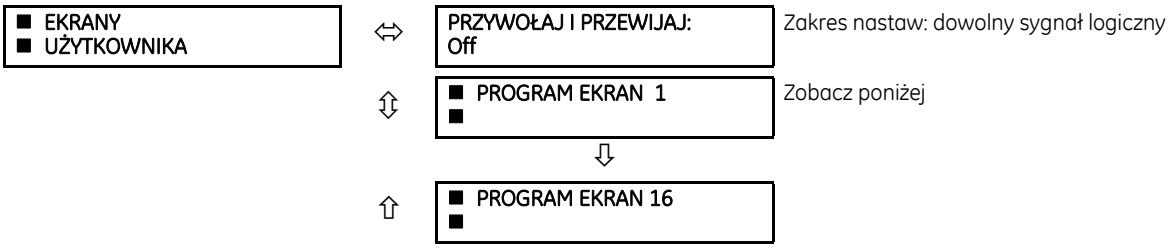
Funkcja zapewnia mechanizm, w którym można efektywnie monitorować do 256 wybranych sygnałów. Ta funkcja umożliwia dostęp do sygnałów logicznych w jednym miejscu. Bity stanu są pakowane tak, że w jednym rejestrze Modbus można odczytać 16 stanów. Bity stanu można skonfigurować tak, aby wszystkie interesujące stany były dostępne w minimalnej liczbie rejestrów Modbus.

Bity stanu można odczytać w tablicy rejestrów „Flex States” zaczynając od adresu Modbus 0900h. W każdym rejestrze zapakowanych jest szesnaście stanów, przy czym stan o najniższym numerze znajduje się w bicie najniższego rzędu. Szesnaście rejestrów mieści 256 bitów stanu.

5.3.15 Ekrany użytkownika

5.3.15.1 Menu

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ EKRANY UŻYTKOWNIKA



Ta funkcja jest obsługiwana dla paneli podstawowywch i paneli 2. generacji.

To menu zapewnia mechanizm ręcznego tworzenia do 16 ekranów z informacjami rozmieszczonymi w wygodnej kolejności w menu EKRANY UŻYTKOWNIKA (pomiędzy menu SYGNALIZACJA i STANY i POMIARY). Podmenu ułatwiają wprowadzanie tekstu i sygnałów w rejestrze Modbus w celu zdefiniowania zawartości ekranu.

Ta funkcja nie jest obsługiwana dla paneli graficznych.

Po zaprogramowaniu, ekrany użytkownika można przeglądać na dwa sposoby.

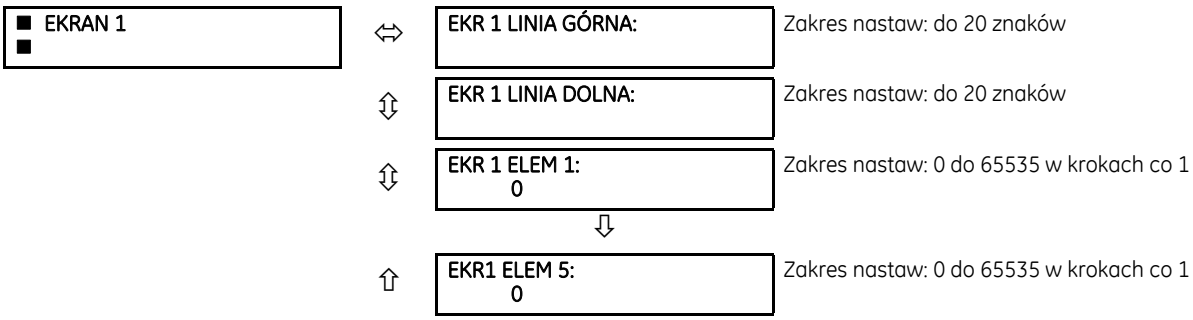
- Klawiatura — użyj klawisza MENU, aby wybrać menu EKRANY UŻYTKOWNIKA, a następnie uzyskać dostęp do pierwszego ekranu (należy zwrócić uwagę, że wyświetlane są tylko zaprogramowane ekrany). Ekrany można przewijać za pomocą klawiszy strzałek w górę i w dół. Ekran znika po czasie wyświetlania komunikatu określonym w OGÓLNE ⇨⇩ PARAMETRY WYŚWIETLANIA ⇨⇩ CZAS WYŚWIETLANIA WIADOMOŚCI DOMYŚLNEJ.
- Sygnał logiczny — ekrany użytkownika reagują również na ustawienie PRZYWOŁAJ I PRZEWIJAJ. Do nawigacji po ekranach można użyć dowolnego sygnału logicznego (w szczególności programowalnych przycisków).

  Przy zboczu narastającym przypisanego sygnału (na przykład, gdy przycisk jest wciśnięty), ekrany są wywoływane przez pokazanie ostatniego ekranu aktywnego podczas poprzednich czynności. Od tego momentu operand działa dokładnie tak, jak klawisz w dół i umożliwia przewijanie skonfigurowanych ekranów. Aktywacja operandu na ostatnim ekranie powoduje powrót do pierwszego. Wejście PRZYWOŁAJ I PRZEWIJAJ i klawisz strzałki w dół działają jednocześnie.

  Po wygaśnięciu timera ustawionego w CZAS WYŚWIETLANIA WIADOMOŚCI DOMYŚLNEJ, przekaźnik zaczyna przełączać się między skonfigurowanymi ekranami. Następna aktywacja operandu przypisanego do PRZYWOŁAJ I PRZEWIJAJ zatrzymuje cykl na aktualnie wyświetlanym ekranie, a nie na pierwszym ekranie zdefiniowanym przez użytkownika. Impulsy PRZYWOŁAJ I PRZEWIJAJ muszą trwać co najmniej 250 ms, aby zadziałały.

5.3.15.2 Ekran użytkownika 1(16)

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ EKRANY UŻYTKOWNIKA ⇨⇩ PROGRAMOWALNY EKRAN 1(16)



Dowolny istniejący ekran można automatycznie skopiować do listy ekranów użytkownika, wybierając istniejący wyświetlacz i naciskając klawisz ENTER. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat DODAĆ DO LISTY EKRANÓW UŻYTKOWNIKA? Po wybraniu „Tak”, komunikat wskazuje, że wybrany ekran został dodany do listy.

To menu jest używane do wprowadzania tekstu i rejestru Modbus do konkretnego ekranu użytkownika. Każdy ekran użytkownika składa się z dwóch 20-znakowych wierszy (górny i dolny). Znak tyldy (~) służy do oznaczenia początku pola danych – należy uwzględnić długość pola danych. Na ekranie użytkownika można wprowadzić do pięciu oddzielnych pól danych – n-ta tylda (~) odnosi się do n-tej pozycji.

Ekran użytkownika można edytować za pomocą klawiatury na panelu przednim lub interfejsu EnerVista (preferowane dla wygody). Poniższa procedura pokazuje, jak wprowadzać znaki tekstowe w górnym i dolnym wierszu za pomocą klawiatury na panelu przednim. Naciśnij klawisz **HELP** w dowolnym momencie, aby uzyskać informacje pomocy.

1. Wybierz linię do edycji.
2. Naciśnij klawisz kropki, aby przejść do trybu edycji tekstu.
3. Użyj dowolnego klawisza **VALUE**, aby przewijać znaki. Spacja jest wybierana jak znak.
4. Naciśnij klawisz kropki, aby przesunąć kursor do następnej pozycji.
5. Powtórz krok 3 i kontynuuj wprowadzanie znaków, aż zostanie wyświetlony żądany tekst.
6. Naciśnij klawisz **ENTER**, aby zapisać nowe ustawienia.

Aby wprowadzić wartość liczbową dla dowolnego z pięciu elementów (postać dziesiętna wybranego adresu Modbus) z klawiatury panelu przedniego, użyj klawiatury numerycznej. Użyj wartości „0" dla wszelkich elementów, które nie są używane. Użyj klawisza **HELP** na dowolnym ekranie (Ustawienia, Stany i pomiary lub Polecenia), które ma adres Modbus, aby wyświetlić szesnastkową formę adresu Modbus, a następnie ręcznie przekonwertuj go na formę dziesiętną przed jego wprowadzeniem (wykorzystanie EnerVista ułatwia konwersję). Zobacz sekcję Odczyt rejestrów Modbus we wcześniejszej części tego rozdziału, aby uzyskać informacje o tym, jak obliczyć wartość dziesiętną, którą należy wprowadzić na panelu.

Użyj przycisku **MENU**, aby przejść do menu ekranów użytkownika i wyświetlić zdefiniowaną zawartość. Ekrany są wyświetlane w kolejności, zmieniając się co cztery sekundy. Podczas przeglądania naciśnij klawisz **ENTER**, a następnie wybierz opcję „Tak", aby usunąć dany ekran z listy. Użyj ponownie klawisza **MENU**, aby wyjść z menu ekranów użytkownika.

Poniżej przedstawiono przykład konfiguracji ekranu użytkownika i rezultat tej konfiguracji.

■ EKRAN 1 ■	⇔	EKR 1 LINIA GÓRNA: PRĄD X ~ A	Pokazuje zdefiniowany przez użytkownika tekst ze znakiem ~
	⇕	EKR 1 LINIA DOLNA: PRĄD Y ~ A	Pokazuje zdefiniowany przez użytkownika tekst ze znakiem ~
	⇕	EKR 1 ELEM 1: 6016	Adres rejestru Modbus w formie dziesiętnej odpowiadający pierwszemu znakowi ~
	⇕	EKR 1 ELEM 2: 6357	Adres rejestru Modbus w formie dziesiętnej odpowiadający drugiemu znakowi ~
	⇕	EKR 1 ELEM 3: 0	Element nieużywany. Brak odpowiadającego znaku ~ w górnej lub dolnej linii.
	⇕	EKR 1 ELEM 4: 0	Element nieużywany. Brak odpowiadającego znaku ~ w górnej lub dolnej linii.
	⇧	EKR 1 ELEM 5: 0	Element nieużywany. Brak odpowiadającego znaku ~ w górnej lub dolnej linii.
EKRANY UŻYTKOWNIKA	⇨	PRĄD X 0.850 PRĄD Y 0.327 A	Rezultat powyższej konfiguracji

Jeśli parametry dla pozycji w górnej i dolnej linii mają te same jednostki, jednostka jest wyświetlana tylko w dolnej linii. Jednostki są wyświetlane w obu wierszach tylko wtedy, gdy jednostki określone w górnej i dolnej pozycji wiersza są różne.

5.3.16 Wejścia/wyjścia typu Direct

5.3.16.1 Menu

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA DIRECT

■ WEJŚCIA / WYJŚCIA ■ DIRECT	⇔	ID URZĄDZENIA: 1	Zakres nastaw: 1 do 16 w krokach co 1
	⇩	KAN 1 UKŁAD RINGU: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇩	KAN 2 UKŁAD RINGU: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇩	SZYBKOŚĆ TRANS: 64 kbps	Zakres nastaw: 64 kbps, 128 kbps, 213 kbps
	⇩	CROSSOVER KANAŁÓW: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	■ CRC ALARM KANAŁ1 ■	Zobacz stronę 5-142
	⇩	■ CRC ALARM KANAŁ2 ■	
	⇩	■ KANAŁ 1 - KONTROLA ■ KOMUNIKACJI	Zobacz stronę 5-143
	⇧	■ KANAŁ 2 - KONTROLA ■ KOMUNIKACJI	

SOFTWARE OPTION

Ta opcja jest dostępna, jeśli w momencie składania zamówienia wybrano jeden z modułów Komunikacji pomiędzy UR. Dzięki tej opcji domyślnie wyświetlane są wejścia/wyjścia typu Direct. Po załączeniu funkcji Telezabezpieczenia wejścia/wyjścia typu Direct nie są widoczne.

Wejścia i wyjścia typu Direct wymieniają informacje dwustanowe między przekaźnikami UR podłączonymi bezpośrednio do siebie za pomocą kart komunikacyjnych typu 7. Mechanizm jest bardzo podobny do IEC 61850 GOOSE, z tym wyjątkiem, że komunikacja odbywa się poprzez izolowaną sieć i jest zoptymalizowana pod kątem szybkości. Na kartach typu 7, które obsługują dwa kanały, komunikaty są wysyłane w obu kanałach jednocześnie. W układzie pierścieniowym powoduje to, że komunikaty są wysyłane w obie strony pierścienia. Na jednokanałowych kartach typu 7, komunikaty są wysyłane tylko w jednym kierunku. Wiadomości są przekazywane dalej do chwili, gdy zostanie ustalone, że ramka pochodzi od nadawcy.

Działanie wejść i wyjść typu Direct jest inicjowane automatycznie, gdy co najmniej jedno wyjście w danym UR jest ustawione na wartość inną niż "Off".

Aby wejścia/wyjścia typu Direct działały prawidłowo, wszystkie urządzenia UR wysyłające wejścia/wyjścia za pomocą karty komunikacji pomiędzy UR muszą mieć identyczne wersje firmware.

NOTE

Wejścia/wyjścia Telezabezpieczenia i wejścia/wyjścia typu Direct nie mogą być używane jednocześnie. Po załączeniu wejść/wyjść Telezabezpieczenia, wejścia/wyjścia typu Direct są nieaktywne i na odwrót.

B90 wspiera 96 wejść/wyjść dla prędkości 64 lub 128 kbps oraz 256 wejść/wyjść dla 213 kbps. Przy 64 lub 128 kbps B90 może wymieniać sygnały ze wszystkimi typami Multilin UR, natomiast dla 213 kbps B90 będzie działał tylko z innymi B90. Prędkość 213 kbps jest wspierana w FW powyżej 7.4 oraz dla CPU FPGA rev. 2.02 i wyżej. Wersję CPU FPGA można znaleźć w STANY I POMIARY -> DANE URZĄDZENIA -> WERSJA FIRMWARE -> WERSJA FPGA.

Czasy komunikatów wyjść typu Direct są podobne do czasu komunikatów GOOSE. Komunikaty integralności (bez zmian stanu) są wysyłane co najmniej co 1000 ms. Komunikaty ze zmianami stanu są wysyłane w ramach głównego cyklu przetwarzania urządzenia skanując wejścia i aktywując wyjścia, chyba że przepustowość kanału komunikacyjnego zostanie przekroczona. Przeprowadzane są dwa autotesty, które są sygnalizowane przez następujące operandy logiczne:

- RING PRZERWANY (przerwanie pierścienia komunikacyjnego dla wejść/wyjść typu Direct) — wskazuje, że komunikaty wyjściowe wysyłane z UR nie są odbierane przez (nie wracają do) przekaźnika nadawcy
- URZĄDZ DIRECT 1 OFF do URZĄDZ DIRECT 16 OFF (urządzenie nadawcze jest niedostępne) — wskazanie, że komunikaty typu Direct z co najmniej jednego urządzenia nie są odbierane

Ustawienia wejść/wyjść typu Direct są podobne do ustawień GOOSE. Odpowiednikiem nazw urządzeń IED dla wejść/wyjść typu Direct jest ustawienie ID URZĄDZENIA, które identyfikuje przekaźnik dla wszystkich komunikatów. Wszystkie urządzenia serii UR znajdujące się w ringu muszą mieć przypisane unikalne numery. Identyfikator służy do identyfikacji nadawcy.

Jeżeli urządzenia zostały skonfigurowane do pracy w pierścieniu (KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU lub KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU = "Tak"), wszystkie komunikaty wyjściowe są odbierane ponownie u nadawcy. Jeśli nie, wyzwalany jest alarm przerwania ringu komunikacji Direct. Błąd autotestu sygnalizowany jest operandem RING PRZERWANY.

Zdefiniuj SZYBKOŚĆ TRANSMISJI, aby dopasować możliwości kanału komunikacyjnego. Wszystkie terminale komunikujące się przez wejścia/wyjścia typu Direct muszą być ustawione na tę samą szybkość transmisji danych. Urządzenia UR wyposażone w dwukanałowe karty komunikacyjne zapewniają taką samą szybkość transmisji danych w obu kanałach. Czas dostarczania komunikatów wynosi około 0,2 cyklu przy 128 lub 213 kb/s i 0,4 cyklu przy 64 kb/s na każdy mostek.

W aplikacjach B90 SZYBKOŚĆ TRANSMISJI powinna być ustawiona na 128 lub 213 kbps.

Tab. 5-14: Szybkość transmisji dla poszczególnych modułów komunikacyjnych

Moduł	Obsługiwana szybkość przesyłu
2A, 2B	64 kbps
2E, 2F (wycofane)	64 kbps
2G, 2H	128 kbps
2I, 2J	64 kbps, 128 kbps
72, 73	64 kbps, 128 kbps, 213 kbps
74, 75	64 kbps
76, 77	64 kbps
7A, 7B, 7C, 7D	64 kbps, 128 kbps, 213 kbps
7E, 7F, 7G	64 kbps
7H, 7I, 7J, 7K	64 kbps, 128 kbps, 213 kbps
7L, 7M, 7N, 7P, 7Q	64 kbps
7R, 7S	64 kbps
7T, 7W	64 kbps

NOTE

Moduły G.703 mają stałą szybkość transmisji równą 64 kbps. Dla tych modułów nie ma możliwości zmiany parametru SZYBKOŚĆ TRANSMISJI.

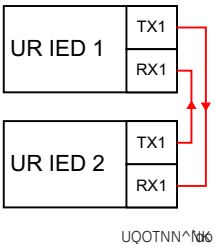
Ustawienie FUNKCJA PRZEPLOTU KANAŁÓW - CROSSOVER dotyczy B90 z dwukanałowymi kartami komunikacyjnymi i umożliwia krzyżowanie komunikatów z kanału 1 do kanału 2. Dzięki temu wszystkie urządzenia UR znajdują się w jednej sieci Direct, niezależnie od fizycznego medium zastosowanego dla danego kanału komunikacyjnego.

Poniższe przykłady zastosowań ilustrują koncepcje konfiguracji wejść/wyjść typu Direct. Zobacz sekcję Wejścia/Wyjścia w tym rozdziale, aby uzyskać informacje na temat konfiguracji sygnałów logicznych (flagi, bity), które mają być wymieniane.

Przykład 1: Rozszerzenie ilości wejść/wyjść urządzenia UR

Rozważ aplikację, która wymaga dodatkowych ilości wejść / wyjść fizycznych lub pamięci logiki, które przekraczają możliwości pojedynczego urządzenia UR. Problem rozwiązuje się przez dodanie dodatkowego urządzenia Multilin UR, takiego jak np. C30, aby spełnić dodatkowe wymagania dotyczące wejść i wyjść oraz logiki programowalnej. Dwa urządzenia IED są połączone za pomocą jednokanałowych kart komunikacyjnych, jak pokazano na poniższym rysunku.

Rys. 5-60: Zwiększenie ilości wejść/wyjść fizycznych za pomocą wejść/wyjść typu Direct



Wprowadź następujące nastawy aby zrealizować tę aplikację. Dla UR IED 1:

ID URZĄDZENIA: "1"
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: "Tak"
SZYBKOŚĆ TRANSMISJI: "128 kbps"

Dla UR IED 2:

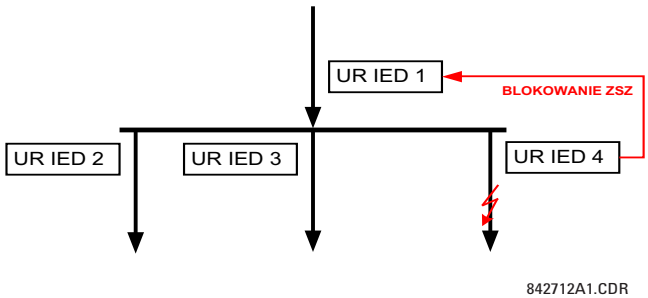
ID URZĄDZENIA: "2"
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: "Tak"
SZYBKOŚĆ TRANSMISJI: "128 kbps"

Czas dostarczenia wiadomości przy szybkości transmisji 128 kb/s wynosi około 0,2 cyklu w obie strony; tzn. IED 1 -> IED 2 i IED 2 -> IED 1. Dla tego połączenia użytkownik może wybrać różne karty komunikacyjne (np: światłowód, G.703 lub RS422).

Przykład 2: Zabezpieczenie szyn zbiorczych z blokadą od zwarcia w odpływie

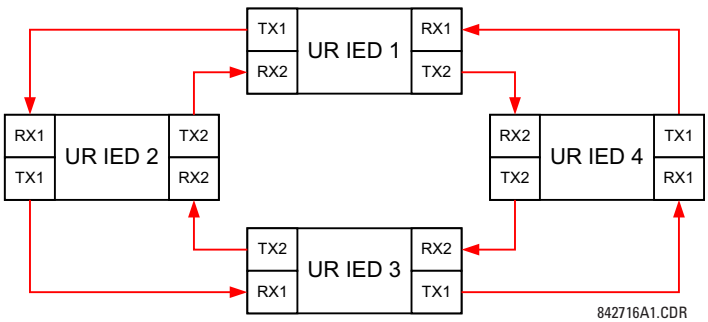
Prosty schemat zabezpieczenia szyn zbiorczych z blokadą można zrealizować poprzez wysłanie sygnału blokującego z odpływu, powiedzmy 2, 3 i 4, do zasilacza, który monitoruje wszystkie odpływy danej sekcji, jak pokazano poniżej.

Rys. 5-61: ZSZ z blokadą od zwarcia w odpływie



W celu zwiększenia niezawodności dla tej aplikacji zalecana jest konfiguracja z dwoma pierścieniami (rysunek poniżej).

Rys. 5-62: Układ dwóch pierścieni komunikacyjnych dla realizacji funkcji ZSZ



Wprowadź następujące nastawy aby zrealizować tę aplikację. Dla UR IED 1:

ID URZĄDZENIA: “1”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Dla UR IED 2:

ID URZĄDZENIA: “2”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Dla UR IED 3:

ID URZĄDZENIA: “3”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Dla UR IED 4:

ID URZĄDZENIA: “4”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Czas dostarczenia wiadomości to około 0,2 cyklu przetwarzania (przy 128 kb/s) razy liczba mostów między punktem początkowym a docelowym. Układ z dwoma pierścieniami skutecznie zmniejsza maksymalną „odległość komunikacyjną”.

W tej aplikacji spodziewane czasy dostarczenia komunikatu przy szybkości transmisji 128 kbps i obu ringach sprawnych:

IED 1 do IED 2: 0.2 cyklu przetwarzania
IED 1 do IED 3: 0.4 cyklu
IED 1 do IED 4: 0.2 cyklu
IED 2 do IED 3: 0.2 cyklu
IED 2 do IED 4: 0.4 cyklu
IED 3 do IED 4: 0.2 cyklu

Jeżeli jeden pierścień jest uszkodzony (powiedzmy TX2-RX2) czasy przesyłu są na poziomie:

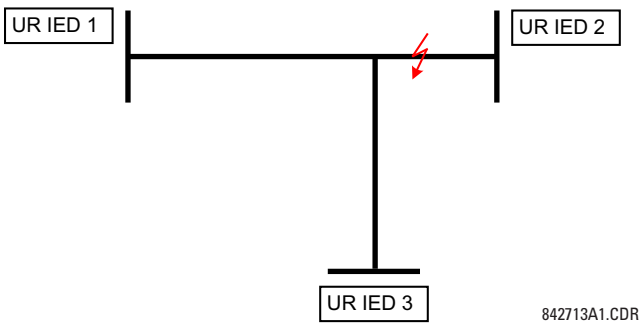
IED 1 do IED 2: 0.2 cyklu przetwarzania
IED 1 do IED 3: 0.4 cyklu
IED 1 do IED 4: 0.6 cyklu
IED 2 do IED 3: 0.2 cyklu
IED 2 do IED 4: 0.4 cyklu
IED 3 do IED 4: 0.2 cyklu

Dla tego schematu można wprowadzić koordynację czasową, aby uwzględnić najgorszy scenariusz (0,4 cyklu). Po wykryciu uszkodzenia pierścienia czas koordynacji jest adaptacyjnie zwiększany do 0,6 cyklu. Kompletna aplikacja wymaga rozwiązania szeregu problemów, takich jak awaria obu pierścieni komunikacyjnych, awaria/wyłączenie jednego z przekaźników itd. W tym celu dostępne są flagi logiczne dla wejść/wyjść typu Direct.

Przykład 3: Schematy pracy współbieżnej

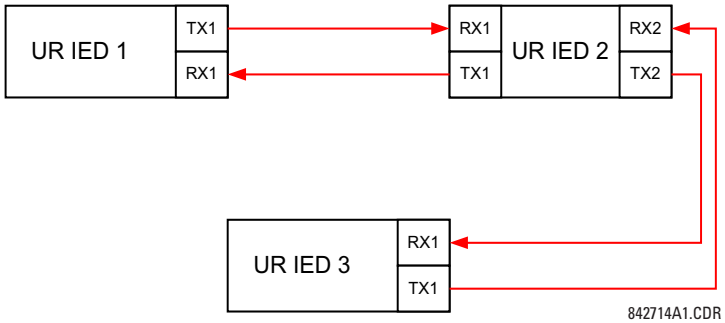
Rozważmy aplikację dla linii o trzech końcach.

Rys. 5-63: Układ linii o trzech końcach



Schemat z zezwoleniem może być zaimplementowany dla dwóch pierścieni komunikacyjnych - pokazany w poniższy sposób (IED 1 i 2 tworzą pierwszy pierścień, podczas gdy IED 2 i 3 tworzą drugi pierścień).

Rys. 5-64: Układ otwartej pętli (IED2 - 2 kanały komunikacyjne, IED 1/3 - jeden kanał komunikacyjny)



Wprowadź następujące nastawy aby zrealizować tę aplikację. Dla UR IED 1:

ID URZĄDZENIA: “1”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Dla UR IED 2:

ID URZĄDZENIA: “2”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Dla UR IED 3:

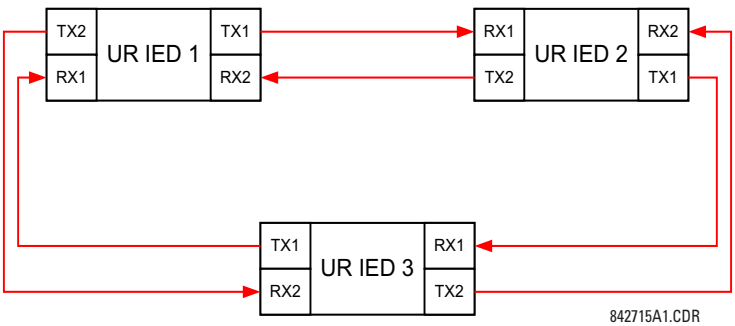
ID URZĄDZENIA: “3”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

W tej aplikacji spodziewane czasy dostarczenia komunikatu przy szybkości transmisji 128 kbps:

IED 1 do IED 2: 0.2 cyklu przetwarzania
IED 1 do IED 3: 0.5 cyklu
IED 2 do IED 3: 0.2 cyklu

W tym schemacie IED 1 i 3 nie komunikują się bezpośrednio. IED 2 musi być skonfigurowane do przekazywania ramek, jak wyjaśniono w sekcji Wejścia/Wyjścia. Stosowanie schematu z blokowaniem cechującego się większym bezpieczeństwem i szybszym czasem dostarczania wiadomości odbywa się za pomocą konfiguracji z dwoma ringami, jak pokazano tutaj.

Rys. 5-65: Układ zamkniętej pętli (podwójnego ringu)



Wprowadź następujące nastawy aby zrealizować tę aplikację. Dla UR IED 1:

ID URZĄDZENIA: “1”
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: “Tak”
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: “Tak”

Dla UR IED 2:

ID URZĄDZENIA: "2"
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: "Tak"
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: "Tak"

Dla UR IED 3:

ID URZĄDZENIA: "3"
KANAŁ 1 - UKŁAD RINGU: "Tak"
KANAŁ 2 - UKŁAD RINGU: "Tak"

W tej aplikacji spodziewane czasy dostarczenia komunikatu przy szybkości transmisji 128 kbps i obu ringach sprawnych:

IED 1 do IED 2: 0.2 cyklu przetwarzania
IED 1 do IED 3: 0.2 cyklu
IED 2 do IED 3: 0.2 cyklu

Tę konfigurację można zastosować zarówno dla schematów z zezwoleniem, jak i schematów z blokowaniem. Przy wyborze wymaganej architektury należy wziąć pod uwagę szybkość działania układu, jego niezawodność i koszty.

5.3.16.2 CRC alarm - Kanał 1(2)

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA DIRECT ⇨⇩ CRC ALARM KANAŁ 1(2)

■ CRC ALARM KANAŁ 1 ■	⇔	CRC ALARM KAN 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	CRC ALARM KAN 1 LICZN RAMEK: 600	Zakres nastaw: 100 do 10000 w krokach co 1
	⇩	CRC ALARM KAN 1 PRÓG ALM: 10	Zakres nastaw: 1 do 1000 w krokach co 1
	⇧	CRC ALARM KAN 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

B90 sprawdza integralność przychodzących komunikatów za pomocą 32-bitowej kontroli CRC. Funkcja alarmu CRC jest dostępna do monitorowania jakości medium komunikacyjnego poprzez śledzenie częstości występowania ramek, które nie przeszły kontroli CRC. Funkcja posiada dwa liczniki. Jeden służy do zliczania wszystkich odbieranych ramek. Drugi zlicza ramki, które nie przeszły kontroli CRC. Gdy licznik uszkodzonych ramek w ramach zdefiniowanej przez użytkownika ilości ramek KANAŁ 1 - CRC - LICZNIK RAMEK osiągnie poziom ustawiony w KANAŁ 1 - CRC - PRÓG ALARMU, aktywowany jest sygnał KAN 1 ALARM CRC. Sygnał może zostać wystawiony na wyjście fizyczne, diodę LED czy do systemu SCADA.

Gdy licznik dla wszystkich komunikatów osiągnie maksimum określone przez ustawienie KANAŁ 1 - CRC - LICZNIK RAMEK, oba liczniki są resetowane, a proces monitorowania rozpoczyna się od nowa.

Funkcja alarmu CRC jest dostępna dla każdego kanału. Całkowita liczba ramek, które nie przeszły kontroli CRC, jest dostępna w menu STANY I POMIARY ⇨ STANY ⇨⇩ WEJŚCIA DIRECT ⇨⇩ IL USZK RAMEK K1.

- **Liczba ramek i długość okna monitoringu** — aby monitorować integralność, urządzenie wysyła jedną ramkę na sekundę (przy 64 kb/s) lub 2 ramki na sekundę (przy 128 kb/s) lub 3 ramki na sekundę (przy 213 kb/s), nawet jeśli nie wykryto zmiany stanu wyjść typu Direct. Np. ustawienie KANAŁ 1 - CRC - LICZNIK RAMEK na "10000" odpowiada oknu czasowemu o długości około 160 minut przy 64 kb/s i 80 minut przy 128 kb/s. Jeśli komunikaty są wysyłane szybciej w wyniku zmiany stanu wyjścia typu Direct, interwał monitoringu skraca się. Należy wziąć to pod uwagę przy definicji KANAŁ 1 - CRC - LICZNIK RAMEK. Np. jeśli wymaga się maksymalnego przedziału czasu monitorowania wynoszącego 10 minut przy 64 kb/s, wówczas KANAŁ 1 - CRC - LICZNIK RAMEK powinien być ustawiony na 10 x 60 x 1 = 600.
- **Korelacja pomiędzy CRC a BER** — kontrola CRC może zakończyć się niepowodzeniem, jeśli jeden lub więcej bitów w pakiecie jest uszkodzonych. W związku z tym dokładna korelacja między CRC a BER nie jest możliwa. Przy pewnych założeniach można jednak dokonać przybliżenia. Pakiet wejść/wyjść typu Direct zawierający 20 bajtów powoduje wysłanie 160 bitów danych, a zatem transmisja 63 pakietów odpowiada 10 000 bitów. BER 10^{-4} oznacza 1 błąd bitu na każde 10000 wysłanych lub odebranych bitów. Zakładając najlepszy przypadek tylko jednego błędu w uszkodzonym pakiecie, wystąpienie jednego uszkodzonego pakietu na każde 63 odebrane pakiety to ~BER = 10^{-4}.

5.3.16.3 Kanał 1(2) - Kontrola komunikacji

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA DIRECT ⇨⇩ KANAŁ 1(2) - KONTROLA KOMUNIKACJI

■ KANAŁ 1 - KONTROLA ■ KOMUNIKACJI	⇔	KONTR KOMUN - KAN 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	KONTR KOMUN - KAN 1 LICZN RAMEK: 600	Zakres nastaw: 100 do 10000 w krokach co 1
	⇩	KONTR KOMUN - KAN 1 PRÓG ALM: 10	Zakres nastaw: 1 do 1000 w krokach co 1
	⇧	KONTR KOMUN - KAN 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

B90 sprawdza integralność przychodzących w ringu komunikatów za pomocą liczenia niezwróconych (nieodebranych) ramek. W topologii pierścienia wszystkie komunikaty pochodzące z danego urządzenia powinny powracać do nadawcy w określonym czasie. Funkcja kontroli komunikacji jest dostępna do monitorowania integralności ringu poprzez śledzenie częstości występowania braku powrotu ramki do nadawcy. Ta funkcja zlicza wszystkie wiadomości wychodzące, a oddzielny licznik zlicza wiadomości, które nie wróciły do nadawcy. Gdy licznik niezwróconych komunikatów w ramach zdefiniowanej przez użytkownika ilości ramek KANAŁ 1 - KONTROLA KOMUNIKACJI - LICZNIK RAMEK osiągnie poziom ustawiony w KANAŁ 1 - KONTROLA KOMUNIKACJI - PRÓG ALARMU aktywowany jest sygnał KAN 1 ALARM KOM RING. Sygnał może zostać wystawiony na wyjście fizyczne, diodę LED czy do systemu SCADA.

Gdy licznik dla wszystkich komunikatów osiągnie maksimum określone przez ustawienie KANAŁ 1 - KONTROLA KOMUNIKACJI - LICZNIK RAMEK, oba liczniki są resetowane, a proces monitorowania rozpoczyna się od nowa.

Funkcja kontroli niezwróconych ramek jest dostępna dla każdego kanału, jednak tylko w topologii ringu. Całkowita liczba ramek, które nie przeszły kontroli, jest dostępna w menu STANY I POMIARY ⇨ STANY ⇨⇩ WEJŚCIA DIRECT ⇨⇩ RAMKI NIEZWRÓCONE LICZNIK K1.

5

5.3.17 Instalacja

USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ INSTALACJA

■ INSTALACJA ■	⇔	ZAŁ/BLK PRZEKAŹNIKA: Zablokowany	Zakres nastaw: Zablokowany, Załączony
	⇧	NAZWA PRZEKAŹNIKA: Relay-1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇧	NAZWA STACJI: Station-1	Zakres nastaw: do 20 znaków

ZAŁĄCZENIE/BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA — aby zabezpieczyć się przed uruchomieniem przekaźnika bez wprowadzonych ustawień, urządzenie nie pozwala na działanie przekaźników wyjściowych, dopóki ZAŁĄCZENIE/BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA nie zostanie ustawione na „Załączony". Domyślnie jest to „Zablokowany". Komunikat o błędzie URZĄDZENIE ZABLOKOWANE jest wyświetlany do momentu przełączenia w stan „Załączony". Ustawienie może również służyć do blokowania działania urządzenia podczas testów, napraw czy remontów pola.

NAZWA PRZEKAŹNIKA — umożliwia jednoznaczną identyfikację przekaźnika. Nazwa pojawia się w generowanych raportach.

STATION NAME — umożliwia wprowadzenie nazwy stacji, na której przekaźnik został zainstalowany.

5.3.18 Funkcja jednostki

USTAWIENIA ⇨⇩ OGÓLNE ⇨⇩ B90 FUNKCJA

■ UR FUNKCJA ■	⇔	B90 FUNKCJA: Zabezpieczenie	Zakres nastaw: Zabezpiecz, Logik

Ustawienie definiuje realizowane przez B90 funkcje. Do wyboru są dwie opcje: Zabezpieczenie i Logika. Wszystkie funkcjonalności zależne od pomiarów (menu Obiekt, funkcje 87B, 50, 51, 27, zabezpieczenie martwej strefy czy nadzór PP) są dostępne, jeśli wybierze się "Zabezpieczenie". Funkcje niezależne od pomiarów (logiczna część funkcji LRW czy monitoring łączników) są dostępne jeśli wybierze się tutaj "Logika".

W typowych aplikacjach, które realizują funkcje 87B oraz 50BF stosuje się 4 jednostki. Trzy z nich służą jako zabezpieczenie różnicowe szyn dla poszczególnych faz - nastawia się je jako "Zabezpieczenie". Czwarta jednostka służy do zbierania sygnałów z poszczególnych łączników oraz do logiki LRW - nastawia się je jako "Logika".

Ustawienie to pozwala na stworzenie jednej konfiguracji, w której zaprogramowane zostaną wszystkie funkcje (87B, 50BF i inne), wgranie tych samych plików do wszystkich urządzeń a następnie wybranie jaką funkcję ma pełnić dana jednostka. Oznacza to, że niektóre moduły, na przykład moduły PP/PN po wyborze funkcji "Logika" mogą stać się nieużywane. Z drugiej strony daje to możliwość usprawnienia procesu konfiguracji.

Jeśli moduły sprzętowe nie pasują do kodu zamówienia urządzenia, wyświetlony zostanie komunikat "Niezgodność numer wykonania-sprzęt". W takiej sytuacji B90 dopasuje aktywne funkcjonalności do aktualnie posiadanej konfiguracji sprzętowej. Dla przykładu, jeśli wybrano opcję oprogramowania obsługującą do 24 pól, ale w urządzeniu dostępne będzie 16 wejść analogowych, to w menu **USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨ PRZEKŁADNIKI ⇨ PRĄD F1(S8)** dostępne będzie tylko 16 wejść.

5.4 Obiekt

5.4.1 Przekładniki

5.4.1.1 Przekładniki prądowe

USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨ PRZEKŁADNIKI ⇨ PRĄD TERMINAL F1(S8)

■ PRĄD ■ TERMINAL F1	⇔	CT F1 STR PIERW: 65000 A	Zakres nastaw: 1 do 65000 A w krokach co 1
	⇧	CT F1 STR WTÓRNA: 1 A	Zakres nastaw: 1 A, 5 A

W tym menu konfiguruje się wejścia prądowe. Przy uruchomieniu urządzenia odczytuje ono ilość wejść prądowych, które zostały zainstalowane w danej obudowie i odpowiednio rekonfiguruje to menu.

Opis wejść jest dekodowany w następujący sposób: Xa, gdzie X = {F, L, S} oraz a = (1, 2,..., 8}. *X* to oznaczenie slotu, natomiast *a* oznacza kanał danej karty pomiarowej. Dla przykładu w B90 zawierającym w kodzie zamówienia oznaczenia F8H oraz L8K dostępne będą następujące wejścia: F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7.

5.4.1.2 Przekładniki napięciowe

USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨ PRZEKŁADNIKI ⇨⇩ TERMINAL NAPIĘCIE F1(S8)

■ NAPIĘCIE ■ TERMINAL F1	⇔	VT F1 STR WTÓRNA: 66.4 V	Zakres nastaw: 50.0 do 240.0 V w krokach co 0.1
	⇧	VT F1 PRZEKŁ: 1.00 :1	Zakres nastaw: 1.00 do 24000.00 :1 w krokach co 1.00

W tym menu konfiguruje się wejścia napięciowe. Przy uruchomieniu urządzenia odczytuje ono ilość wejść napięciowych, które zostały zainstalowane w danej obudowie i odpowiednio rekonfiguruje to menu.

Opis wejść jest dekodowany w następujący sposób: Xa, gdzie X = {F, L, S} oraz a = (5, 6, 7, 8}. *X* to oznaczenie slotu, natomiast *a* oznacza kanał danej karty pomiarowej. Dla przykładu w B90 zawierającym w kodzie zamówienia oznaczenia F8F oraz L8K dostępne będą następujące wejścia: F5, F6, F7, F8, L8.

NOTE

Ustawienie VT F1 STR. WTÓRNA określa napięcie, które pojawi się na danym wejściu napięciowym B90, kiedypo stronie pierwotnej tego PN będzie podane znamionowe napięcie.

5.4.2 System elektroenergetyczny

USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨⇩ SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

■ SYSTEM EL-EN ■	⇔	CZĘSTOTLIWOŚC ZNAM: 60 Hz	Zakres nastaw: 25 do 60 Hz w krokach co 1
	⇩	ŹRÓDŁO ODN DLA KĄTA I CZĘSTOT: F1	Zakres nastaw: dostępne kanały prądowe i napięciowe
	⇧	ŚLEDZENIE CZĘSTOTL: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

CZĘSTOTOLIWOŚĆ ZNAMIONOWA — nastawa częstotliwości znamionowej systemu jest używana domyślnie jako definicja częstotliwości próbkowania, jeśli częstotliwości systemu nie można zmierzyć na podstawie dostępnych sygnałów. Może się to zdarzyć, jeśli sygnały prądu i napięcia nie są obecne lub są mocno zniekształcone. Przed powrotem do częstotliwości nominalnej algorytm śledzenia częstotliwości przechowuje ostatni ważny pomiar częstotliwości przez bezpieczny okres czasu, czekając na ponowne pojawienie się sygnałów lub zanik zniekształceń.

ODNIESIENIE DLA CZĘSTOTLIWOŚCI I FAZY — nastawa określa, które źródło sygnału jest używane (a tym samym który sygnał analogowy) dla odniesienia kąta fazowego.

Sygnały dla odniesienia fazy i dla algorytmu śledzenia częstotliwości są wybierane w oparciu o konfigurację, niezależnie od tego, czy dany sygnał jest faktycznie podawany do przekaźnika, czy nie.

Kąt fazowy sygnału odniesienia zawsze jest wyświetlany jako 0 stopni, a wszystkie inne kąty fazowe odnoszą się do tego sygnału. Jeżeli wstępnie wybrany sygnał odniesienia nie jest mierzalny w danym czasie, kąty fazowe nie mają odniesienia.

Odniesienie kąta fazowego odbywa się za pośrednictwem pętli synchronizacji fazy (phase locked loop), która może synchronizować przekaźniki serii UR, jeśli mają one takie samo odniesienie dla sygnałów analogowych. Skutkuje to bardzo precyzyjną korelacją wskazań kąta fazowego pomiędzy różnymi przekaźnikami serii Multilin UR.

OKREŚLENIE CZĘSTOTLIWOŚCI - FUNKCJA — ustaw na „Odstaw" tylko w nietypowych okolicznościach; skonsultuj się z GE w sprawie specjalnych aplikacji o zmiennej częstotliwości (silniki, napędy oraz pola, mające duży wpływ na częstotliwość).

5

5.4.3 Charakterystyki programowalne

5.4.3.1 Ustawienia

USTAWIENIA ⇨⇩ OGÓLNE ⇨⇩ CHARAKTERYSTYKI PROGRAMOWALNE ⇨⇩ CHARAKTERYSTYKA PROGRAMOWALNA A(D)

■ CHAR PROGRAM A ■	⇔	CZAS ZADZIAŁAN DLA 0.00 xPOB: 0 ms	Zakres nastaw: 0 do 65535 ms w krokach co 1
	⇩	CZAS ZADZIAŁAN DLA 0.05 xPOB: 0 ms	Zakres nastaw: 0 do 65535 ms w krokach co 1
	⇧	CZAS ZADZIAŁAN DLA 20.00xPOB: 0 ms	Zakres nastaw: 0 do 65535 ms w krokach co 1

Charakterystyki programowalne (FlexCurves) od A do D mają możliwość wprowadzenia czasów odpadu i działania dla następujących progów pobudzenia: 0,00 do 0,98 i 1,03 do 20,00. Dane te są przekształcane w dwie ciągłe krzywe przez interpolację liniową między zdefiniowanymi punktami. Aby wprowadzić niestandardową krzywą, wprowadź czasy odpadu i działania (za pomocą klawiszy VALUE) dla każdego punktu (za pomocą przycisków MESSAGE w górę/w dół) dla wymaganej charakterystyki (A, B, C lub D).

Tab. 5-15: Charakterystyka programowalna

Zadziałanie	Czas ms	Odpad	Czas ms	Zadziałanie	Czas ms	Zadziałanie	Czas ms	Zadziałanie	Czas ms	Zadziałanie	Czas ms
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

Przekaźnik korzystający z danej charakterystyki stosuje przybliżenie liniowe dla czasów między punktami wprowadzonymi przez użytkownika. Zachowaj ostrożność podczas ustawiania dwóch punktów, które są blisko "1"; czyli 0,98 pu i 1,03 pu. Zaleca się ustawienie tych dwóch czasów na podobną wartość, w przeciwnym razie przybliżenie może skutkować niepożądanym zachowaniem dla punktów bliskich 1,00 pu.

5.4.3.2 Konfiguracja charakterystyk w oprogramowaniu EnerVista UR Setup

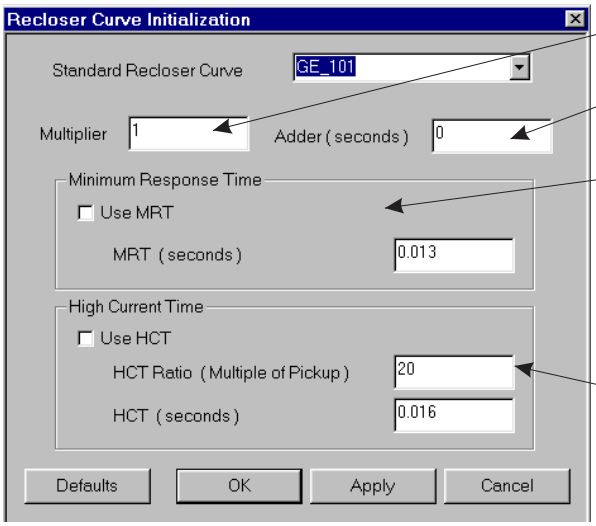
Oprogramowanie EnerVista umożliwia łatwą konfigurację i zarządzanie FlexCurves i powiązanymi z nimi punktami danych. Charakterystyki można wybrać spośród standardowych krzywych, aby zapewnić najlepsze przybliżone dopasowanie, a następnie można edytować określone punkty danych. Alternatywnie, dane można importować z określonego pliku (format .csv), wybierając ustawienie **Import z .CSV** (**Ustawienia -> Obiekt -> Charakterystyki programowalne**).

Dane można eksportować, przeglądać i usuwać, klikając odpowiednie przyciski. Charakterystyki są dostosowywane poprzez edycję czasu działania (ms) przy wstępnie zdefiniowanych progach (pu). Należy zauważyć, że wielokrotności progu pobudzenia zaczynają się od zera („czas odpadu") a następnie ustawia się czas działania poniżej i powyżej progu (1pu).

5.4.3.3 Edycja charakterystyki Reklozera

Wybór krzywej Reklozera jest specyficzny, ponieważ ta krzywa może być ukształtowana w krzywą złożoną, z minimalnym czasem odpowiedzi (MRT) i stałym czasem powyżej określonej wielokrotności pobudzenia (HCT). Obsługiwanych jest 41 typów krzywych Reklozera. Określone czasy działania są przydatne do koordynowania czasów działania, zwykle przy wyższych prądach i tam, gdzie urządzenia zabezpieczeniowe przed i za urządzeniem mają różne charakterystyki działania. Przedstawione tutaj okno konfiguracji pojawia się, gdy ustawienie **Charakterystyka początkowa** w oprogramowaniu EnerVista jest ustawione na „Krzywa Reklozera" i zostanie kliknięty przycisk **Inicjacja charakterystyki** .

Rys. 5-66: Inicjalizacja krzywej reklozera



Mnożnik: skaluje czas działania krzywej

Dodaj czas (s): do każdej wartości zadziałania dodawany jest ustawiony tutaj czas.

Min czas odpowiedzi (MRT): gdy załączone, ustawienie określa najkrótszy czas działania, nawet jeśli krzywa sugeruje krótszy czas przy wyższych wartościach prądu. W przypadku wartości niższych niż punkt przecięcia, to krzywa określa czas działania; w przeciwnym razie robi to MRT. Podczas próby stosowania MRT krótszego niż minimalny czas krzywej pojawia się odpowiedni komunikat.

Próg odcięcia prądu (HCT): Umożliwia użytkownikowi ustawienie wartości prądu, od której ustalany jest czas działania. Zwykle jest to wymagane tylko przy wyższych poziomach prądu. Współczynnik HCT określa wielokrotność prądu; HCT (s) określa czas działania.

842721A1.CDR

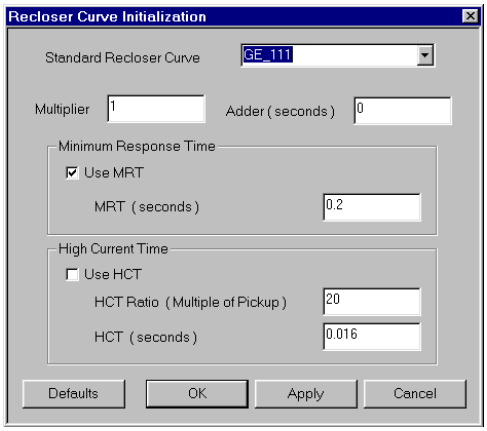
NOTE

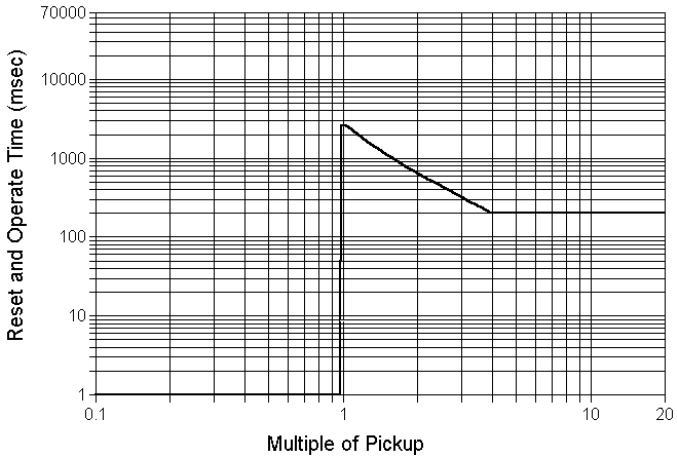
Ustawienia **Mnożnik** i **Dodaj czas** wpływają tylko na główną część charakterystyki, a nie na ustawienia MRT i HCT. Ustawienia HCT zastępują ustawienia MRT dla wartości większych niż współczynnik HCT.

5.4.3.4 Przykład

Krzywą można utworzyć na podstawie standardu GE_111 z MRT = 200 ms i HCT początkowo wyłączonym, a następnie załączonym przy progu pobudzenia 8 pu z czasem działania 30 ms. Przy około czterokrotnym pobudzeniu czas działania krzywej jest równy MRT i od tego momentu czas działania pozostaje na poziomie 200 ms.

Rys. 5-67: Charakterystyka Reklozera bez HCT

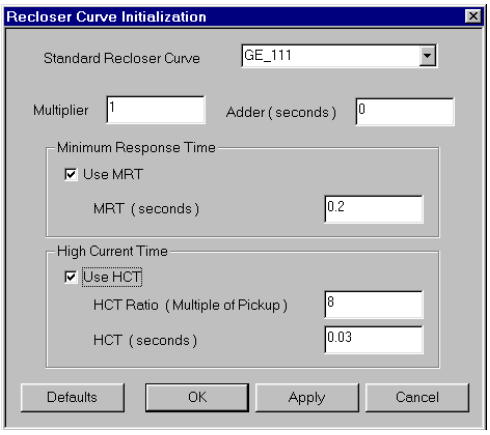


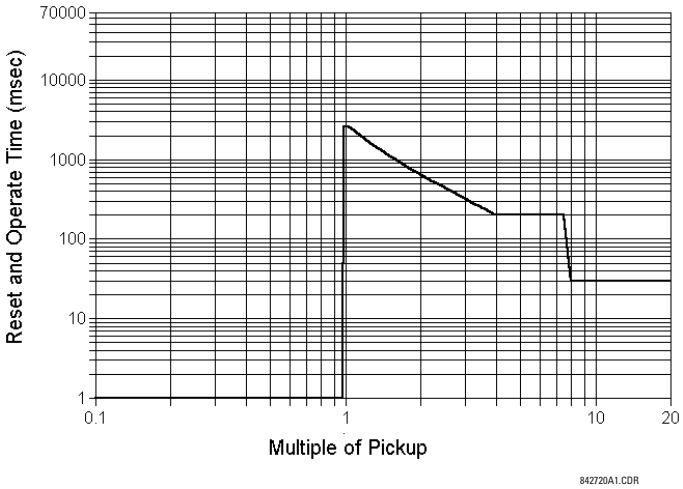


842719A1.CDR

Przy załączonej funkcji HCT, czas działania skraca się do 30 ms, zaczynając od progu pobudzenia przekraczającego 8pu.

Rys. 5-68: Charakterystyka Reklozera z HCT





NOTE

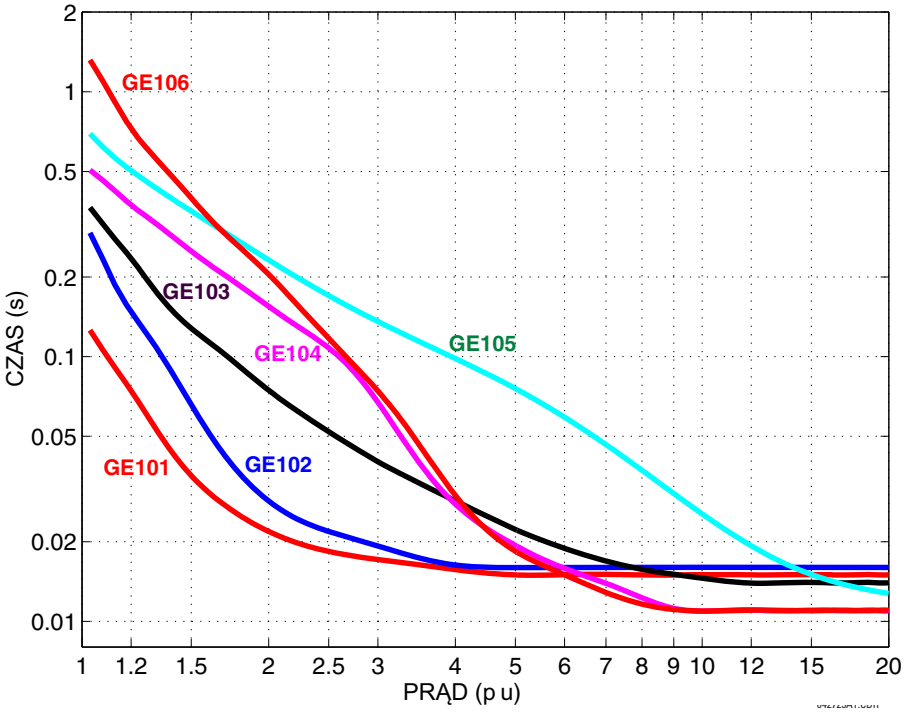
Konfiguracja krzywej ze wzrostem czasu działania przy większych prądach jest niedozwolona. W przypadku podjęcia takiej próby oprogramowanie EnerVista generuje komunikat o błędzie i odrzuca proponowane zmiany.

5

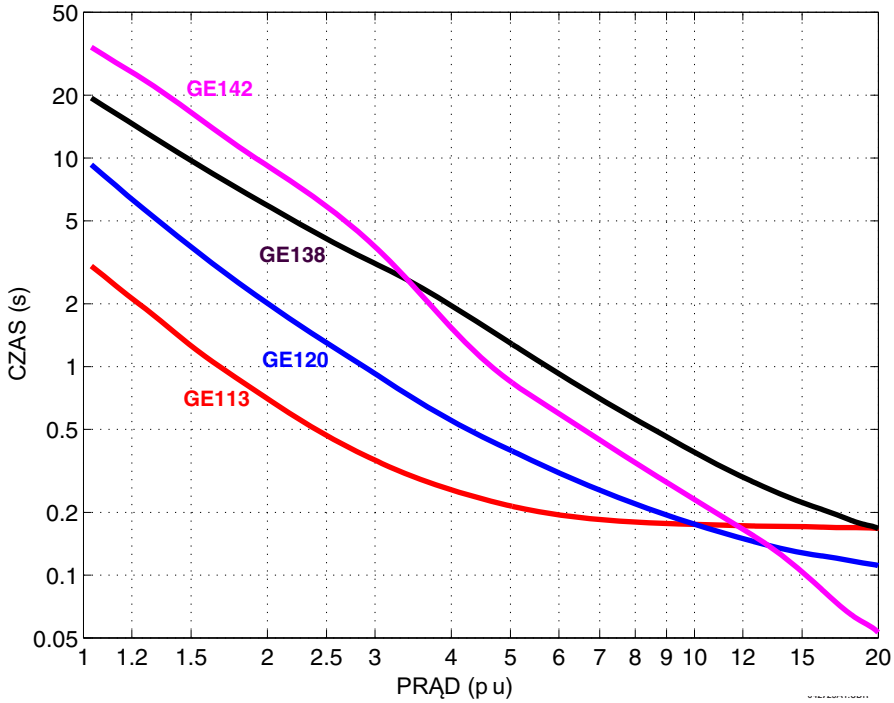
5.4.3.5 Standardowe charakterystyki Reklozera

Poniższe wykresy pokazują kształt krzywych Reklozera dostępnych w B90 .

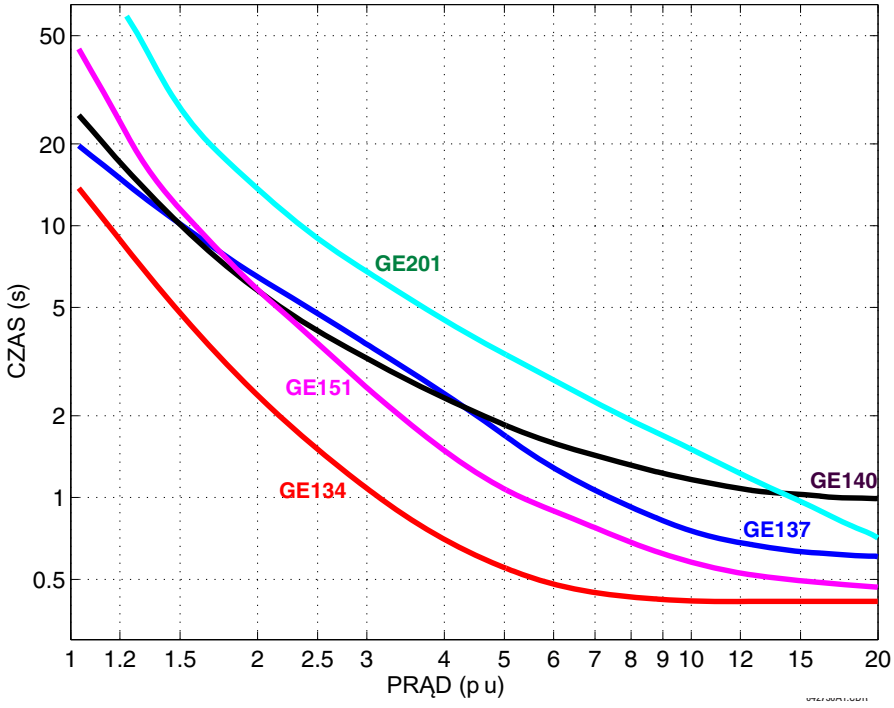
Rys. 5-69: Krzywe GE101 - GE106



Rys. 5-70: Krzywe GE113, GE120, GE138 i GE142

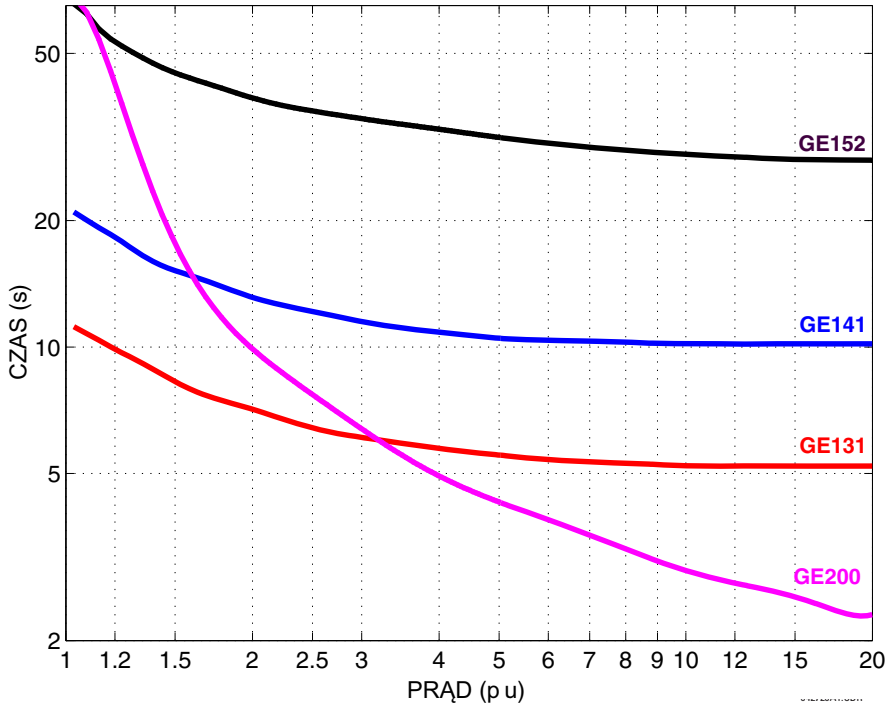


Rys. 5-71: Krzywe GE134, GE137, GE140, GE151 i GE201



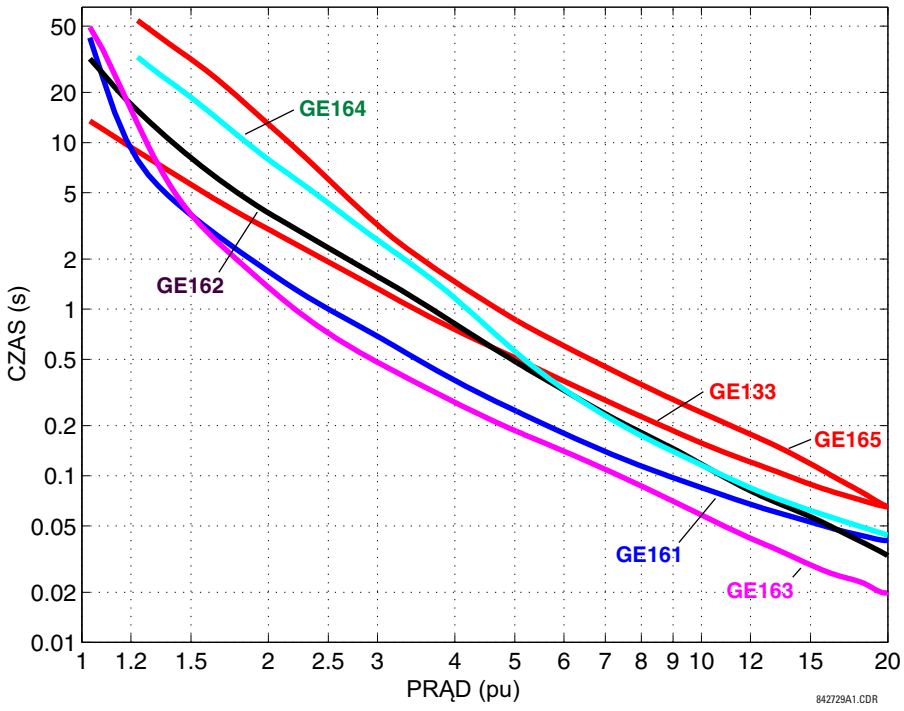
5

Rys. 5-72: Krzywe GE131, GE141, GE152 i GE200

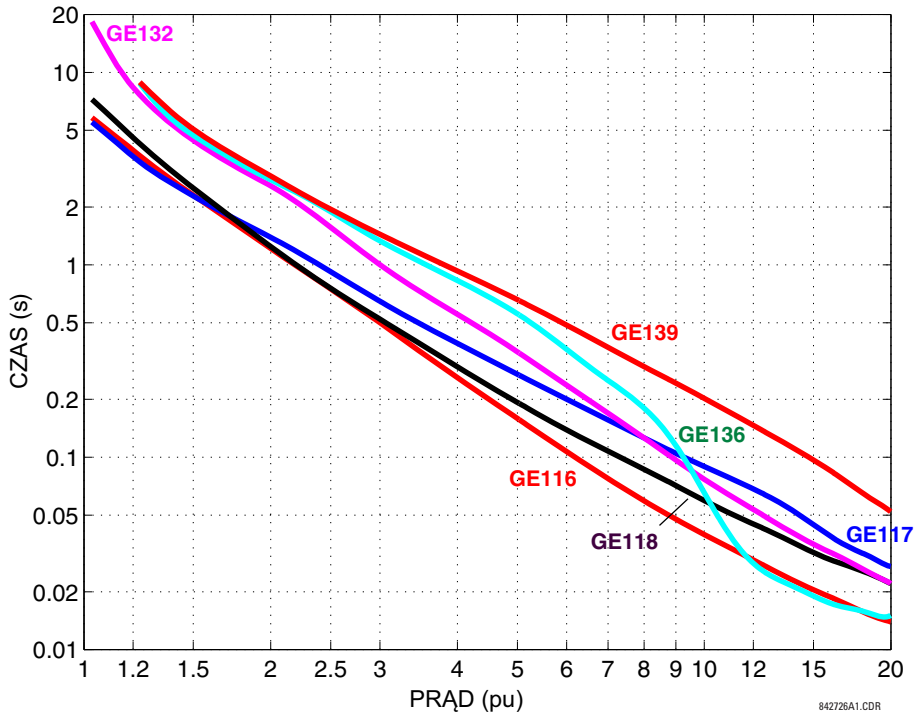


5

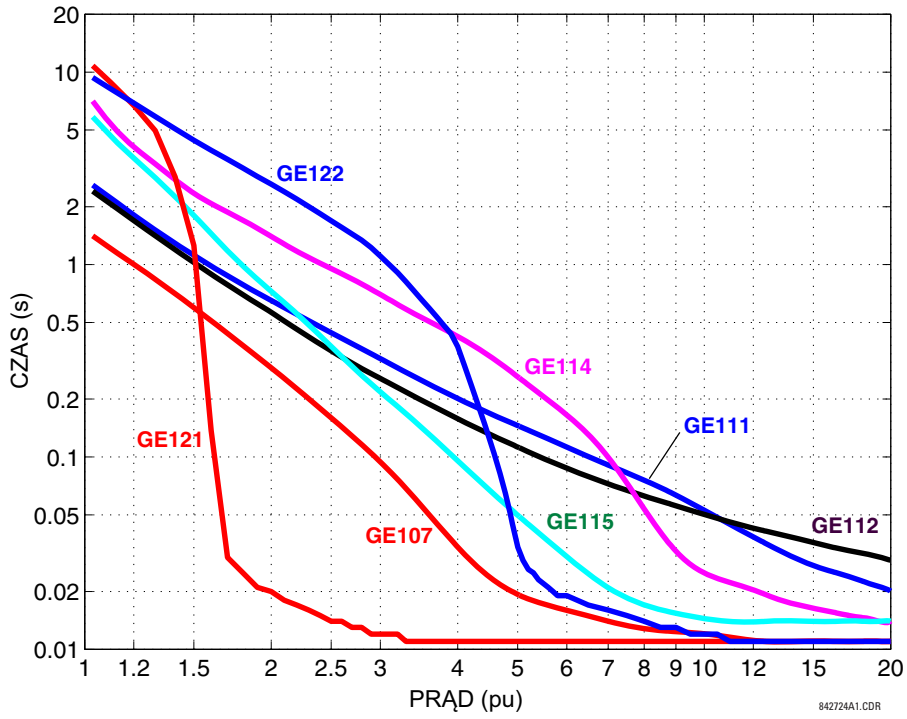
Rys. 5-73: Krzywe GE133, GE161, GE162, GE163, GE164 i GE165



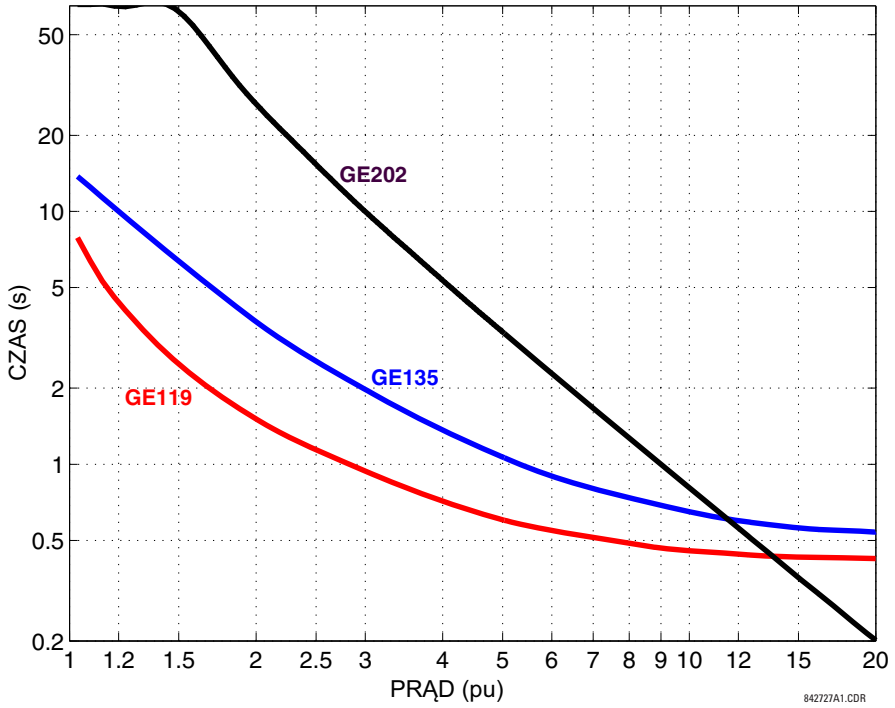
Rys. 5-74: Krzywe GE116, GE117, GE118, GE132, GE136 i GE139



Rys. 5-75: Krzywe GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE11 i GE122



Rys. 5-76: Krzywe GE119, GE135 i GE202



5

5.4.4 Strefy zabezpieczenia różnicowego

USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨⇩ SZYNY ⇨ SZYNY STR 1(6) ⇨ SZYNY STR 1(6) WEJŚCIE A(X)

■ SZYN STR 1 WEJSCIE A ■	⇔	SZYN 1A PP: F1	Zakres nastaw: dostępne kanały PP
	⇩	SZYN 1A KIER: IN	Zakres nastaw: WE, WYJ
	⇧	SZYN 1A STATUS: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

SOFTWARE OPTION

Ilość dostępnych stref oraz obsługiwanych przez urządzenie pól to opcja zamówieniowa. Zobacz rozdział 2 niniejszej instrukcji dotyczący kodów zamówieniowych, aby uzyskać więcej informacji.

W urządzeniu dostępnych jest sześć stref zabezpieczenia różnicowego szyn. Do każdej ze stref przypisany jest jeden stopień funkcji różnicowej i jeden stopień funkcji monitorującej obwody prądowe. Każda strefa jest definiowana za pomocą do 24 par (A-X) wejść prądowych wraz z ich przypisaniem (sygnałem logicznym) do danej strefy.

STREFA - PP 1A — definicja wejścia prądowego dla danej strefy. Wyboru można dokonać z listy wszystkich dostępnych aktualnie w urządzeniu wejść prądowych. Obszar chronionej strefy funkcji 87B jest identyfikowany za pomocą przyłączonych do niej wejść prądowych.

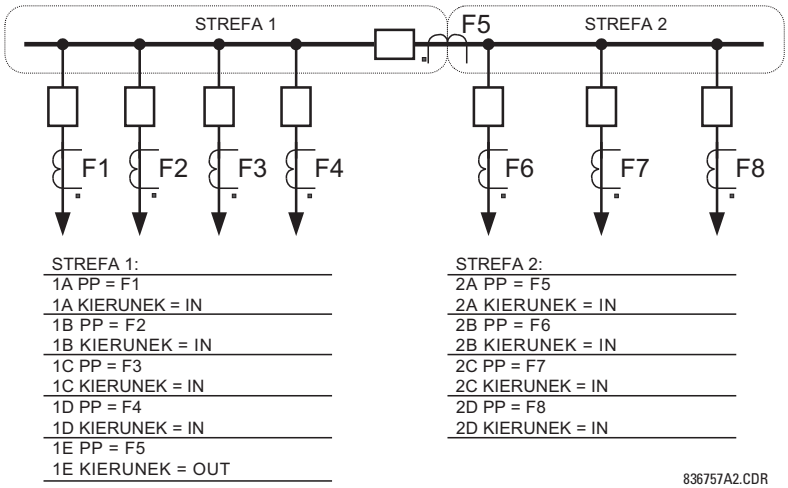
STREFA - KIERUNEK 1A — konfiguruje się tutaj gwiazdowanie PP w odniesieniu do zabezpieczanej strefy. Decyzja o działaniu różnicowego zabezpieczenia szyn jest podejmowana w oparciu o sumę prądów w danej strefie, dlatego trzeba zwrócić szczególną uwagę na tę nastawę. Poniższy rysunek przedstawia przykładową rozdzielnicę dwusekcyjną, jednosystemową. Sekcja A (na lewo od łącznika szyn) to strefa 1, sekcja B to strefa 2. PP w łączniku szyn (wejście F5) jest wspólny dla obu stef, ale dla każdej z nich nastawa kierunku przepływu prądu będzie inna. Dla strefy 2, jako że prąd w każdym polu przyłączonym do tej strefy (F5, F6, F7, F8) wpływa do strefy, to ustawia się tutaj "IN". Na podobnej zasadzie ustawia się PP

dla strefy 1. Wejścia F1, F2, F3 oraz F4 będą miały ustawienie "IN", gdyż w ich przypadku początek uzwojenia mamy nie od strony szyn. Natomiast dla wejścia F5 (w łączniku szyn), ustawienie kierunku będzie "OUT", gdyż prąd przez to wejście wypływa ze strefy (początek uzwojenia od strony chronionej strefy).

STREFA - STAN 1A — dynamiczny status podłączenia pola (PP) do danej strefy ZS (definiuje się w tej sposób dynamiczny model stacji - dynamic bus replica). Można tutaj przypisać dowolny sygnał logiczny. Najczęściej jest to wypracowany w logice sygnał powiązany ze stanem łączników (odłączników szynowych/wyłącznika) w danym polu. Jeżeli prąd danego pola ma być uwzględniany w kalkulacjach funkcji różnicowej danej strefy, to sygnał tutaj przypisany powinien być aktywny. Jeżeli ma być nieuwzględniony to albo przypisany sygnał musi być nieaktywny albo nastawia się tutaj na stałe logiczne "0" (sygnał Off).

W przypadku, kiedy to odłącznik będzie definiował podłączenie danego pola do odpowiedniej strefy, należy używać funkcji monitoringu Odłączników (**Sterowanie i nadzór -> Nadzór i monitoring -> Aktualny układ stacji -> Odłączniki**). Wyjścia z tej funkcji pozwalają na dokładne i pewne określenie stanu odłącznika (ODŁĄCZNIK X POZYC). Zazwyczaj funkcja monitoringu odłączników jest uruchamiana w czwartym B90 i ich stan musi zostać przesłany do pozostałych jednostek za pomocą kanału komunikacyjnego (wejścia/wyjścia typu Direct), aby mógł zostać użyty jako STREFA - STAN 1A.

Rys. 5-77: Kierunek PP dla poszczególnych stref funkcji 87B



Dla przykładu załóżmy, że B90_4 jest używane do LRW i monitoringu stanu odłączników (B90 FUNKCJA = Logik). B90_1, B90_2 oraz B90_3 używane są jako ZS (B90 FUNKCJA = Zabezpiecz). Do B90_4 muszą być podłączone oba zestyki (89a/89b) sygnalizujące stan wszystkich odłączników a funkcja monitoringu odłączników musi być załączona i skonfigurowana.

Załóżmy, że odłącznik pokazany poniżej (ODŁ_1) jest nadzorowany przez funkcję ODŁĄCZNIK 1. W takiej sytuacji sygnał ODŁĄCZNIK 1 POZYC, sygnalizujący pozycję tego odłącznika ("1" - zamknięty, "0" - otwarty) musi zostać skonfigurowany na wyjściach typu Direct, aby mógł zostać przesłany do B90_1, B90_2 oraz B90_3. Tam musi zostać przypisany do dynamicznego schematu stacji, aby mógł być wykorzystany dla funkcji różnicowej. Przykładowo załóżmy, że stan tego odłącznika będzie wysyłany na wyjściu Direct nr 12. W tym celu należy ustawić

dla B90_4:

WYJ DIR DEVICE ID: "4" (urządzenie nadawcze)
WYJ DIR 12 OPERAND: "ODŁĄCZNIK 1 POZYC" (ten sygnał pobudza wyjście Direct 12)

Ta informacja będzie odbierana w B90_1, B90_2 oraz B90_3. Przykładowo załóżmy, że będzie to wejście Direct nr 68.

W B90_1, B90_2 oraz B90_3 ustawia się:

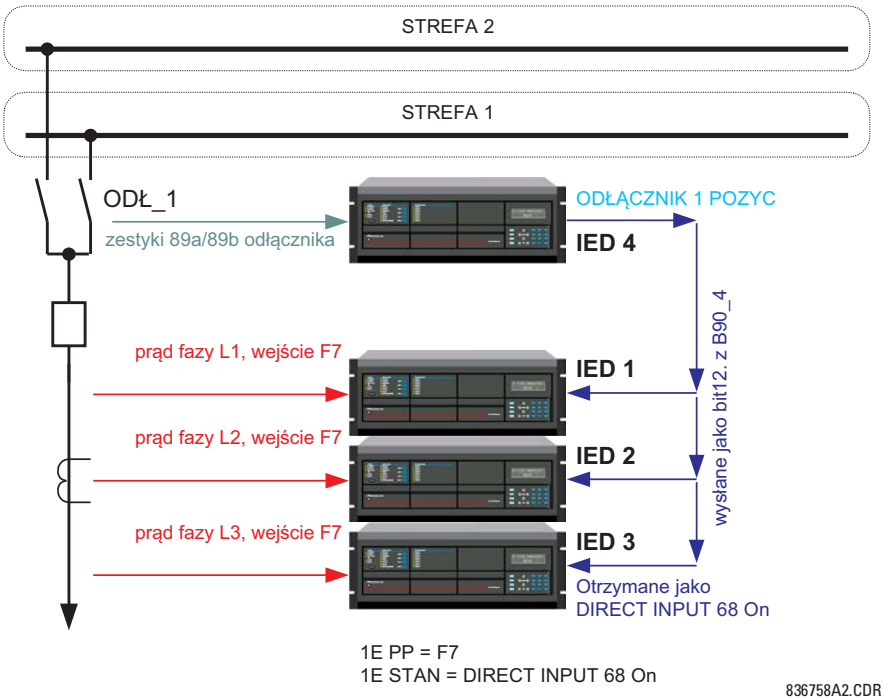
WEJ DIRECT 68 NAZWA URZĄDZENIA: "4" (informacja z B90_4)
WEJ DIRECT 68 NUMER BITU: "12" (12 bit w kanale komunikacyjnym)

Po otrzymaniu informacji o stanie ODŁ_1 w B90_1, B90_2 oraz B90_3 jako DIRECT INPUT 68 On można jej użyć w konfiguracji stref ZS.

W B90_1, B90_2 oraz B90_3 ustawia się:

STREFA 1E PP: "F7" (prąd podłączony do wejścia F7)
STREFA 1E STAN: "DIRECT INPUT 68 On"

Rys. 5-78: Przykładowe wykorzystanie wejść/wyjść typu Direct dla dynamicznego schematu stacji



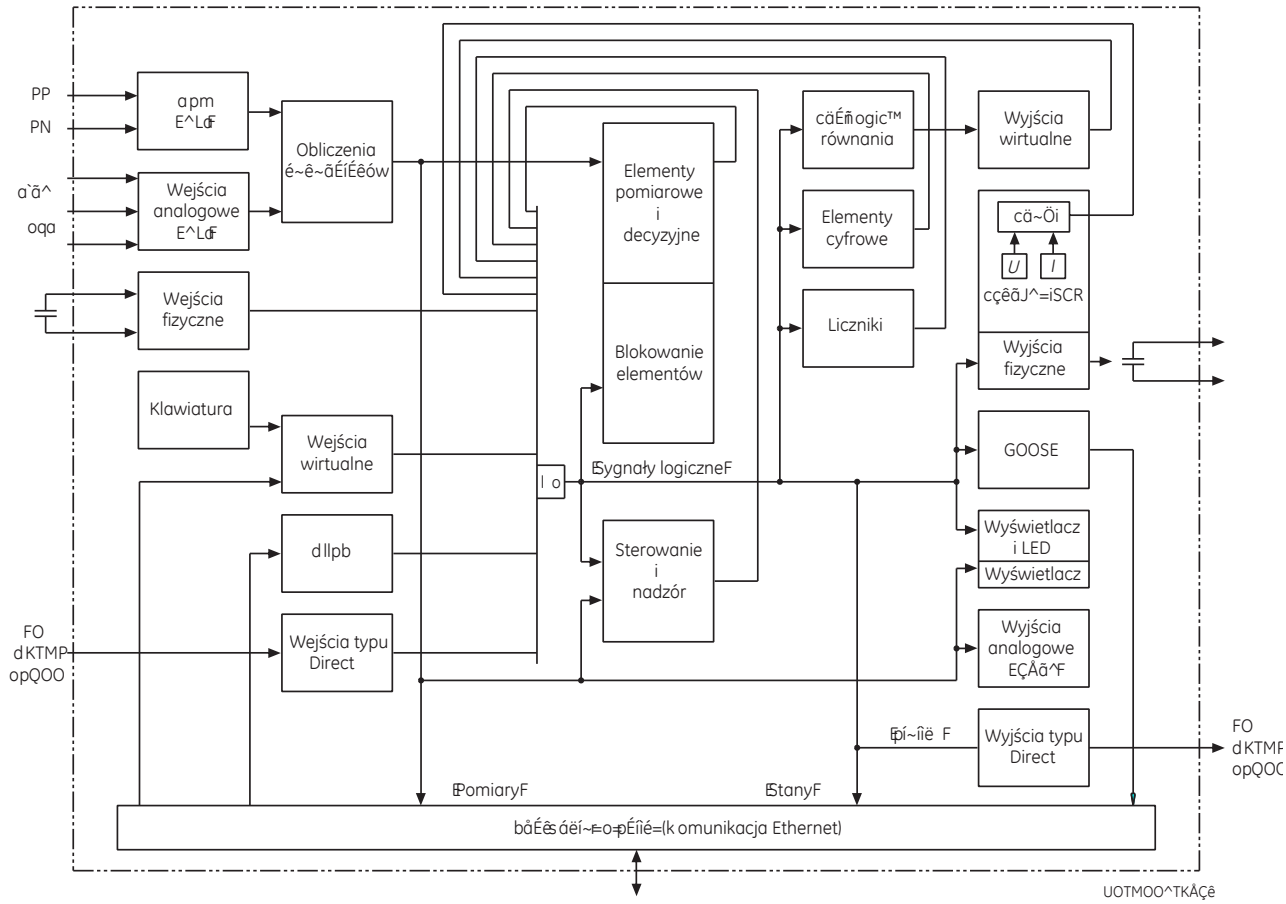
W przypadku wyłącznika (łącznika szyn), typowo używa się 40-60ms opóźnienia odpadu dla pozycji załączonej, aby uniknąć zbędnych wyłączeń czy tworzenia się strefy martwej. Więcej informacji na ten temat znajduje się w rozdziale Aplikacje w dalszej części instrukcji.

5.5 Logika FlexLogic

5.5.1 Lista sygnałów logicznych

Aby zapewnić elastyczność, układ logiki wewnętrznej łączy parametry stałe i zaprogramowane przez użytkownika. Logika, na podstawie której projektuje się poszczególne funkcje, jest stała, a cała inna logika, od wejść fizycznych, przez poszczególne elementy lub kombinacje różnych elementów, po wyjścia fizyczne, jest konfigurowalna. Użytkownik ma pełną kontrolę nad całą logiką poprzez FlexLogic. Ogólnie rzecz biorąc, system otrzymuje wejścia analogowe i cyfrowe, które po przetworzeniu wykorzystuje do zdefiniowania wyjść analogowych i cyfrowych. Rysunek przedstawia główne podsystemy przekaźnika zaangażowane w ten proces.

Rys. 5-79: Architektura UR



Stany wszystkich sygnałów logicznych używanych w B90 są reprezentowane przez flagi (lub operandy FlexLogic, które są opisane w dalszej części tej sekcji). Cyfrowa „1” jest reprezentowana przez ustawioną flagę. Dowolna zewnętrzna zmiana stanu może być użyta do zablokowania działania elementu, jako wejście do funkcji sterującej w równaniu FlexLogic lub do obsługi wyjścia fizycznego. Stan wejścia może być wyświetlany lokalnie lub przeglądany zdalnie za pomocą dostarczonych urządzeń komunikacyjnych. Jeśli potrzebny jest prosty schemat, w którym wejście służy do blokowania funkcji, wybór ten jest dokonywany podczas jej programowania. Ta możliwość dotyczy również innych funkcji, które ustawiają flagi: zabezpieczeń, wejść wirtualnych, wejść RxGOOSE czy schematów.

Jeśli wymagana jest bardziej złożona logika niż pokazano na rysunku, jest ona implementowana za pomocą FlexLogic. Na przykład, aby stan pobudzenia wejścia fizycznego H7a i stan zadziałania funkcji podnapięciowej fazowej blokowały działanie funkcji nadprądowej, należy zaprogramować te dwa stany na jednym wyjściu logicznym (wirtualnym) używając bramki OR. To wyjście jest następnie wybierane podczas programowania funkcji nadprądowej, jako wejście blokujące. Wyjścia wirtualne można tworzyć tylko za pomocą równań FlexLogic i edytora graficznego w trybie Offline.

Tradycyjnie, logika przekaźnika była stosunkowo ograniczona. Wszelkie nietypowe aplikacje obejmujące blokady i funkcje nadzoru musiały być odrutowane na stałe za pomocą wejść i wyjść fizycznych. FlexLogic minimalizuje wykorzystanie komponentów pomocniczych i przewodów, jednocześnie umożliwiając realizację bardziej złożonych schematów.

Logika, która określa interakcję wejść, funkcji, schematów i wyjść, jest programowana za pomocą równań logicznych przetwarzanych sekwencyjnie. Użycie wirtualnych wejść i wyjść oprócz wejść i wyjść fizycznych jest dostępne wewnętrznie oraz na portach komunikacyjnych urządzenia dla wykorzystania w innych przekaźnikach (rozproszony FlexLogic).

FlexLogic pozwala użytkownikom dostosować przekaźnik za pomocą szeregu równań składających się z operatorów i operandów. Operandy to stany wejść, elementów, schematów i wyjść. Operatorami są bramki logiczne, timery i przerzutniki (z wejściami Set i Reset). System operacji sekwencyjnych pozwala na przypisanie dowolnej kombinacji

operandów jako danych wejściowych do określonych operatorów w celu utworzenia wyjścia. Ostatecznym wyjściem równania jest numerowany rejestr zwany wyjściem wirtualnym. Takie wyjścia mogą być używane jako wejścia w dowolnym równaniu, w tym równaniu generującym wyjście z podtrzymaniem lub inny rodzaj sprzężenia zwrotnego.

Równanie składa się z parametrów, które są operandami lub operatorami. Operandy mają stan logiczny 1 lub 0. Operatory zapewniają zdefiniowaną funkcję, taką jak bramka AND lub Timer. Każde równanie definiuje kombinacje parametrów, które mają być użyte do ustawienia flagi wyjścia wirtualnego. Wynikiem oceny równania jest 1 (=ON lub flaga ustawiona) lub 0 (=OFF lub flaga nieustawiona). Każde równanie jest oceniane co najmniej cztery razy w każdym cyklu (50Hz).

Niektóre typy operandów są obecne w przekaźniku w wielu przypadkach, na przykład wejścia fizyczne i wejścia GOOSE. Te typy operandów są zgrupowane razem (wyłącznie w celach prezentacyjnych) na wyświetlaczu na przednim panelu. Poniższa tabele zawierają charakterystykę różnych typów operandów.

Tab. 5-16: Typy operandów logicznych

Typ	Stan	Przykład wyświetlanego formatu	Charakterystyka [wejście '1' (= ON) jeżeli ...]
Wejście fizyczne	On	Cont Ip On	Obecne jest napięcie na danym wejściu (zamknięty zestyk zewnętrzny podłączony do tego wejścia)
	Off	Cont Ip Off	Napięcie jest nieobecne na danym wejściu (otwarty zestyk zewnętrzny podłączony do tego wejścia)
Wyjście fizyczne (typu form - A)	Contact Closed	Cont Op 1 Closed	Wyjście fizyczne jest zamknięte
	Current On	Cont Op 1 Ion	Detektor prądu wykrył przepływ prądu
	Voltage On	Cont Op 1 VOn	Detektor napięcia wykrył obecność napięcia
	Voltage Off	Cont Op 1 VOff	Detektor napięcia nie wykrył obecności napięcia
Wejście typu Direct	On	DIRECT INPUT 1 On	Wejście typu Direct jest w stanie ON
Element analogowy (np. funkcja zabezpieczeniowa)	Pobudzenie	I> POB	Testowany parametr jest powyżej progu pobudzenia dla funkcji nadmiarowych (I>, U> itd.) lub poniżej progu pobudzenia dla funkcji niedomiarowych (I<, U< itd.)
	Odpad	I> ODP	Operand jest logiczną negacją operandu POB
	Zadziałanie	I> ZADZ	Testowany parametr był powyżej/poniżej progu przez czas dłuższy niż opóźnienie pobudzenia lub parametr był powyżej/poniżej progu, ale już nie jest, tyle że nie upłynął jeszcze czas opóźnienia odpadu
	Blokada	I> BLK	Wyjście komparatora jest ustawione na blokadę
Element cyfrowy	Pobudzenie	Dig Element 1 POB	Operand wejściowy jest w stanie ON
	Odpad	Dig Element 1 ODP	Operand jest logiczną negacją operandu POB
	Zadziałanie	Dig Element 1 ZADZ	Operand wejściowy był logiczną "1" dłużej niż nastawiony czas opóźnienia pobudzenia lub był logiczną "1", ale już nie jest, tyle, że nie upłynął jeszcze czas opóźnienia odpadu
"1" i "0" logiczne	On	On	Logika "1"
	Off	Off	Logika "0"
RxGOOSE Boolean	On	RxGOOSE Boolean 1 On	RxGOOSE Boolean (wejście GOOSE) jest w stanie ON
Wejście wirtualne	On	Virt Ip 1 On	Wejście wirtualne jest w stanie ON
Wyjście wirtualne	On	Virt Op 1 On	Wyjście wirtualne jest w stanie ON (stan wyjścia zależy od zaprogramowanej logiki jego działania)

W poniższej tabeli wymieniono operandy dostępne w B90. Operandy można przeglądać online, wprowadzając adres IP przekaźnika w przeglądarce internetowej i uzyskując dostęp do menu Device Information Menu.

Tab. 5-17: Sygnały logiczne dostępne w B90

Grupa	Nazwa sygnału logicznego	Opis
PANEL SYGNALIZACYJNY	AKT AL PAN SYGN 1S	Sygnał aktywny przez 1s po aktywacji dowolnego okna Panelu sygnalizacyjnego
Panel graficzny	AKT ALM PAN SYGN	Sygnał aktywny, kiedy dowolne okno Panelu Sygnalizacyjnego jest aktywne

Grupa	Nazwa sygnału logicznego	Opis
PRZYCISKI STEROWNICZE Panel podstawowy i panel 2 .generacji	PRZYCISK STER 1 ON PRZYCISK STER 2 ON PRZYCISK STER 3 ON PRZYCISK STER 4 ON PRZYCISK STER 5 ON PRZYCISK STER 6 ON PRZYCISK STER 7 ON	Przycisk sterowniczy 1 został naciśnięty Przycisk sterowniczy 2 został naciśnięty Przycisk sterowniczy 3 został naciśnięty Przycisk sterowniczy 4 został naciśnięty Przycisk sterowniczy 5 został naciśnięty Przycisk sterowniczy 6 został naciśnięty Przycisk sterowniczy 7 został naciśnięty
CYBERSENTRY	ADMINISTRATOR ZALOG NADZORCA ZALOGOWANY INŻYNIER ZALOGOWANY OPERATOR ZALOGOWAN OBSERWATOR ZALOGOWAN BŁĄD LOGOWANIA NIEUPRAWN ZMIANA FW NIEUPR ZMIANA NASTAW TRYB SERWIS AKTYWNY	Sygnał aktywny, kiedy zalogowano się na rolę Administratora Sygnał aktywny, kiedy zalogowano się na rolę Nadzorcy Sygnał aktywny, kiedy zalogowano się na rolę Inżyniera Sygnał aktywny, kiedy zalogowano się na rolę Operatora Sygnał aktywny, kiedy zalogowano się na rolę Obserwatora Sygnał aktywny, kiedy wykryto nieudane próby logowania Sygnał aktywny, kiedy wykryto próbę zmiany FW przy blokadzie zmiany FW Sygnał aktywny, kiedy wykryto próbę zmiany nastaw przy blokadzie zmiany Sygnał aktywny, kiedy zalogowano się do trybu serwisowego (fabrycznego)
DIRECT DEVICES	DIRECT DEVICE 1On ↓ DIRECT DEVICE 16On DIRECT DEVICE 1Off ↓ DIRECT DEVICE 16Off	Flag is set, logic=1 ↓ Flag is set, logic=1 Flag is set, logic=1 ↓ Flag is set, logic=1
DIRECT INPUT/ OUTPUT CHANNEL MONITORING	DIR IO CH1 CRC ALARM DIR IO CH2 CRC ALARM DIR IO CH1 UNRET ALM DIR IO CH2 UNRET ALM	The rate of direct input messages received on channel 1 and failing the CRC exceeded the user-specified level The rate of direct input messages received on channel 2 and failing the CRC exceeded the user-specified level The rate of returned direct input/output messages on channel 1 exceeded the user-specified level (ring configurations only) The rate of returned direct input/output messages on channel 2 exceeded the user-specified level (ring configurations only)
ELEMENT: 50BF LRW (lokalna rezerwa wyłącznikowa)	LRW 1 RETRIP LRW 1 RETRIP A LRW 1 RETRIP B LRW 1 RETRIP C LRW 1 TIMER 1 LRW 1 TIMER 2 LRW 1 TIMER 3 LRW 1 ZADZ KONTWYŁ 1 SUPV OP KONTWYŁ 1 HISET OP KONT WYŁ 1 LOSET OP	Sygnał 3-fazowego retripu (1 stopnia) Sygnał retripu (1 stopnia) w fazie L1 Sygnał retripu (1 stopnia) w fazie L2 Sygnał retripu (1 stopnia) w fazie L3 Zadziałanie Timer 1 Zadziałanie Timer 2 Zadziałanie Timer 1 Zadziałanie funkcji LRW (2 stopnia) Nadzór nadprądowy KONTWYŁ 1 Nadzór nadprądowy (próg HISET) KONTWYŁ 1 Nadzór nadprądowy (próg LOSET) KONTWYŁ 1
	LRW 2 do 24 KONTWYŁ 2 do 24	Sygnały takie same jak dla LRW 1 Sygnały takie same jak dla KONTWYŁ 1
ELEMENT: 87B Różnicowe szyn	SYS 1 BIASED PKP SYS 1 BIASED DPO SYS 1 BIASED OP SYS 1 UNBIASED OP SYS 1 OP SYS 1 DIR SYS 1 SAT	Pobudzenie funkcji różnicowej stabilizowanej Odpad funkcji różnicowej stabilizowanej Zadziałanie funkcji różnicowej stabilizowanej Zadziałanie funkcji różnicowej niestabilizowanej Zadziałanie dowolnego elementu różnicowego zabezpieczenia szyn Zwarcie w strefie (człon kierunkowy) Wykryto nasycenie PP
	SYS 2 do 6	Sygnały takie same jak dla SYS 1
ELEMENT: 87BG Różnicowe szyn czułe	BUS1 SENS DIF PKP BUS1 SENS DIF DPO BUS1 SENS DIF OP	Pobudzenie funkcji różnicowej czułej Odpad funkcji różnicowej czułej Zadziałanie funkcji różnicowej czułej
ELEMENT: 50/74 Nadzór obwodów PP	USZK PP 1 ZADZ USZK PP 2 ZADZ USZK PP 3 ZADZ USZK PP 4 ZADZ USZK PP 5 ZADZ USZK PP 6 ZADZ	Wykryto zakłócenie w obwodach przekładników prądowych w strefie 1 Wykryto zakłócenie w obwodach przekładników prądowych w strefie 2 Wykryto zakłócenie w obwodach przekładników prądowych w strefie 3 Wykryto zakłócenie w obwodach przekładników prądowych w strefie 4 Wykryto zakłócenie w obwodach przekładników prądowych w strefie 5 Wykryto zakłócenie w obwodach przekładników prądowych w strefie 6

Grupa	Nazwa sygnału logicznego	Opis
ELEMENT: Elementy cyfrowe	Dig Element 1 (EC1) POB Dig Element 1 (EC1) ZADZ Dig Element 1 (EC1) ODP	Pobudzenie elementu cyfrowego 1 Zadziałanie elementu cyfrowego 1 Odpad elementu cyfrowego 1
	Dig Element 2 do 96	Sygnały takie same jak dla Dig Element 1
ELEMENT: Zabezpieczenie martwej strefy	EFP 1 POB EFP 1 ODP EFP 1 ZADZ	Zadziałanie zabezpieczenia od zwarcia w martwej strefie w polu 1 Odpad zabezpieczenia od zwarcia w martwej strefie w polu 1 Pobudzenie zabezpieczenia od zwarcia w martwej strefie w polu 1
	EFP 2 do 24	Sygnały takie same jak dla EFP 1
ELEMENT: Tryb działania IED (IEC 61850)	IED TEST IED TEST-BLOCKED IED ON	Przekaźnik w trybie Test mode Przekaźnik w trybie Test-Blocked mode Przekaźnik w trybie On
ELEMENT: 50P Nadprądowe bezzwłoczne I>>	I>>1 POB I>>1 ZADZ I>>1 ODP	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego w dowolnej fazie Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego w dowolnej fazie Odpad zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego
	I>>2 do 24	Sygnały takie same jak dla I>>1
ELEMENT: Odłączniki (ZS/LRW)	ODŁĄCZNIK 1 POZYCJA ODŁĄCZNIK 1 ALARM ODŁĄCZNIK 1 BLOK	Pozycja odłącznika 1 (ON = zamknięty; OFF = otwarty) Błędny stan odłącznika 1 Blokada sterowania odłącznika 1 z powodu niezgodności biegunów
	ODŁĄCZNIK 2 do 48	Sygnały takie same jak dla ODŁĄCZNIK 1
ELEMENT: Przerzutniki z pamięcią	PRZERZUTNIK 1 ON PRZERZUTNIK 1 OFF	Przerzutnik jest w stanie ON (Logika = 1) Przerzutnik jest w stanie OFF (Logika = 0)
	PRZERZUTNIK 2 do 16	Sygnały takie same jak dla PRZERZUTNIK 1
ELEMENT: Przełączanie grup nastaw	GRUPA NASTAW 1 AKTYW GRUPA NASTAW 2 AKTYW GRUPA NASTAW 3 AKTYW GRUPA NASTAW 4 AKTYW GRUPA NASTAW 5 AKTYW GRUPA NASTAW 6 AKTYW	Grupa nastaw 1 aktywna Grupa nastaw 2 aktywna Grupa nastaw 3 aktywna Grupa nastaw 4 aktywna Grupa nastaw 5 aktywna Grupa nastaw 6 aktywna
ELEMENT: 51P Nadprądowe zwłoczne	I>1 POB I>1 ZADZ I>1 ODP	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego w dowolnej fazie Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego w dowolnej fazie Odpad zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego
	I> 2 do 24	Sygnały takie same jak dla I>1
ELEMENT: Szyna zbiorcza	SZYNA ZBIOR 1 POB SZYNA ZBIOR 1 ZADZ	Pobudzenie szyny zbiorczej 1 Zadziałanie szyny zbiorczej 1
	SZYNA ZBIOR 2 do 6	Sygnały takie same jak dla SZYNA ZBIOR 1
ELEMENT: 27P Podnapięciowe	U<1 POB U<1 ZADZ U<1 ODP	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego w dowolnej fazie Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego w dowolnej fazie Odpad zabezpieczenia podnapięciowego
	U<2 do 12	Sygnały takie same jak dla U< 1
OPERANDY OGÓLNE	Off	Logika = 0. Sygnał logicznego "0". Może być użyty na przykład do testów.
	On	Logika = 1. Sygnał logicznej "1". Może być użyty na przykład do testów.
WEJŚCIA/WYJŚCIA: Wejścia fizyczne	Cont Ip 1 On Cont Ip 2 On ↓ Cont Ip 1 Off Cont Ip 2 Off ↓ Cont Ip 120 On Cont Ip 120 Off	(sygnał pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wejść) (sygnał pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wejść) ↓ (sygnał pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wejść) (sygnał pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wejść) ↓ (sygnał pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wejść) (sygnał pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wejść)
WEJŚCIA/WYJŚCIA: Wyjścia fizyczne, monitoring prądu (detektor - wyjścia typu Form-A)	Cont Op 1 IOn Cont Op 2 IOn ↓ Cont Op 72 IOn	(pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem) (pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem) ↓ (pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem)

Grupa	Nazwa sygnału logicznego	Opis
WEJŚCIA/WYJŚCIA: Wyjścia fizyczne, monitoring napięcia (detektor - wyjścia typu Form-A)	Cont Op 1 VOn Cont Op 2 VOn ↓ Cont Op 72 VOn	(pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem) (pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem) ↓ (pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem)
	Cont Op 1 VOff Cont Op 2 VOff ↓ Cont Op 72 VOff	(pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem) (pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem) ↓ (pojawia się tylko w przypadku urządzenia z kartą wyjść z monitoringiem)
WEJŚCIA/WYJŚCIA: Wejścia typu Direct	DIRECT I/P 1 On ↓ DIRECT I/P 256 On	Wejście typu Direct aktywne, flaga ustawiona, Logika = 1 ↓ Wejście typu Direct aktywne, flaga ustawiona, Logika = 1
WEJŚCIA/WYJŚCIA: RxGOOSE DPS	RxG DPS 1 BŁĄD RxG DPS 1 POŚREDNI RxG DPS 1 OFF RxG DPS 1 ON	Błędny stan wejścia RxGOOSE DPS 1 (double-point status) Pośredni stan wejścia RxGOOSE DPS 1 (double-point status) Odwzbudzenie wejścia RxGOOSE DPS 1 (double-point status) Pobudzenie wejścia RxGOOSE DPS 1 (double-point status)
	RxG DPS 2 do 5	Sygnały takie same jak dla RxG DPS 1
WEJŚCIA/WYJŚCIA: RxGOOSE Booleans	RxG Bool 1 On RxG Bool 2 On RxG Bool 3 On ↓ RxG Bool 256 On	RxGOOSE Boolean 1 (single-point status) jest aktywny RxGOOSE Boolean 2 (single-point status) jest aktywny RxGOOSE Boolean 3 (single-point status) jest aktywny ↓ RxGOOSE Boolean 256 (single-point status) jest aktywny
WEJŚCIA/WYJŚCIA: Wejścia wirtualne	Virt Ip 1 On Virt Ip 2 On Virt Ip 3 On ↓ Virt Ip 128 On	Wejście wirtualne 1 jest aktywne Wejście wirtualne 2 jest aktywne Wejście wirtualne 3 jest aktywne ↓ Wejście wirtualne 128 jest aktywne
WEJŚCIA/WYJŚCIA: Wyjścia wirtualne	Virt Op 1 On Virt Op 2 On Virt Op 3 On ↓ Virt Op 256 On	Wyjście wirtualne 1 jest aktywne Wyjście wirtualne 2 jest aktywne Wyjście wirtualne 3 jest aktywne ↓ Wyjście wirtualne 256 jest aktywne
DIODY LED: Panel podstawowy i panel 2. generacji	LED SPRAWNY LED USTERKA LED TRYB TESTU LED WYŁĄCZENIE LED ALARM LED POBUDZENIE LED KRYT NAPIĘCIOWE LED KRYT PRĄDOWE LED CZĘSTOTLIWOŚĆ ZONE 1 ZONE 2 ZONE 3 ZONE 4 OTHER	Odzwierciedla stan diody LED SPRAWNY (LED IN SERVICE) Odzwierciedla stan diody LED USTERKA (LED TROUBLE) Odzwierciedla stan diody LED TRYB TESTU (LED TEST MODE) Odzwierciedla stan diody LED WYŁĄCZENIE (LED TRIP) Odzwierciedla stan diody LED ALARM Aktywacja diody LED POBUDZENIE (LED PICKUP) przy dowolnym pobudzeniu Aktywacja diody przy pobudzeniu funkcji bazującej na napięciu Aktywacja diody przy pobudzeniu funkcji bazującej na prądzie Aktywacja diody przy pobudzeniu funkcji bazującej na częstotliwości Asserted when a composite element involved and to turn OTHER LED on Asserted when phase A involved and to turn PHASE A LED on Asserted when phase B involved and to turn PHASE B LED on Asserted when phase C involved and to turn PHASE C LED on Asserted when a neutral or ground element involved and to turn NEUTRAL/ GROUND LED on
DIODY LED: Panel graficzny	LED SPRAWNY LED USTERKA LED TRYB TESTU LED WYŁĄCZENIE LED ALARM LED POBUDZENIE LED KRYT NAPIĘCIOWE LED KRYT PRĄDOWE LED CZĘSTOTLIWOŚĆ ZONE 1 ZONE 2 ZONE 3 ZONE 4 OTHER	Odzwierciedla stan diody LED SPRAWNY (LED IN SERVICE) Odzwierciedla stan diody LED USTERKA (LED TROUBLE) Odzwierciedla stan diody LED TRYB TESTU (LED TEST MODE) Odzwierciedla stan diody LED WYŁĄCZENIE (LED TRIP) Odzwierciedla stan diody LED ALARM Aktywacja diody przy dowolnym pobudzeniu (Event cause LED 1) Aktywacja diody przy pobudzeniu funkcji bazującej na napięciu (EC LED 2) Aktywacja diody przy pobudzeniu funkcji bazującej na prądzie (EC LED3) Aktywacja diody przy pobudzeniu funkcji bazującej na częstotliwości (EC LED4) Asserted when a composite element involved and to turn Event Cause LED 5 on by default Asserted when phase A involved and to turn Event Cause LED 6 on by default Asserted when phase B involved and to turn Event Cause LED 7 on by default Asserted when phase C involved and to turn Event Cause LED 8 on by default Asserted when a neutral or ground element involved and to turn Event Cause LED 9 on by default
DIODY LED: Test diod LED	TEST LED W TOKU	Test diod LED został rozpoczęty i jeszcze się nie zakończył

Grupa	Nazwa sygnału logicznego	Opis
DIODY LED: Diody programowalne Panel podstawowy i panel 2. generacji	LED 1	Sygnał aktywny, gdy pobudzona została dioda LED1
	LED 2 do 48	Operand jest również dostępny dla pozostałych diod
DIODY LED: Diody programowalne Panel graficzny	LED 1	Sygnał aktywny, gdy pobudzona została dioda LED1
	LED 2 do 9	Operand jest również dostępny dla pozostałych diod
BEZPIECZEŃSTWO CYBERNETYCZNE I LOGOWANIE	DOSTĘP LOK NAST OFF DOSTĘP LOK NAST ON DOSTĘP LOK KOM OFF DOSTĘP LOK KOM ON DOSTĘP ZDAL KOM OFF DOSTĘP ZDAL KOM ON DOSTĘP ZDAL NAST OFF DOSTĘP ZDAL NAST ON NIEAUTORYZOWANY DOST NIEUPRAWN ZMIANA FW	Deaktywowano lokalny (RS232, USB, panel przedni) dostęp do nastaw Aktywowano lokalny (RS232, USB, panel przedni) dostęp do nastaw Deaktywowano lokalny (RS232, USB, panel przedni) dostęp do komend Aktywowano lokalny (RS232, USB, panel przedni) dostęp do komend Deaktywowano zdalny (RS485, Ethernet) dostęp do komend Aktywowano zdalny (RS485, Ethernet) dostęp do komend Deaktywowano zdalny (RS485, Ethernet) dostęp do nastaw Aktywowano zdalny (RS485, Ethernet) dostęp do nastaw Sygnał aktywny w momencie próby zmiany nastaw lub wykonania komendy bez wcześniejszego zalogowania się na odpowiedni poziom uprawnień Sygnalizacja próby zmiany FW przy nastawie BLOKADA ZMIANY FW="Załącz"
RxGOOSE	GOOSE 1 On ↓ GOOSE 64 On	Paczka GOOSE 1 (gcb - GOOSE control block) jest odbierana poprawnie ↓ Paczka GOOSE 64 (gcb - GOOSE control block) jest odbierana poprawnie
	GOOSE 1 Off ↓ GOOSE 64 Off	Paczka GOOSE 1 (gcb - GOOSE control block) nie jest odbierana poprawnie ↓ Paczka GOOSE 64 (gcb - GOOSE control block) nie jest odbierana poprawnie
	RxGOOSE Boolean1 ON RxG DPS1 BŁĄD RxG DPS1 POŚREDNI RxG DPS1 OFF RxG DPS1 ON RxGOOSE Analog1 Expn St RxGOOSE INVALID ON RxGOOSE QUES ON	Sygnał RxGOOSE Boolean1 jest aktywny Błąd stanu RxGOOSE DPS1 Stan pośredni RxGOOSE DPS1 Stan "OFF" RxGOOSE DPS1 Stan "ON" RxGOOSE DPS1 Status konwersji sygnału analogowego 1 na stan binarny (expression status) Jedno lub więcej wejść RxGOOSE zostało odebranych z nieważnym quality Jedno lub więcej wejść RxGOOSE zostało odebranych z questionable quality
KASOWANIE	KOMENDA KASUJ KOMENDA KASUJ (COMMS) KOMENDA KASUJ (OPERAND) KOMENDA KASUJ (PRZYCISK) KASOWANIE PANEL SYGN KAS PAN SYG OPERAND KAS PAN SYG RĘCZNIE	Zadziałanie komendy Kasuj (sygnał zbiorczy dla wszystkich typów komendy) Komenda Kasuj - Zdalna ze SCADA Komenda Kasuj - Operand (sygnał przypisany w WEJŚCIA/WYJŚCIA ⇨⇩ KASOWANIE ⇨SYGNAŁ) Komenda Kasuj - Lokalna za pomocą przycisku RESET na panelu przednim Zadziałanie komendy Kasuj Panel Sygnalizacyjny (sygnał zbiorczy dla wszystkich typów komendy) Komenda Kasuj Panel Sygnalizaycjny - Operand (sygnał przypisany w WEJŚCIA/WYJŚCIA ⇨⇩ KASOWANIE ⇨RESET SYGNALIZATORA) Komenda Kasuj Panel Sygnalizacyjny - Lokalna za pomocą przycisku RESET na panelu przednim lub kasowanie z oprogramowania EnerVista UR Setup
PANEL GRAFICZNY	STER LOK Z PANELU	Sterowanie załączone, gdy operand przypisany do AKTYWACJA STEROWANIA Z PANELU jest aktywny. Na ekranie wyświetlany jest przycisk STEROWANIE, którego naciśnięcie powoduje wyświetlenie przycisków bocznych dla łączników. Jeśli sygnał jest nieaktywny to sterowanie jest niedostępne.

Grupa	Nazwa sygnału logicznego	Opis
KONTROLA STANU URZĄDZENIA (Lista sygnałów alarmowych w rozdziale 7)	USZKODZ KRYTYCZNE	Krytyczne uszkodzenie urządzenia (major error)
	USZKODZ NIEKRYTYCZNE	Niekrytyczne uszkodzenie urządzenia (minor error)
	DOWOLNY SELFTEST	Działanie dowolnej funkcji autotestowania (menu Kontrola stanu urządzenia)
	BATERIA USZKODZONA	Słaba lub zużyta bateria. Dokonaj wymiany jak opisano w rozdziale Bateria
	BRAK SYNCHRONIZACJI	Przekaźnik nie ma poprawnej synchronizacji czasu
	DIRECT DEVICE OFF	Urządzenie Direct jest skonfigurowane, ale nie ma do niego dostępu
	DIRECT RING BREAK	Ustawienia Wejść/Wyjść Direct zdefiniowano jak połączenie inne niż pierścień
	NIEZG SPRZĘT-NR WYK	Ułożenie modułów w obudowie nie odpowiada modelowi urządzenia
	BŁĄD LOGIKI	Błąd edytora równań FlexLogic
	IRIG-B USZKODZENIE	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	LATCHING OUT ERROR	Wykryto różnicę pomiędzy żądanym a aktualnym stanem przerzutnika
	MAINTENANCE ALERT	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	PORT ETH1 USZKODZONY	Brak połączenia na porcie ETH1. Zobacz rozdział 7: Polecenia i Sygnalizacja
	PTP USZKODZENIE	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	RxGOOSE OFF	Nie otrzymano jednego lub więcej komunikatów GOOSE
	RRTD USZK KOMUN	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	PORT ETH2 USZKODZONY	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	PORT ETH3 USZKODZONY	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	SNTP USZKODZENIE	Serwer SNTP nie odpowiada
	WYJĄTEK SYSTEMU	Zobacz opis w rozdziale 7: Polecenia i Sygnalizacja
	MONITOR TEMP (>80°C)	Monitoruje temperaturę otoczenia
	URZĄDZ ZABLOKOWANE	W menu **OGÓLNE -> INSTALACJA -> ZAŁ/BLK PRZEKAŹNIKA** ustawiono na "Zablokowany"
	ZMIANA NASTAW	Nastąpiła zmiana nastaw poprzez dowolny interfejs (aktywacja sygnału na 1s)
SYMULACJA IEC 61850	TxGOOSE SIM WŁ	Bit symulacji (Sim Bit) jest załączony we wszystkich blokach TxGOOSE
	IED W TRYBIE SYMUL	Urządzenie jest w trybie symulacji i akceptuje ramki z SimBit=TRUE
MONITORING TEMPERATURY	MONITOR TEMP (>80°C)	Sygnał aktywny, gdy temperatura otoczenia jest wyższa niż maksymalna temperatura pracy (80°C)
PRZYCISKI PROGRAMOWALNE	PRZYCISK 1 ON	Przycisk programowalny 1 jest załączony (ON)
	PRZYCISK 1 OFF	Przycisk programowalny 1 jest wyłączony (OFF)
	DOWOLNY PRZYCISK ON	Dowolny przycisk programowalny jest załączony (ON)
	PRZYCISK 2 do 6, 12, 16, lub 48; zależy od typu panelu przedniego	Sygnały takie same jak dla PRZYCISK 1

Nazwy niektórych operandów można zmienić. Są to nazwy wyłączników, identyfikatory wejść i wyjść fizycznych czy wejść i wyjść wirtualnych. Jeśli użytkownik zmieni domyślną nazwę lub identyfikator dowolnego z tych operandów, przypisana nazwa pojawi się na liście sygnałów logicznych. Nazwy domyślne są pokazane w tabeli operandów logicznych powyżej.

Charakterystyka bramek logicznych jest przedstawiona w poniższej tabeli, a operatory dostępne w Edytorze równań FlexLogic są wymienione w tabeli operatorów logicznych.

Tab. 5-18: Charakterystyka bramek logicznych

Bramka	Ilość wejść	Wyjście jest logiczną '1' (= ON), gdy
NOT	1	wejście jest '0'
OR	2 do 16	dowolne wejście jest '1'
AND	2 do 16	wszystkie wejścia sa '1'
NOR	2 do 16	wszystkie wejścia są '0'
NAND	2 do 16	dowolne wejście jest '0'
XOR	2	tylko jedno wejście jest '1'

Tab. 5-19: Operatory logiczne - Edytor równań FLexLogic

Typ	Operator	Opis	Uwagi
Edycja	Wstaw	Wstaw sygnał lub operator w edytorze równań	
	Kasuj	Usuń sygnał lub operator z edytora równań	
Koniec listy	Koniec listy	Pierwszy operator "Koniec listy" określa miejsce, od którego dalsze wpisy w edytorze nie są brane pod uwagę przy kompilacji logiki	
Zbocza	POSITIVE ONE SHOT	Detektor zbocza narastającego	Detektor zbocza jest 1-wejściowym operandem, który generuje impuls (2ms) w odpowiedzi na zbocze sygnału na wejściu. Można dodać maksymalnie 64 "ONE SHOT".
	NEGATIVE ONE SHOT	Detektor zbocza opadającego	
	DUAL ONE SHOT	Detektor dowolnego zbocza	
Bramki logiczne	NOT	Negacja	Działanie na bazie poprzedzającego sygnału
	OR(2) ↓ OR(16)	2-wejściowa bramka OR ↓ 16-wejściowa bramka OR	Działanie na bazie 2 poprzednich sygnałów ↓ Działanie na bazie 16 poprzednich sygnałów
	AND(2) ↓ AND(16)	2-wejściowa bramka AND ↓ 16-wejściowa bramka AND	Działanie na bazie 2 poprzednich sygnałów ↓ Działanie na bazie 16 poprzednich sygnałów
	NOR(2) ↓ NOR(16)	2-wejściowa bramka NOR ↓ 16-wejściowa bramka NOR	Działanie na bazie 2 poprzednich sygnałów ↓ Działanie na bazie 16 poprzednich sygnałów
	NAND(2) ↓ NAND(16)	2-wejściowa bramka NAND ↓ 16-wejściowa bramka NAND	Działanie na bazie 2 poprzednich sygnałów ↓ Działanie na bazie 16 poprzednich sygnałów
	XOR(2)	2-wejściowa bramka alternatywy wykluczającej	Działanie na bazie 2 poprzednich sygnałów
	LATCH (S,R)	Przerzutnik (Set, Reset): dominujące wejście Reset	Sygnał poprzedzający operator LATCH jest wejściem Reset, sygnał poprzedzający wejście Reset jest sygnałem Set.
Timer	TIMER 1 ↓ TIMER 32	Został odliczony czas TIMER 1 po jego aktywacji ↓ Został odliczony czas TIMER 32 po jego aktywacji	Timer jest definiowany przez poprzedzające go operacje logiczne. Operand wyjściowy ma nazwę TIMER #.
Assign virtual output	= Virt Op 1 ↓ = Virt Op 256	Przypisanie do wirtualnego wyjścia 1 stworzonej w edytorze równań FlexLogic logiki ↓ Przypisanie do wirtualnego wyjścia 256 stworzonej w edytorze równań FlexLogic logiki	Wirtualne wyjście jest definiowane przez poprzedzające je operacje logiczne ustawione w Edytorze równań

5.5.2 Ogólne zasady konfiguracji logiki

Podczas tworzenia logiki w edytorze równań FlexLogic sekwencja konfiguracji musi być zgodna z poniższymi zasadami:

1. Operandy (sygnały logiczne) muszą poprzedzać operator, który używa tych operandów jako danych wejściowych.
2. Operatory mają tylko jedno wyjście. Wyjście operatora musi być użyte do utworzenia wirtualnego wyjścia, jeśli ma być używane jako wejście w innej logice.
3. Przypisanie wyjścia operatora do wyjścia wirtualnego kończy równanie.
4. Timer (na przykład „TIMER 1”) lub Wyjście wirtualne (na przykład „ = Virt Op 1”) może być użyte tylko raz. Jeśli ta reguła zostanie złamana, deklarowany jest błąd składni a błędny element podświetli się na czerwono.

5.5.3 Sprawdzanie i kompilacja logiki

Wszystkie równania są po kolei sprawdzane, w takiej kolejności, w jakiej zostały wprowadzone.

NOTE

FlexLogic zapewnia realizację funkcji przerzutników, które pozostają w stanie Set po aktywacji przypisanego do wejścia Set sygnału. Przerzutniki są typu Reset-dominant, co oznacza, że jeśli logiczna „1" jest aktywna jednocześnie na wejściach Set i Reset, wyjściem przerzutnika jest logiczne „0". Przerzutniki nie posiadają nieulotnej pamięci, co oznacza, że resetują się po zdjęciu napięcia zasilania.

Podczas wprowadzania zmian we FlexLogic wszystkie równania są ponownie kompilowane za każdym razem, gdy wprowadzana jest nowa wartość. W wyniku tej kompilacji wszystkie przerzutniki są automatycznie resetowane.

Aby zaimplementować FlexLogic za pomocą graficznego interfejsu użytkownika, zapoznaj się z sekcją Konfiguracja logiki w edytorze graficznym w poprzednim rozdziale.

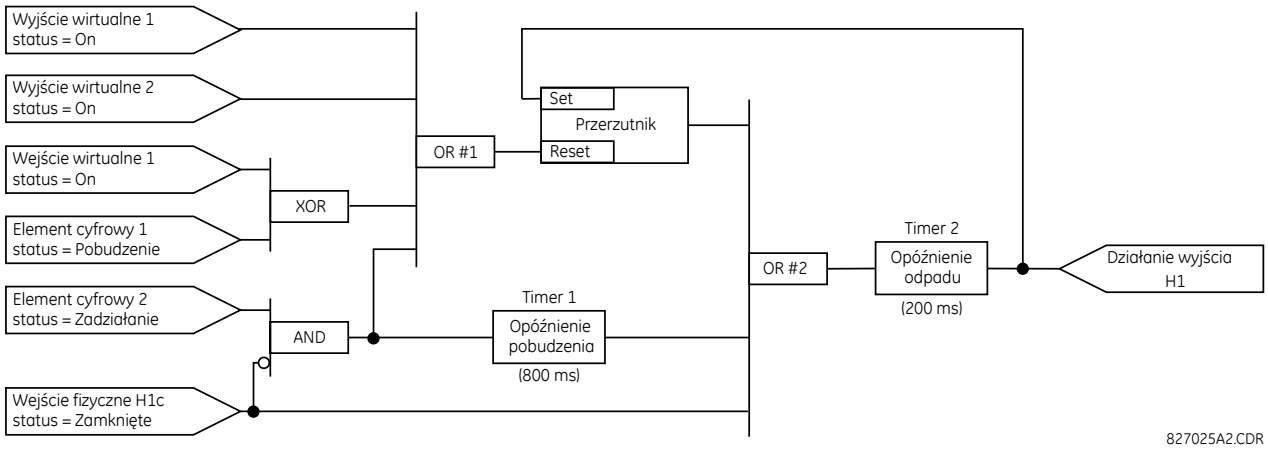
5.5.4 Przykłady

W tej sekcji przedstawiono przykłady implementacji logiki dla typowych aplikacji. Kolejność kroków jest ważna, aby zminimalizować pracę związaną z konfiguracją ustawień przekaźnika. Zauważ, że przykład na poniższym rysunku przedstawia samą procedurę konfiguracji, a nie rozwiązanie dla konkretnej aplikacji.

Należy zauważyć, że istnieje również interfejs graficzny, za pomocą którego można rysować logikę. Wpisy w edytorze równań FlexLogic będą wypełnianie automatycznie przy kompilacji logiki w formie graficznej.

W tym przykładzie zakłada się, że logika została już skonfigurowana dla wirtualnych wyjść 1 i 2 i jest tylko częścią pełnego zestawu użytych równań. Podczas korzystania z FlexLogic ważne jest, aby zapamiętać każde używane wyjście wirtualne; oznaczenie wyjścia wirtualnego (1 do 256) można przypisać tylko raz.

Rys. 5-80: Logika - przykład



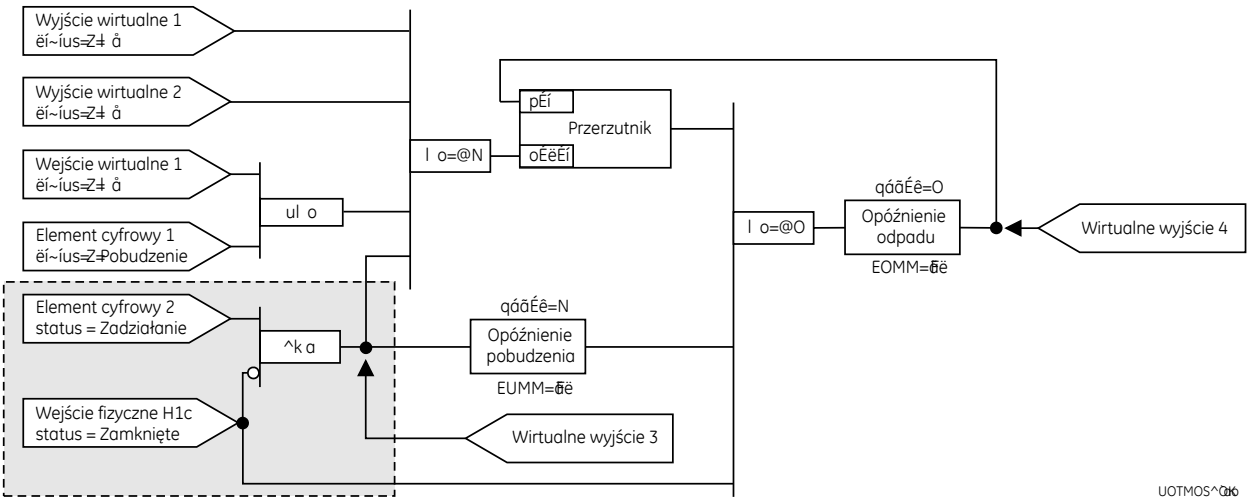
1. Sprawdź przykładowy diagram logiczny, aby określić, czy wymaganą logikę można zaimplementować za pomocą operatorów FlexLogic. Jeśli nie jest to możliwe, należy zmienić logikę, aż do spełnienia tego warunku. Po zakończeniu policz wejścia do każdej bramki, aby sprawdzić, czy liczba wejść nie przekracza limitów edytora, co jest możliwe, ale mało prawdopodobne. Jeśli liczba wejść jest zbyt duża, rozdziel wejścia na więcej bramek. Na przykład, jeśli wymagane jest 25 wejść do bramki AND, należy połączyć wejścia od 1 do 16 do AND(16), od 17 do 25 do AND(9), a wyjścia z tych dwóch bramek do AND(2).

   Sprawdź każdy operator pomiędzy wejściami logiki a wyjściami wirtualnymi, aby określić, czy dane wyjściowe operatora są używane jako dane wejściowe do więcej niż jednego operatora logicznego znajdującego się w kolejnych liniach edytora. Jeśli tak, wyjście operatora musi być przypisane jako wyjście wirtualne.

   W przedstawionym przykładzie, wyjście bramki AND jest używane jako wejście zarówno dla OR#1 jak i Timera 1, i dlatego musi być wirtualnym wyjściem i zostaje przypisane z następnym dostępnym numerem (Wirtualne wyjście 3). Wyjście logiki na jej końcu musi być również przypisane do wyjścia wirtualnego jako wyjście wirtualne 4, które jest zaprogramowane w sekcji wyjść fizycznych do obsługi przekaźnika H1 (czyli wyjścia H1).

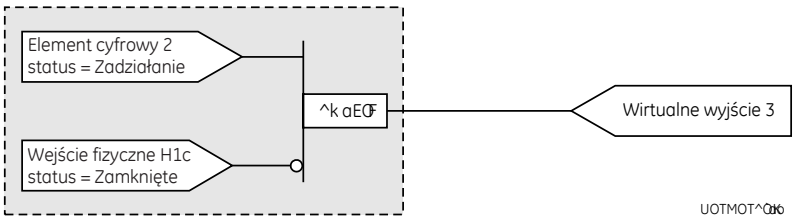
   Dlatego wymaganą logikę można zaimplementować za pomocą dwóch równań FlexLogic z wyjściami wirtualnymi 3 i 4, jak pokazano poniżej.

Rys. 5-81: Optymalizacja logiki przy użyciu wyjść wirtualnych



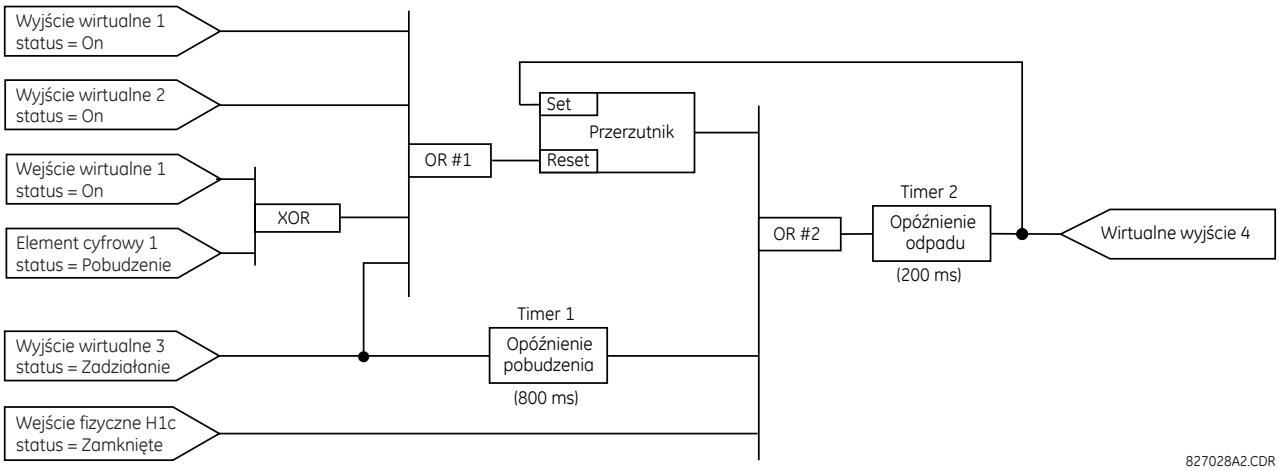
2. Przygotuj diagram logiczny dla zaznaczonego równania, aby utworzyć wyjście wirtualne 3, ponieważ to wyjście jest używane jako operand w równaniu wyjścia wirtualnego 4 (utwórz równanie dla każdego wyjścia, które jest używane jako operand w pierwszej kolejności (sprawdzanie od góry do dołu), aby gdy te operandy są wymagane, zostały już przetworzone i przypisane do określonego wyjścia. Logika wyjścia wirtualnego 3 jest pokazana poniżej.

Rys. 5-82: Logika dla wirtualnego wyjścia 3



3. Przygotuj diagram logiczny dla wyjścia wirtualnego 4, zastępując całą logikę wyjścia wirtualnego 3 symbolem zidentyfikowanym jako wyjście wirtualne 3, pokazanym poniżej.

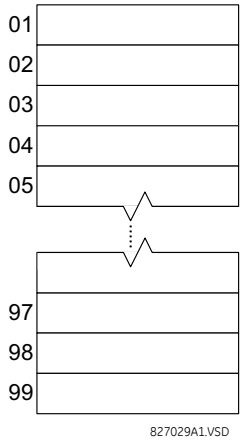
Rys. 5-83: Logika dla wirtualnego wyjścia 4



4. Zaprogramuj równanie FlexLogic dla wyjścia wirtualnego 3. Równanie jest tworzone po kolei, po jednym parametrze, aż do utworzenia wymaganej logiki. Generalnie łatwiej jest rozpocząć od wyjściowego końca równania i wrócić do

danych wejściowych, jak pokazano w poniższych krokach. Zalecane jest również wprowadzanie operatorów od dołu do góry. Dla celów demonstracyjnych, dane wyjściowe są identyfikowane jako parametr 99, a każdy poprzedni parametr jest kolejno zmniejszany o jeden. Dopóki nie przyzwyczaisz się do używania edytora równań, sugeruje się przygotowanie arkusza roboczego z serią komórek oznaczonych numerami parametrów, jak pokazano poniżej.

Rys. 5-84: Arkusz roboczy FlexLogic



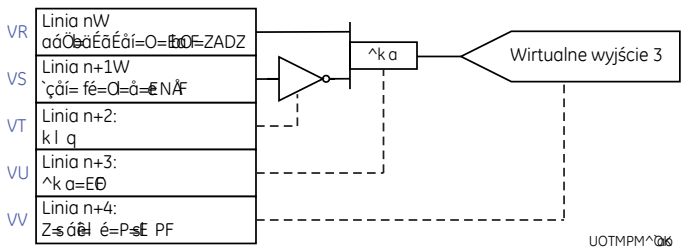
5. Postępując zgodnie z opisaną procedurą, zacznij od parametru 99 w następujący sposób:
   - 99: Ostatecznym wynikiem równania jest wyjście wirtualne 3, który jest tworzone przez operator „= Virt Op n”. Tym parametrem jest zatem „= Virt Op 3”.
   - 98: Bramka poprzedzająca wyjście to AND, która w tym przypadku wymaga dwóch wejść, więc parametr to „AND(2)”. Należy zauważyć, że reguły FlexLogic wymagają określenia liczby wejść do większości typów operatorów w celu zidentyfikowania wejść dla bramki. Ponieważ 2-wejściowe AND działa na dwóch poprzedzających go operandach, wejścia te muszą być określone, zaczynając od drugiego.
   - 97: Stan drugiego wejścia do bramki AND musi być przekazany przez negację (bramka NOT), więc następnym parametrem jest „NOT”. Operator NOT działa na sygnał bezpośrednio go poprzedzający ustawiony 1 linię wyżej.
   - 96: Wejście do bramki NOT ma być wejściem fizycznym H1c. Stan wejścia do bramki można zaprogramować tak, aby było aktywne, gdy styk jest otwarty lub zamknięty („Cont Ip H1c Off” oraz „Cont Ip H1c On”). Załóżmy dla tego przykładu, że stan ma być ZAŁĄCZONY dla zamkniętego styku. Argumentem jest zatem „Cont Ip H1c On”.
   - 95: Ostatnim krokiem procedury jest określenie pierwszego wejścia bramki AND, czyli działania elementu cyfrowego 2. Ten argument to „DIG ELEM 2 OP”.

   Zapis parametrów w kolejności numerycznej tworzy równanie dla wyjścia wirtualnego 3:

```
[95] DIG ELEM 2 OP
[96] Cont Ip H1c On
[97] NOT
[98] AND(2)
[99] = Virt Op 3
```

   Teraz można sprawdzić, czy taka konfiguracja powoduje pożądane działanie, przekształcając zestaw parametrów w diagram logiczny. Wynik tego przekształcenia (polecenie Widok) jest pokazany na rysunku. Proces jest kontrolnie porównywany z logiką dla diagramu wirtualnego wyjścia 3.

Rys. 5-85: Równanie dla wirtualnego wyjścia 3



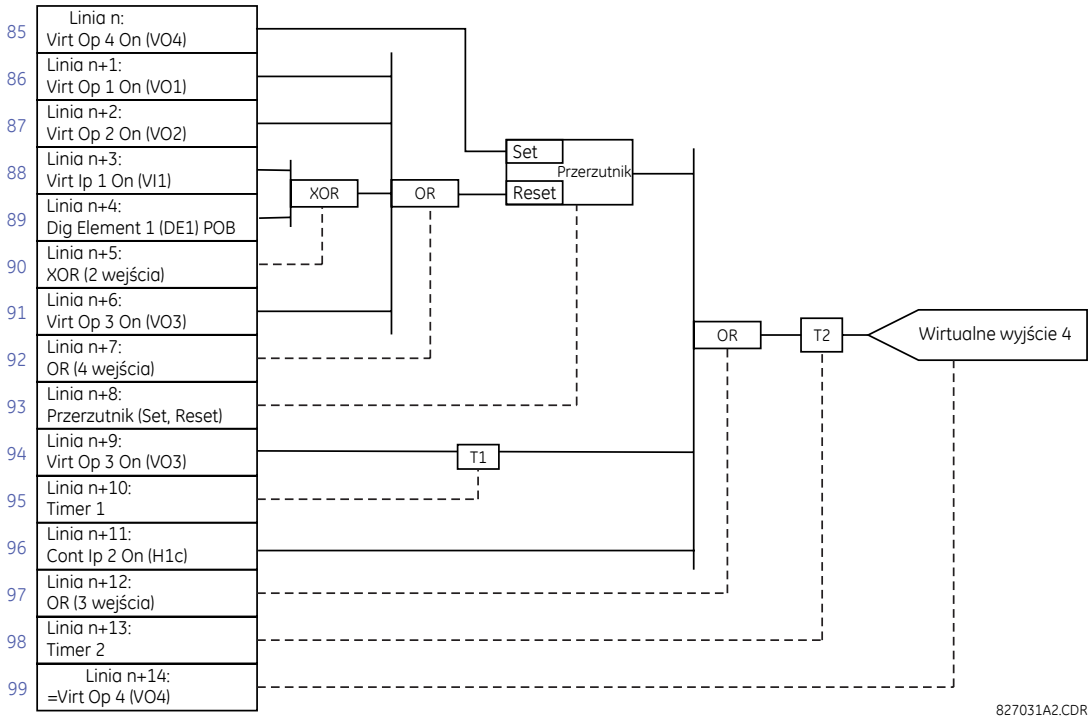
6. Powtarzając proces opisany dla wyjścia wirtualnego 3, wybierz parametry FlexLogic dla wyjścia wirtualnego 4.
   - 99: Ostatecznym wyjściem równania jest wyjście wirtualne 4, które jest parametrem „= Virt Op 4”.
   - 98: Operatorem poprzedzającym wyjście jest timer 2, który jest argumentem „TIMER 2”. Należy zauważyć, że ustawienia wymagane dla timera są określone w sekcji programowania timera (**Logika FlexLogic -> Timery**)
   - 97: Operator poprzedzający timer 2 to OR #2, 3-wejściowa bramka OR, która jest parametrem „OR(3)”.
   - 96: Trzecie wejście do OR #2 to sygnał „Cont Ip H1c On”.
   - 95: Środkowe wejście do OR #2 to sygnał „TIMER 1”.
   - 94: Wejściem do timera 1 jest sygnał „Virt Op 3 On”.
   - 93: Pierwsze wejście do OR #2 to operand przerzutnika „LATCH (S,R)”.
   - 92: Istnieją dwa wejścia do przerzutnika, a wejście bezpośrednio poprzedzające wejście Reset to OR #1, 4-wejściowy OR, który jest parametrem „OR(4)”.
   - 91: Czwarte wejście do OR #1 to operand „Virt Op 3 On”.
   - 90: Trzecie wejście do OR #1 jest operandem „XOR(2)”.
   - 89: Drugim wejściem do XOR jest argument „DIG ELEM 1 POB”.
   - 88: Pierwsze wejście XOR to argument „Virt Ip 1 On”.
   - 87: Wejście tuż poniżej górnego wejścia do OR #1 jest operandem „Virt Op 2 On”.
   - 86: Górne wejście do OR #1 to operand „Virt Op 1 On”.
   - 85: Ostatni parametr służy jako wejście Set przerzutnika i jest operandem „Virt Op 4 On”.

   Równanie dla wyjścia wirtualnego 4 wygląda następująco:

```
[85] Virt Op 4 On
[86] Virt Op 1 On
[87] Virt Op 2 On
[88] Virt Ip 1 On
[89] DIG ELEM 1 POB
[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
```

   Teraz można sprawdzić, czy taka konfiguracja powoduje pożądane działanie, przekształcając zestaw parametrów w diagram logiczny. Wynik tego przekształcenia (polecenie Widok) jest pokazany na rysunku. Proces jest kontrolnie porównywany z logiką dla diagramu wirtualnego wyjścia 4.

Rys. 5-86: Równanie dla wirtualnego wyjścia 4



7. Teraz zdefiniuj pełne równanie FlexLogic wymagane do zaimplementowania logiki, starając się złożyć je w takiej kolejności, w której wyjścia wirtualne używane jako dane wejściowe dla innych operatorów są zdefiniowane przed tymi operatorami. W przypadkach, w których do wykonania logiki wymagana jest duża ilość operacji, może to być trudne do osiągnięcia, ale w większości przypadków nie powoduje problemów, ponieważ logika jest obliczana co najmniej cztery razy na cykl (dla 50Hz jest to 5ms). Możliwość wystąpienia problemu związanych z przetwarzaniem sekwencyjnym powoduje konieczność przetestowania wydajności logiki przed oddaniem urzadzenia do eksploatacji. W poniższym równaniu wirtualne wyjście 3 jest używane jako wejście zarówno dla przerzutnika 1, jak i timera 1, ułożone w następującej kolejności:

```
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
```

W tym wyrażeniu logicznym wirtualne wyjście 4 - wejście do czterowejściowego OR jest zdefiniowane przed jego utworzeniem. Jest to typowa forma sprzężenia zwrotnego, w tym przypadku używana do tworzenia efektu podtrzymania z zatrzaskiem, i jest ona prawidłowa.

8. Zawsze przetestuj logikę po przesłaniu jej do przekaźnika, w taki sam sposób, jak była używana w przeszłości. Testowanie można uprościć, umieszczając operator „Koniec listy” w zestawie równań FlexLogic. Równania są przetwarzane aż do pierwszego operatora „Koniec listy”.
   Operandy „ON” i „OFF” można umieścić w równaniu w celu ustalenia zestawu warunków do celów testowych, a polecenia „WSTAW” i „KASUJ” mogą być użyte do modyfikacji równań.

5.5.5 Edytor równań FlexLogic

USTAWIENIA ⇨⇩ LOGIKA FLEXLOGIC ⇨ EDYTOR RÓWNAŃ FLEXLOGIC

■ EDYTOR RÓWNAŃ ■	⇔	WIERSZ 1 KONIEC LISTY	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
		⇩	
	⇧	WIERSZ 1024 KONIEC LISTY	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

W edytorze równań FlexLogic dostępne są 1024 linie (wiersze), ponumerowane od 1 do 1024, z ustawieniem domyślnym jako "Koniec Listy". Jeśli jako wpis FlexLogic zostanie wybrany element „Off”, powiązana flaga stanu nigdy nie jest ustawiana na „1”. Do szybkiej konfiguracji można używać poleceń Ctrl+C, Ctrl+V a po otworzeniu listy sygnałów można wpisać pierwszą literę nazwy danego sygnału w celu szybkiego wyszukania operandu w danej grupie.

Istnieją dwa sposoby konfiguracji logiki programowalnej:

1. Użycie Edytora równań FlexLogic dostępnego w **Logika FlexLogic -> Edytor równań** (równania logiczne)
2. Użycie Konfiguratora logiki**Logika -> Konfigurator logiki** (forma graficzna)

5

NOTE

Konfigurator logiki jest dostępny wyłącznie w trybie offline.

Edytor równań FlexLogic oraz narzędzie Konfigurator logiki zostały zaprojektowane jako wzajemnie wykluczające się, ponieważ stosowanie ich zamiennie do tworzenia czy edytowania równań logicznych może prowadzić do niespójności. Zaleca się, aby użytkownik stosował tylko jedną z tych metod w całym procesie - preferowana jest forma graficzna w trybie offline).

Więcej informacji na temat Konfiguratora logiki można znaleźć w rozdziale INTERFEJS.

5.5.6 Timery

USTAWIENIA ⇨⇩ LOGIKA FLEXLOGIC ⇨ TIMER 1(64)

■ TIMER 1 ■	⇔	TIMER 1 JEDN: millisekundy	Zakres nastaw: millisekundy, sekundy, minuty
	⇩	TIMER 1 OPÓŹN POB: 0	Zakres nastaw: 0 do 60000 w krokach co 1
	⇧	TIMER 1 OPÓŹN ODP: 0	Zakres nastaw: 0 do 60000 w krokach co 1

Dostępne są 64 identyczne timery FlexLogic. Timery są używane jako operatory równań FlexLogic.

TIMER 1 TYP — wybiera jednostkę czasu

TIMER 1 OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA — ustawienie opóźnienia zadziałania. Jeśli opóźnienie nie jest wymagane, ustaw tutaj „0”.

TIMER 1 OPÓŹNIENIE ODPADU — ustawienie opóźnienia odpadu. Jeśli opóźnienie nie jest wymagane, ustaw tutaj „0”.

5.5.7 Przerzutniki z pamięcią nieulotną

USTAWIENIA ⇨⇩ LOGIKA FLEXLOGIC ⇨⇩ PRZERZUTNIKI Z PAMIĘCIĄ NIEULOTNĄ

■ PRZEZUTNIKI Z ■ PAMIĘCIĄ NIEULOTNĄ	⇔	■ LATCH 1 ■
	⇩	■ LATCH 2 ■
	⇩	■ ... ■
	⇩	■ LATCH 16

USTAWIENIA ⇨⇩ LOGIKA FLEXLOGIC ⇨⇩ PRZERZUTNIKI Z PAMIĘCIĄ NIEULOTNĄ ⇨ PRZERZUTNIK 1 (16)

■ LATCH 1 ■	⇔	RS 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	RS 1 NAZWA: NV Latch 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	RS 1 WEJ DOMIN: Reset	Zakres nastaw: Reset Dominant, Set Dominant
	⇩	RS 1 WEJŚCIE SET: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	RS 1 WEJŚCIE RESET: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	RS 1 SYGNAL: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Odstaw, Z podtrzymaniem, Bez podtrzymania
	⇩	RS 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

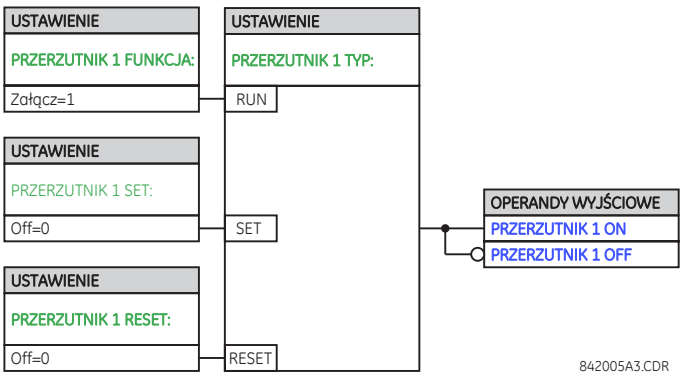
Przerzutniki te zapewniają trwałość flagi logicznej, która jest przechowywana w pamięci i nie resetuje się po wyłączeniu przekaźnika. Typowe aplikacje to: podtrzymywanie komend ze SCADA czy trwałe blokowanie funkcji przekaźnika, np. SPZ.

PRZERZUTNIK 1 TYP — określa typ przerzutnika - wejście dominujące Set lub Reset

PRZERZUTNIK 1 SET — wejście Set przerzutnika

PRZERZUTNIK 1 RESET — wejście Reset przerzutnika

Rys. 5-87: Zasada działania przerzutnika z pamięcią (N = 1 do 16)



Typ przerzutnika	Wejście Set	Wejście Reset	Wyjście ON	Wyjście OFF
Reset Dominant	ON	OFF	ON	OFF
	OFF	OFF	Poprzedni stan	Poprzedni stan
	ON	ON	OFF	ON

Typ przerzutnika	Wejście Set	Wejście Reset	Wyjście ON	Wyjście OFF
	OFF	ON	OFF	ON
Set Dominant	ON	OFF	ON	OFF
	ON	ON	ON	OFF
	OFF	OFF	Poprzedni stan	Poprzedni stan
	OFF	ON	OFF	ON

5.6 Zabezpieczenia

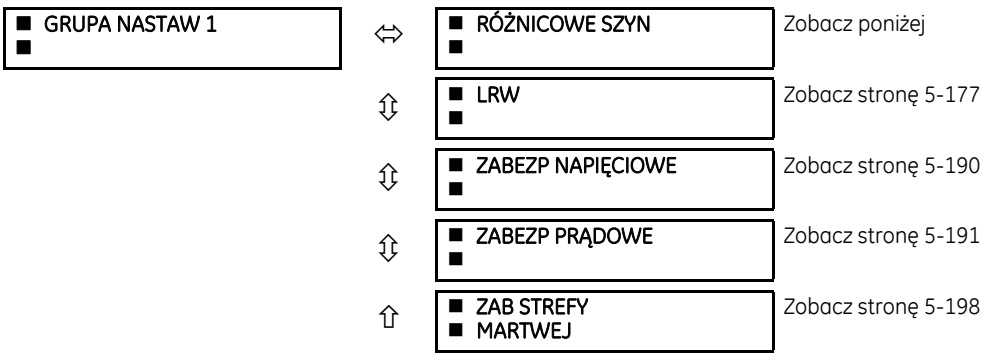
5.6.1 Wprowadzenie

Każdej funkcji zabezpieczeniowej można przypisać do sześciu zestawów nastaw z oznaczeniami od 1 do 6. Działanie tych funkcji jest definiowane przez aktywną w danym czasie grupę nastaw. Wiele grup nastaw pozwala użytkownikowi na wygodną zmianę nastaw zabezpieczeń w różnych sytuacjach eksploatacyjnych (np. zmieniona konfiguracja systemu elektroenergetycznego lub pora roku). Aktywną grupę nastaw można wstępnie ustawić lub wybrać w menu **PRZEŁĄCZANIE GRUP NASTAW** (patrz sekcja Sterowanie i nadzór). Zobacz także sekcję Filozofia programowania funkcji.

5.6.2 Poruszanie się po Menu

5

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA NASTAW 1(6)



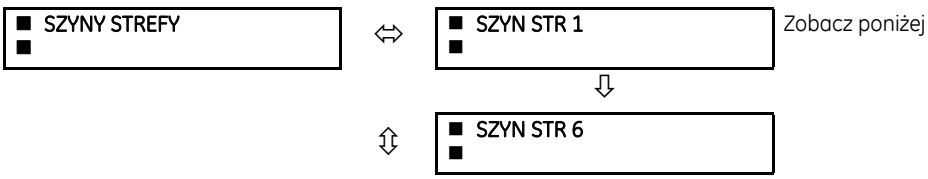
Każde z sześciu menu grup nastaw jest identyczne. Grupa nastaw 1 (domyślna grupa aktywna) jest aktywowana automatycznie, gdy żadna inna grupa nie jest aktywna.

Poniżej wersji FW 7.30 występował problem z przełączaniem grupy nastaw po wyłączeniu zasilania. Jeśli urządzenie nieprawidłowo przełączy się na grupę 1 po wyłączeniu zasilania, zaktualizuj FW do wersji 7.31 lub nowszej, aby rozwiązać ten problem.

5.6.3 Zabezpieczenie różnicowe szyn - 87B

5.6.3.1 Menu

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨⇩ GRUPA NASTAW 1(6) ⇨ RÓŻNICOWE SZYN ⇨ SZYNY STREFA 1(6)



⇧	■ SENSITIVE DIFFERENTIAL ■	Zobacz stronę 5-175

5.6.3.2 Różnicowe szyn zbiorczych

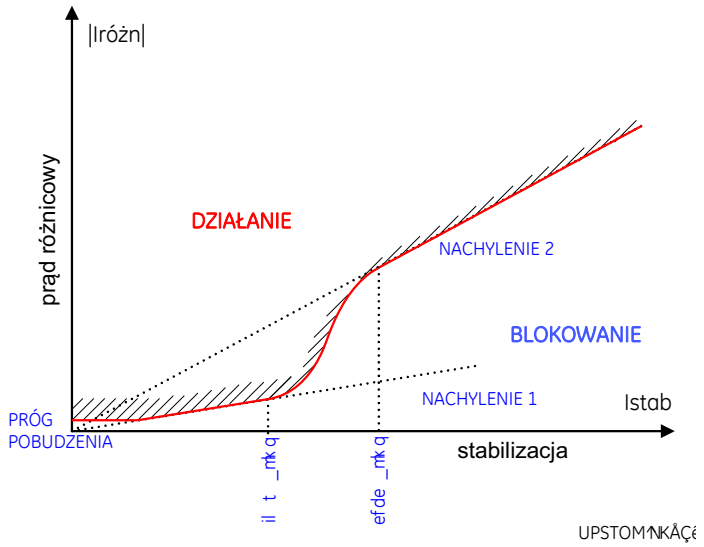
USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨⇩ GRUPA NASTAW 1(6) ⇨ ZABEZP RÓŻN SZYN ⇨ SZYN STR 1(6) PRĄD RÓŻNICOWY

■ SZYN STR 1 ■ PRĄD RÓŻNICOWY	⇔	SZYN STR1 RÓŻ FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ POBUDZ: 0.100 pu	Zakres nastaw: 0.050 do 6.000 pu w krokach co 0.001
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ LOW NACH: 25%	Zakres nastaw: 15 do 100% w krokach co 1
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ LOW BPNT: 2.00 pu	Zakres nastaw: 1.00 do 30.00 pu w krokach co 0.01
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ HIGH SLOPE: 60%	Zakres nastaw: 50 do 100% w krokach co 1
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ HIGH BPNT: 8.00 pu	Zakres nastaw: 1.00 do 30.00 pu w krokach co 0.01
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ HIGH SET: 15.00 pu	Zakres nastaw: 0.10 do 99.99 pu w krokach co 0.01
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ SEAL-IN: 0.400 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ NADZ: On	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ WYŁ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	SZYN STR1 DIF BLK: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	SZYN STR1 RÓŻ SYGNAL: Bez podtrz	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	SZYN STR1 RÓŻ ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Zależnie od wybranej opcji oprogramowania dostępne jest maksymalnie sześć stref zabezpieczenia różnicowego. Jego działanie jest ściśle powiązane z dynamicznym schematem Bus replica, który musi zostać skonfigurowany dla prawidłowego działania funkcji różnicowej. Dla każdej strefy dostępna jest funkcja stabilizowana i funkcja bez stabilizacji.

Charakterystyka stabilizacji ma kształt jak na rysunku poniżej. Jej działanie jest nadzorowane przez dwa dodatkowe algorytmy - detekcji kierunkowości oraz detekcji nasycenia PP (zobacz schemat logiczny funkcji poniżej).

Rys. 5-88: Charakterystyka stabilizacji zabezpieczenia różnicowego



Jako prąd stabilizacji w danej strefie używany jest prąd największego PP. Stabilizacja podczas zwarć zewnętrznych jest zapewniana przez dynamiczny algorytm wykrywania nasycenia PP oraz algorytm detekcji zwarcia wewnętrznego. Oba te algorytmy nie pogarszają czułości czy szybkości działania zabezpieczenia dla zwarć wewnętrznych.

Charakterystyka stabilizacji jest podzielona na dwa obszary. W części dolnej (PRÓG POBUDZENIA, LOW BPNT) funkcja działa na zasadzie 2z2, czyli muszą zostać spełnione dwa warunki - prąd różnicowy powyżej charakterystyki oraz detekcja zwarcia wewnętrznego. W obszarze powyżej LOW BPNT funkcja działa na zasadzie 1z2 lub 2z2. Jeśli prąd różnicowy jest powyżej charakterystyki, ale wykryto nasycenie PP to bierze się pod uwagę zarówno prąd różnicowy jak i detekcję zwarcia wewnętrznego. Jeśli nie wykryto nasycenia PP to brany jest pod uwagę jedynie poziom prądu różnicowego.

Detektor nasycenia PP jest integralną częścią różnicowego zabezpieczenia szyn zbiorczych. Algorytm nie posiada nastaw, ale używa niektórych parametrów charakterystyki różnicowej. Moduł detekcji wystawia pofazowe sygnały logiczne o wykryciu nasycenia, które można użyć na potrzeby innych funkcji czy jako sygnalizację w SCADA/na panelu przednim.

Detektor zwarcia wewnętrznego jest integralną częścią różnicowego zabezpieczenia szyn zbiorczych. Algorytm nie posiada nastaw. Detektor identyfikuje zwarty obwód i porównuje kąt prądu w tym obwodzie z kątem sumy pozostałych prądów w danej strefie. Jeśli różnica kątów jest mniejsza niż 90°, oznacza to zwarcie wewnętrzne. Moduł wystawia pofazowe sygnały logiczne, które można użyć na potrzeby innych funkcji czy jako sygnalizację w SCADA/na panelu.

Zabezpieczenie różnicowe niestabilizowane sprawdza poziom prądu różnicowego i porównuje go z nastawionym progiem pobudzenia. Detektor zwarcia wewnętrznego czy prąd stabilizacji nie są brane pod uwagę. Z tego modułu dostępne są pofazowe sygnały logiczne, które można dowolnie wykorzystać.

Funkcja 87B jest dostępna jedynie, gdy NASTAWY OGÓLNE ⇨ FUNKCJA JEDNOSTKI ⇨ B90 FUNKCJA ustawiono na “Zabezpiecz”.

Działanie funkcji jest ściśle powiązane z dynamicznym schematem Bus replica, który musi zostać wcześniej skonfigurowany. Zabezpieczeniem strefy 1 jest funkcja różnicowa Szyny strefa 1 (Bus Zone 1).

PRÓG POBUDZENIA — definicja minimalnego prądu niezbędnego do zadziałania funkcji różnicowej. Wartość jest dobierana na podstawie maksymalnego prądu różnicowego, który może się pojawić podczas normalnej pracy układu. Odpowiednio dobrana nastawa zapobiega zbędnemu działaniu funkcji w sytuacji, w której szyny przenoszą niewielkie obciążenie i prąd hamujący jest na tyle mały, że nawet niewielka wartość prądu różnicowego mogłaby spowodować zbędne zadziałanie.

Próg pobudzenia można również nastawić powyżej prądu maksymalnego obciążenia, aby zapewnić pewne działanie przy uszkodzeniu w obwodach PP. Należy mieć jednak na uwadze, że nadzór napięciowy czy strefa nadzoru (Check zone) są lepszymi sposobami na zapewnienie pewności działania.

NACHYLENIE 1 — nachylenie charakterystyki w obszarze od "0" do LOW BREAKPOINT. Nastawa określa czułość przekaźnika dla niskoprądowych zwarć wewnętrznych. Wybrana wartość musi być na tyle duża, aby skompensować naturalny prąd różnicowy występujący przy normalnej pracy układu wynikający z błędów PP czy dalekich zwarć zewnętrznych. Przy nastawianiu tego parametru trzeba pamiętać, że prąd hamujący jest wartością maksymalną prądów w danej strefie.

LOW BREAKPOINT (PUNKT PRZEGIĘCIA 1) — pierwszy punkt przegięcia charakterystyki. Należy ustawić tutaj wartość większą niż maksymalny prąd obciążenia. Można wziąć również pod uwagę podejście, gdzie ten próg nastawia się w odniesieniu do prądu, poniżej którego zagwarantowana jest praca przekładników prądowych w liniowym obszarze ich charakterystyki uwzględniając magnetyzm szczątkowy. Przy nastawianiu tego parametru trzeba pamiętać, że prąd hamujący jest wartością maksymalną prądów w danej strefie.

NACHYLENIE 2 — nachylenie charakterystyki w obszarze powyżej HIGH BREAKPOINT. Ta nastawa ma wpływ na pewność działania funkcji dla bliskich i wysokoprądowych zwarć zewnętrznych. Zazwyczaj ustawia się tutaj wartość większą niż prąd występujący przy nasyceniu PP dla wymieniowych wcześniej typów zwarć. Tę wartość można nieznacznie obniżyć (na czym zyska czułość i szybkość działania), gdyż przekaźnik posiada własne algorytmy do wykrywania nasycenia PP oraz detekcji zwarcia wewnętrznego. Przy nastawianiu tego parametru trzeba pamiętać, że prąd hamujący jest wartością maksymalną prądów w danej strefie.

HIGH BREAKPOINT (PUNKT PRZEGIĘCIA 2) — drugi punkt przegięcia charakterystyki. Wartość tej nastawy powinna być mniejsza niż wartość prądu, który spowoduje nasycenie "najsłabszego" przekładnika w strefie. Przy nastawianiu tego parametru trzeba pamiętać, że prąd hamujący jest wartością maksymalną prądów w danej strefie.

Kształt charakterystyki różnicowej ma za zadanie jak najwierniej oddać kształt charakterystyki błędów, które mogą wystąpić podczas pracy zabezpieczenia różnicowego (błędy PP, nasycenie PP itd.). Strefa przejściowa pomiędzy pierwszym a drugim punktem przegięcia jest aproksymowana wielomianem trzeciego rzędu, dzięki czemu to odwzorowanie jest jeszcze dokładniejsze. Umożliwa to bardzo czułe ustawienie funkcji różnicowej.

Dla potrzeb algorymtu detekcji nasycenia w PP używane są następujące nastawy charakterystyki różnicowej: NACHYLENIE 1, NACHYLENIE 2, HIGH BREAKPOINT. Detektor bazuje na relacjach pomiędzy prądem hamującym i różnicowym (wartość, szybkość przyrostu). Wartości te należy dobierać na podstawie powyższych wskazówek oraz własnych doświadczeń.

ZAB. NIESTABILIZOWANE — próg pobudzenia niestabilizowanego zabezpieczenia różnicowego szyn. Zazwyczaj nastawia się tutaj wartość prądu większą niż prąd występujący przy bliskich i wysokoprądowych zwarciach zewnętrznych a tym samym potencjalnym mocnym nasyceniu PP. Przy doborze tej wartości należy wziąć pod uwagę fakt, że funkcja używa transformaty Fouriera (okno - 1 cykl) na sygnałach prądowych przed filtracją. Dzięki temu przejściowe błędy wynikające ze składowej stałej są poniżej 2%. Przy mocnym nasyceniu, kiedy prądy są znacznie odkształcone, amplituda prądu różnicowego zmierzona przez urządzenie i używana dla funkcji niestabilizowanej jest wyraźnie niższa niż wartości szczytowe tego prądu czy wartość RMS. Zazwyczaj wartość ta jest odzwierciedleniem tylko składowej podstawowej. Umożliwia to nastawienie tego progu niżej niż w przypadku braku obróbki sygnałów. Zabezpieczenie różnicowe niestabilizowane może zostać wirtualnie "odstawione" poprzez ustawienie tutaj dużej wartości prądu.

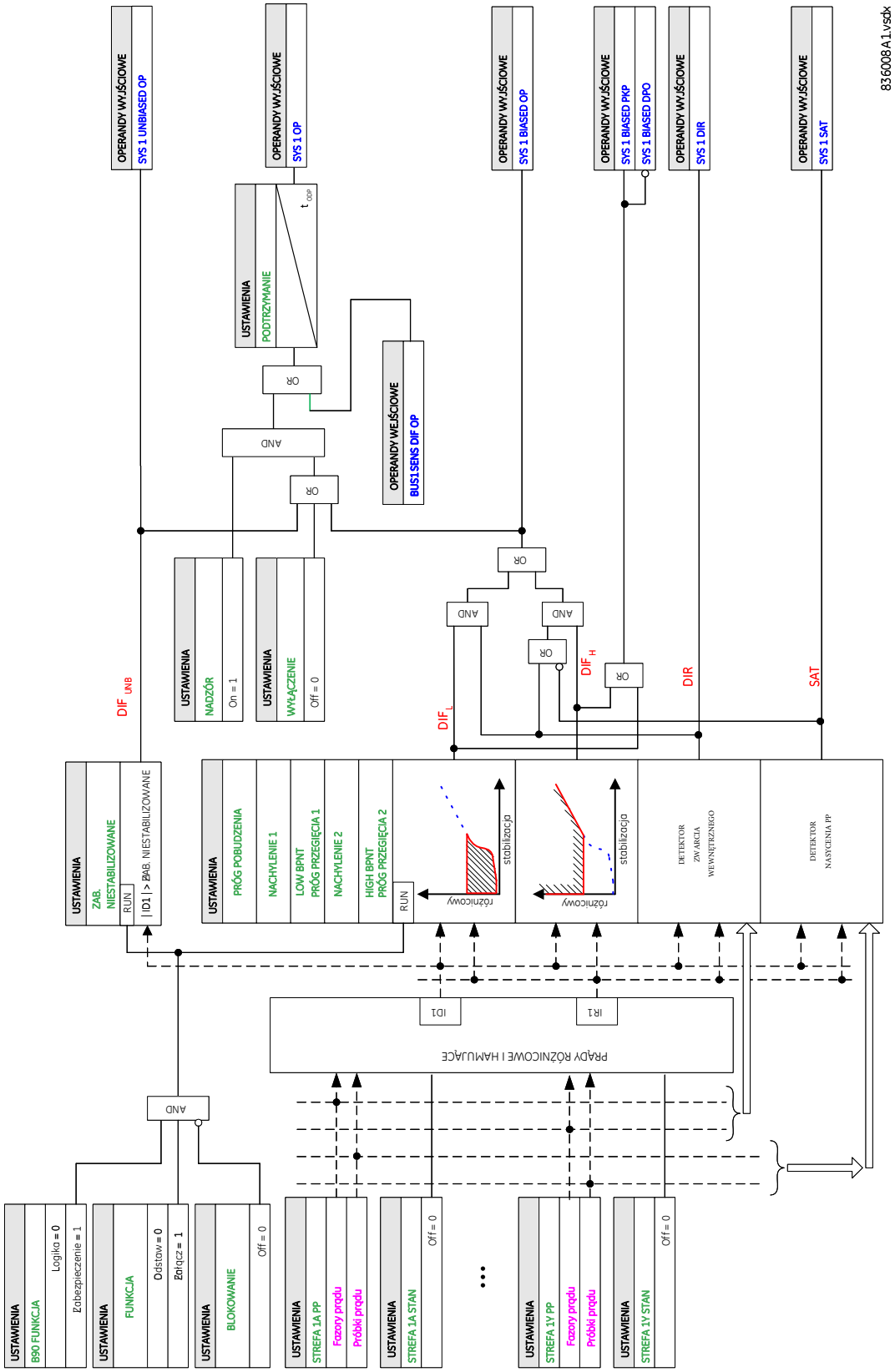
PODTRZYMANIE — opóźnienie odpadu sygnału logicznego SYS 1 OP.

NADZÓR — nastawa określająca dodatkowe warunki do wyłączenia w danej strefie. Zazwyczaj przypisuje się tutaj nadzór podnapięciowy (U<) lub strefę nadzoru (Check zone). W pewnym sensie działanie tej nastawy jest podobne do nastawy BLOKOWANIE, jednak nie powoduje całkowitej blokady funkcji (działa ona w tle, ale nie będzie wyłączenia, jeśli warunki przypisane tutaj nie zostaną spełnione). Jest to istotne dla algorytmu detekcji nasycenia PP, gdyż potrzebuje on pewnych danych historycznych. Funkcja 87B nie powinna być nadzorowana poprzez nastawę BLOKOWANIE a właśnie przez NADZÓR. Do nastawy BLOKOWANIE należy przypisywać wyłącznie sygnały, które mają zablokować funkcję na stałe (a nie dynamicznie, jak na przykład funkcja podnapięciowa czy strefa Check zone).

WYŁĄCZENIE — przypisuje się tutaj sygnały logiczne, który mają spowodować wyłączenie wszystkich pól w danej strefie zabezpieczenia szyn. Są to sygnały dodatkowe względem funkcji różnicowej. Przykładem takiego sygnału mogą być zwarcia w pozostałych fazach (odebrane kanałem komunikacyjnym) czy zadziałanie funkcji LRW.

Więcej informacji na temat działania funkcji różnicówej można znaleźć w rozdziale Aplikacje.

Rys. 5-89: Logika działania zabezpieczenia różnicowego - strefa 1



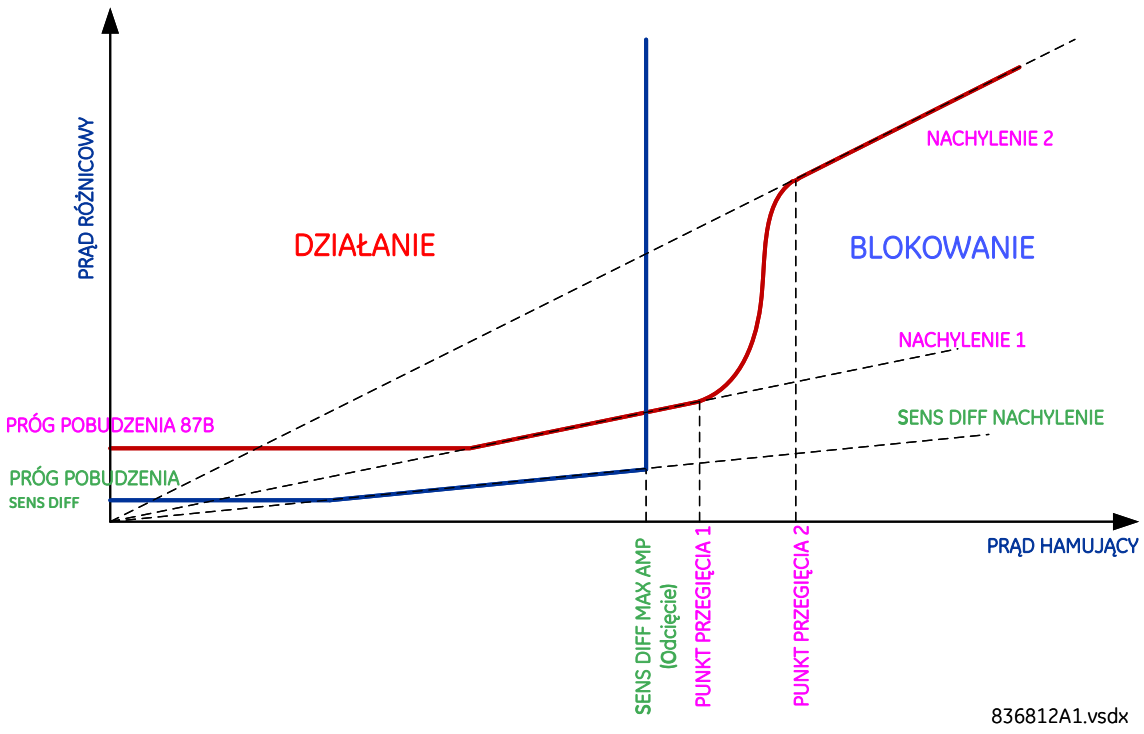
5.6.3.3 Ustawienia Sensitive differential

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨⇩ GRUPA NASTAW 1(6) ⇨ ZABEZP RÓŻN SZYN ⇨ SENSITIVE DIFFERENTIAL SETTINGS

■ BUS ZONE 1 SEN ■ DIFFERENTIAL	⇔	BUS ZONE 1 SENS DIF FUNCTION: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	BUS ZONE 1 SENS DIF PICKUP: 0.075 pu	Zakres nastaw: 0.020 do 2.000 pu w krokach co 0.001
	⇩	BUS ZONE 1 SENS DIF SLOPE: 5%	Zakres nastaw: 0 do 10% w krokach co 1
	⇩	BUS ZONE 1 SENS DIF MAX AMP: 1.0 pu	Zakres nastaw: 0.5 to 3.0 pu w krokach co 0.1
	⇩	BUS Z1 SENS DIF SPV: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	BUS ZONE 1 SENS DIF PICKUP DELAY: 0.10 s	Zakres nastaw: 0.00 do 1.00 s w krokach co 0.01
	⇩	BUS Z1 SENS DIF BLK: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	BUS ZONE 1 SENS DIF TARGET: Bez podtrz	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	BUS ZONE 1 SENS DIF EVENTS: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja wykrywa zwarcia jednofazowe z ziemią w sieciach uziemionych przez impedancję oraz zwarcia wysokooporowe w sieciach uziemionych bezpośrednio. Prądem hamującym dla tej funkcji jest ten sam prąd, jak w przypadku głównej funkcji różnicowej szyn 87B, czyli wartość maksymalna prądów w danej strefie.

Rys. 5-90: Charakterystyka funkcji różnicowej 87B oraz funkcji Sensitive differential



NOTE

Prąd różnicowy dla tej funkcji to prąd różnicowy wyznaczony przez główne zabezpieczenie szyn 87B uśredniony w czasie 1 cyklu (20ms).

W odróżnieniu od podstawowej funkcji różnicowej, funkcja Sensitive differential nie używa detekcji nasycenia PP czy detekcji kierunkowości. Oba te algorytmy nie zostały zaprojektowane do pracy przy wysokich prądach zwarciowych.

FUNKCJA — załączenie/odstawienie funkcji

PRÓG POBUDZENIA — minimalny prądowy próg pobudzenia funkcji. Aby zapewnić bezpieczeństwo w przypadku relatywnie wysokich prądów różnicowych (np. ze względu na duże błędy PP) a kiedy prąd hamujący jest niski, zaleca się zatosowanie ustawienia NADZÓR.

NACHYLENIE — nachylenie charakterystyki. Wybrana wartość musi być na tyle duża, aby skompensować naturalny prąd różnicowy występujący przy normalnej pracy układu wynikający z błędów PP.

MAKS. AMP — jeśli prąd hamujący strefy jest powyżej nastawionej tutaj wartości, to funkcja dla tej strefy jest zablokowana. Mechanizm został wprowadzony, aby uchronić się przed zbędnym działaniem funkcji różnicowej w przypadku zwarć międzyfazowych (szczególnie zewnętrznych), które mogą prowadzić do nasycenia PP i wzrostu prądu różnicowego.

NADZÓR — funkcja Sensitive Bus Differential działa tylko jeżeli ustawiony tutaj sygnał jest aktywny.

Podczas zwarć jednofazowych w sieciach uziemionych przez impedancję wzrasta poziom 3Uo. Z tego powodu zaleca się, aby działanie funkcji Sensitive było nadzorowane poprzez zabezpieczenie nadnapięciowe bazujące na składowej zerowej napięcia.

Rekomenduje się używanie kart 8S PP/PN i podłączenie pod odpowiednie wejście napięciowe napięcia z otwartego trójkąta. Następnie należy wykorzystać funkcję podnapięciową i sygnały logiczne U<1 ODP albo U<1 ZADZ. Kiedy napięcie składowej zerowej wzrośnie do odpowiedniego poziomu funkcja Sensitive differential będzie gotowa do działania.

Jeśli B90 nie zostało wyposażone w kartę 8L lub 8S należałoby użyć zewnętrznej sygnalizacji wzrostu napięcia składowej zerowej, na przykład z innego przekaźnika EAZ, który takie napięcie mierzy.

Jeżeli nie przypisano tutaj żadnego sygnału, to funkcja Sensitive Bus Differential pozostaje zablokowana.

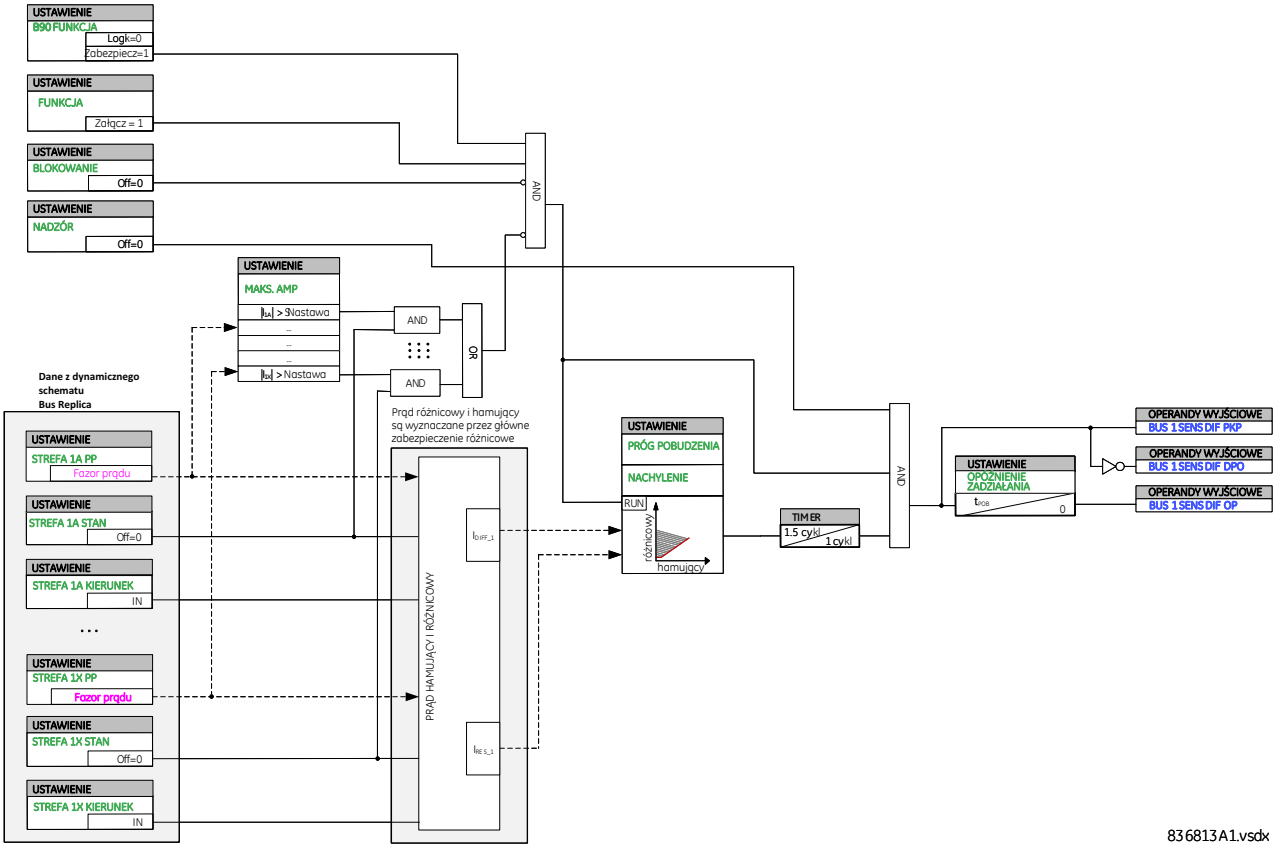
NOTE

W przypadku, gdy funkcja jest używana do detekcji zwarć wysokooporowych w sieciach bezpośrednio uziemionych, należy zwrócić szczególną uwagę na próg pobudzenia funkcji napięciowej, która będzie przypisana do tej nastawy. Poziom wzrostu napięcia składowej zerowej w sieciach uziemionych bezpośrednio zależy od SIR, rezystancji zwarcia i jego lokalizacji. Jeśli próg ten będzie zbyt wysoki, funkcja będzie będzie zablokowana.

OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA — opóźnienie zadziałania funkcji. Zaleca się nastawienie tego czasu na minimum 30-50ms, aby uniknąć hazardu czasowego podczas stanów przejściowych.

BLOKOWANIE — kiedy przypisany tutaj sygnał jest aktywny funkcja pozostaje zablokowana.

Rys. 5-91: Logika działania funkcji Sensitive bus differential



5.6.4 LRW - 50BF

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA 1(6) ⇨ LRW 50BF ⇨ LRW STOPIEŃ 1 50BF

- LRW
-

⇔

- LRW
- NADZ PRĄD 1

⇔

LRW1 KONTR I FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
LRW1 PP: F1	Zakres nastaw: dostępne kanały prądowe
LRW1 AMP KON POBUDZ: 1.050 pu	Zakres nastaw: 0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
LRW1 FAZ NAS>>>> POBUDZ: 1.050 pu	Zakres nastaw: 0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
LRW1 FAZ NAS> POBUDZ: 1.050 pu	Zakres nastaw: 0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001

⇩

⇩

- LRW
- NADZ PRĄD 24

⇩

- LRW 1
-

Menu wyświetli się, gdy B90 FUNKCJA ustawiono na “Zabezpieczenie”

LRW1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
BF1 INITIATE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
LRW1 KRYT PRĄD: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
LRW1 PODTRZ: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
LRW1 AKT CZAS 1: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
LRW1 CZAS 1 OPÓŹ POB: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
LRW1 AKT CZAS 2: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
LRW1 CZAS 2 OPÓŹ POB: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
LRW1 AKT CZAS 3: Tak	Zakres nastaw: Tak, Nie
LRW1 CZAS 3 OPÓŹ POB: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
LRW1 BKR POS1: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
LRW1 BKR POS2: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
BF1 WYŁ W TEST: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
LRW1 NAS> CZAS OPÓŹ: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 1
LRW1 CZAS ODP Wył: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 1
LRW1 CZAS RETRIP OPÓŹ 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 1
LRW1 BLOK: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
LRW1 SYGNAL: Bez podtrz	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
LRW1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

■ LRW 24
■

Funkcja LRW określa, że wyłącznik, który zasygnalizował wyłączenie, nie usunął zwarcia w określonym czasie, więc konieczne jest wykonanie dalszych działań dedykowanych automatyce LRW. Wyzwolenie z funkcji LRW powoduje wyłączenie wszystkich wyłączników, zarówno lokalnych, jak i zdalnych, które mogą dostarczać prąd do uszkodzonej strefy. Zwykle zadziałanie LRW powoduje wyłączenie większego odcinka systemu elektroenergetycznego niż wyzwolenie początkowe (inicjacja LRW). Ponieważ awaria wyłącznika może spowodować zadziałanie dużej liczby wyłączników, co wpływa m.in. na stabilność systemu, przy programowaniu tej funkcji należy zachować szczególną ostrożność.

Działanie funkcji opera się na dwóch kryteriach: nadzoru prądowego i logiki. LRW bazujące na określonych nastawami progach prądowych jest dotępne w danej jednostce, jeśli NASTAWY OGÓLNE ⇨ FUNKCJA JEDNOSTKI ⇨ B90 FUNKCJA ustawiono na "Zabezpiecz". Jeśli tę nastawę ustawiono na "Logik", to sygnały (pofazowe) z LRW bazującego na nadzorze prądowym są dostępne w urządzeniach "Zabezpiecz" i mogą zostać wykorzystane w jednostce "Logik". LRW w jednostce "Logik" może działać w trybie 1-F oraz 3-F. W jednostkach "Zabezpiecz" logika LRW działa jedynie w fazie, dla której dana jednostka została wykorzystana.

Należy jednak pamiętać, że niezależnie od wyboru w NASTAWY OGÓLNE ⇨ FUNKCJA JEDNOSTKI ⇨ B90 FUNKCJA należy załączyć nadzór prądowy w funkcji LRW. Filozofia działania obu schematów jest identyczna.

Funkcja LRW w B90 wymaga zastosowania połączenia pomiędzy pozostałymi jednostkami (karta w slocie W) oraz odpowiedniej konfiguracji funkcji oraz wejść/wyjść typu Direct.

Działanie elementu lokalnej rezerwy wyłącznikowej obejmuje trzy etapy: inicjację, określenie stanu uszkodzenia wyłącznika i wyjście funkcji.

5.6.4.1 Etap 1: Inicjacja

Operand logiczny reprezentujący sygnał wyzwolenia zabezpieczenia wysyłany do wyłącznika musi zostać zdefiniowany dla funkcji LRW w celu zainicjowania schematu. Sygnał inicjujący może być zatrzaśnięty, jeśli wykrycie uszkodzenia może zostać zresetowane przed zakończeniem odliczania czasu przez timery LRW. Podtrzymanie jest nadzorowane przez wartość prądu, więc kasuje się dopiero po usunięciu zakłócenia.

Schematy można inicjować bezpośrednio lub z nadzorem prądu. Szczególnie ważne jest, aby zdecydować, czy ma być użyta inicjacja z nadzorem prądowym. Zastosowanie tego typu inicjacji powoduje, że element LRW nie jest inicjowany dla wyłącznika, przez który przepływa bardzo mały prąd (lub w ogóle nie przepływa), co może mieć miejsce w przypadku np. awarii transformatora. W sytuacjach, w których wymagana jest kontrola uszkodzenia wyłącznika dla prądów zwarcia poniżej ustawienia NADZÓR I FAZ nie należy używać inicjacji z kryterium prądowym. Należy korzystać z tej funkcji w sytuacjach, w których można zmniejszyć czasy koordynacyjne (użycie SPZ). Jeśli wybierze się inicjację z nadzorem prądowym, prądy zwarciowe muszą zawsze być powyżej poziomu prądu pobudzenia nadzoru, aby zapewnić niezawodne działanie schematu LRW.

Gdy schemat jest inicjowany, po opóźnieniu pobudzenia (RETRIP - CZAS PIERWSZEGO STOPNIA) wysyłany jest sygnał wyłączenia do wyłącznika, który początkowo miał się wyłączyć (funkcja ta jest zwykle określana jako retrip). Podejmuje się próbę ponownego usunięcia zwarcia, a jeśli się to nie powiedzie przechodzi się do następnego kroku.

5.6.4.2 Etap 2: Detekcja uszkodzenia wyłącznika

Funkcja LRW określa stan awarii wyłącznika za pomocą trzech ścieżek. Każdy z torów jest wyposażony w zwłokę czasową, po której deklarowane jest uszkodzenie wyłącznika i wysyłane są sygnały OW do odpowiednich wyłączników. Opóźnienia dotyczą timerów 1, 2 i 3. Poszczególne ścieżki są indywidualnie załączane, aby zapewnić elastyczność konfiguracji LRW.

Logika timera 1 (*ścieżka wczesna*) jest nadzorowana przez szybko działający styk pomocniczy wyłącznika, jeśli taki jest dostępny. Jeśli nie, to przypisuje się tutaj standardowe zestyki stanu wyłącznika. W przypadku, gdy po inicjacji wyłącznik jest nadal zamknięty (stan styku pomocniczego) lub prąd zwarciowy zostanie wykryty po upływie czasu opóźnienia, zostanie wystawiony sygnał Wyłącz z LRW. Jest to kryterium wyłącznikowe + kryterium prądowe.

Logika timera 2 (*ścieżka główna*) nie jest nadzorowana przez styki pomocnicze wyłącznika. Jeśli po czasie opóźnienia zostanie wykryta odpowiednia wartość prądu, nastąpi wystawienie sygnału wyłączenia z LRW. Ta ścieżka ma na celu wykrycie warunków, w których wyłącznik otworzył się mechanicznie, ale nie przerwał prądu zwarciowego; dlatego logika nie wykorzystuje styku pomocniczego wyłącznika. Jest to kryterium prądowe.

Ścieżki Timerów 1 i 2 zapewniają dwa poziomy nadzoru prądu - PRÓG PRĄDOWY 1 - WYSOKI i PRÓG PRĄDOWY 2 . Ma to na celu umożliwienie zmiany poziomu nadzoru prądu płynącego przed dołączeniem przez wyłącznik (podczas operacji jego wyłączenia) rezystora. Jeśli prąd jest pomiędzy PRÓG PRĄDOWY 1 - WYSOKI i PRÓG PRĄDOWY 2 dodawany jest czas OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA - PRĄD 2. Dla prądów powyżej PRÓG PRĄDOWY 1 - WYSOKI czas opóźnienia nie jest brany pod uwagę.

OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA - PRĄD 2 jest oparte na czasie, w którym prąd rezystora może być obecny po spodziewanym czasie przeznaczonym na wyłączenie wyłącznika. Oba detektory prądu zapewniają krótki czas działania przy małych prądach.

Logika timera 3 (*ścieżka powolna*) jest nadzorowana przez styki pomocnicze wyłącznika i zestyk mówiący o dostępności wyłącznika. Ścieżka jest deaktywowana, gdy wyłącznik jest niedostępny (np. w przypadku jego konserwacji). Deklaracja tego stanu odbywa się za pomocą nastawy WYŁ NIEDOSTĘPNY. W tej logice nie ma kontroli prądu, ponieważ ma ona na celu wykrywanie zakłóceń o małej amplitudzie i dlatego jest najwolniejsza w działaniu. Jest to **kryterium wyłącznikowe.**

5.6.4.3 Etap 3: Wystawienie sygnałów

Sygnały dostepne dla funkcji LRW to:

- sygnały, które raportują działanie części schematu
- sygnał używany do ponownego wyłączenia chronionego wyłącznika (RETRIP - 1. stopień)
- sygnał, który inicjuje wyłączenie większego obszaru po wykryciu uszkodzenia wyłącznika (BACKTRIP - 2. stopień)
- komunikaty w Sygnalizacji, wskazujące na uszkodzenie wyłącznika
- podświetlenie diody Trip na panelu przednim (oraz diody fazy L1, L2 lub L3, jeśli dotyczy

5.6.4.4 Ustawienia

Funkcja LRW jest dostępna w B90, jeśli ustawiono **NASTAWY OGÓLNE ⇨ FUNKCJA JEDNOSTKI ⇨ B90 FUNKCJA**. GE rekomenduje, aby używać funkcji LRW w trybie "Logik" lub w trybie "Zabezpieczenie". Należy unikać jej używania w trybie mieszanym (w niektórych jednostkach tryb "Logik", w innych "Zabezpieczenie"). Jeśli ustawiono "Logik", funkcja LRW pracuje w trybie 3-fazowym lub 1-fazowym. Jeśli ustawiono "Zabezpieczenie" funkcja LRW pracuje tylko w trybie 1-fazowym. Funkcja nadzoru prądowego jest dostępna, jeśli ustawiono B90 FUNKCJA jako "Zabezpieczenie". Funkcja nadzoru prądowego jest wewnętrznie powiązana z funkcją LRW w jednostkach ustawionych na "Zabezpieczenie". Sygnały logiczne powiązane z nadzorem prądowym muszą zostać przesłane do jednostki "Zabezpieczenie" za pomocą wejść/wyjść typu Direct.

Ustawienia dla sekcji Nadzór prądowy zostały przedstawione poniżej:

FUNKCJA — odstawienie/załączenie funkcji nadzoru prądowego

PP — wybór PP używanych dla funkcji nadzoru prądowego LRW

NADZÓR - PRĄD FAZOWY — prądowy próg inicjacji oraz próg podtrzymania prądowego dla prądu fazowego. Powinien zostać nastawiony tak, aby pozwolić na wykrycie najniższego spodziewanego prądu zwarciowego na danym wyłączniku. Może być nastawiony tak nisko, jak wymaga tego aplikacja (nawet niżej niż prąd rezystora czy poniżej prądu obciążenia). Poprawne działanie funkcji LRW gwarantują dwa poniższe progi.

PRÓG PRĄDOWY 1 - WYSOKI — prądowy próg detekcji zwarcia dla prądu fazowego. Powinien zostać nastawiony tak, aby pozwolić na wykrycie najniższego spodziewanego prądu zwarciowego na danym wyłączniku przed załączeniem rezystora otwierającego.

PRÓG PRĄDOWY 2 — prądowy próg detekcji zwarcia dla prądu fazowego. Powinien zostać nastawiony tak, aby pozwolić na wykrycie najniższego spodziewanego prądu zwarciowego na danym wyłączniku po załączeniu rezystora otwierającego (około 90% prądu rezystora).

Ustawienia dla opcji **NASTAWY OGÓLNE ⇨ FUNKCJA JEDNOSTKI ⇨ B90 FUNKCJA** = "Logik" zostały przedstawione poniżej:

FUNKCJA — odstawienie/załączenie funkcji

TRYB — wybór trybu pracy funkcji LRW (1-fazowy lub 3-fazowy)

INICJACJA TRÓJFAZOWA — sygnał logiczny inicjujący LRW trójfazowe

INICJACJA FAZA L1/L2/L3 — sygnał logiczny inicjujący LRW jednofazowe w poszczególnych fazach. Nastawa ma zastosowanie tylko dla trybu jednofazowego.

KRYTERIUM PRĄDOWE — jeśli ustawiono "Tak", to funkcja LRW jest inicjowana tylko w sytuacji, gdy prąd w poszczególnych fazach jest powyżej progu nadzoru prądowego

KRYTERIUM PRĄDOWE (I<) ODPAD — jeśli ustawiono "Tak", to funkcja LRW jest podtrzymywana do momentu spadku prądu poniżej nastawionego prądu

NADZÓR PRĄDOWY - ZADZIAŁANIE L1/L2/L3 — sygnalizacja zadziałania funkcji nadzoru prądowego w poszczególnych fazach przesyłana z pozostałych jednostek B90 za pomocą wejść/wyjść typu Direct

BACKTRIP - AKTYWUJ ŚCIEŻKĘ 1 — jeśli ustawione na „Tak”, wczesna ścieżka jest aktywna (kryt. wyłącznikowe + prądowe)

OPÓŹNIENIE - ŚCIEŻKA 1 — Timer 1 jest ustawiony na najkrótszy czas wymagany do otwarcia styku pomocniczego (52a) wyłącznika, od momentu wyzwolenia sygnału inicjacji plus margines bezpieczeństwa.

BACKTRIP - AKTYWUJ ŚCIEŻKĘ 2 — jeśli ustawione na „Tak", główna ścieżka jest aktywna (kryt. prądowe)

OPÓŹNIENIE - ŚCIEŻKA 2 — Timer 2 jest ustawiony na oczekiwany czas otwarcia wyłącznika plus margines bezpieczeństwa. Historycznie ten margines miał kompensować błędy pomiarowe oraz błędy zegarów. W przekaźnikach cyfrowych czas ten nie ma znaczenia. W UR, które wykorzystują transformację Fouriera, obliczona wielkość prądu spada do zera po jednym cyklu, po przerwaniu prądu, jednak opóźnienie to nie musi być uwzględniane dla definicji marginesu, ze względu na innowacyjny mechanizm odpadu dla nadzoru prądowego. Jak pokazano na poprzednim rysunku, mechanizm odpadu gwarantuje zresetowanie sygnału z LRW w czasie krótszym niż 2 cykle. Ten interwał jest zazwyczaj minimalną wartością dla większości aplikacji.

Należy zauważyć, że dla niektórych typów wyłączników, czas wyłączenia dla prądów mniejszych niż 25% wartości znamionowej zdolności łączeniowej może być znacznie dłuższy niż czas dla większych prądów.

BACKTRIP - AKTYWUJ ŚCIEŻKĘ 3 — jeśli ustawione na „Tak", powolna ścieżka jest aktywna (kryt. wyłącznikowe)

OPÓŹNIENIE - ŚCIEŻKA 3 — Timer 3 jest ustawiony na ten sam czas co Timer 2, ale z większym marginesem bezpieczeństwa. Ponieważ ścieżka ta jest przeznaczona do działania tylko w przypadku zwarć niskoprądowych, opóźnienie może wynosić od 300 do 500 ms.

POZYCJA WYŁĄCZNIKA FAZA L1/3F (EARLY) — wybór sygnału logicznego, który reprezentuje szybki zestyk (early) wyłącznika. W przypadku stosowania schematu jednofazowego, argument ten określa stan wyłącznika w fazie L1. Styk można nawet wyregulować, aby miał możliwie najkrótszy czas działania.

POZYCJA WYŁĄCZNIKA FAZA L2/L3 — określenie sygnałów logicznych reprezentujących szybkie zestyki pomocnicze chronionego wyłącznika dla biegunów L2/L3. Styk można nawet wyregulować, aby miał możliwie najkrótszy czas działania. To ustawienie jest ważne tylko dla schematów jednofazowych.

WYŁĄCZNIK NIEDOSTĘPNY — przypisuje się sygnał logiczny, który mówi o konserwacji/naprawie/uszkodzeniu wyłącznika.

PRĄD HISET ZADZIAŁANIE L1/L2/L3 — sygnalizacja zadziałania funkcji nadzoru prądowego (PRÓG PRĄDOWY 2) w poszczególnych fazach przesyłana z pozostałych jednostek B90 za pomocą wejść/wyjść typu Direct

PRĄD LOSET ZADZIAŁANIE L1/L2/L3 — sygnalizacja zadziałania funkcji nadzoru prądowego (PRÓG PRĄDOWY 1) w poszczególnych fazach przesyłana z pozostałych jednostek B90 za pomocą wejść/wyjść typu Direct

OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA - PRĄD 2 — opóźnienie pobudzenia dla wykrywania prądu po dołączeniu rezystora. Ustawienie bazuje na czasie, kiedy przez rezystor wyłącznika może płynąć prąd po upływie czasu otwierania wyłącznika.

CZAS KOMENDY WYŁĄCZ — definicja czasu podtrzymania sygnału zadziałania. Ten timer musi być skoordynowany z SPZ, do którego element LRW wysyła sygnał przerwania automatyki SPZ. Ponownemu zamknięciu zdalnego wyłącznika można również zapobiec, podtrzymując sygnał OW na drugi koniec przez czas dłuższy niż czas blokady po cyklu SPZ (reclaim).

RETRIP - CZAS PIERWSZEGO STOPNIA — określa opóźnienie pobudzenia dla pierwszego stopnia funkcji (Retrip)

Ustawienia dla NASTAWY OGÓLNE ⇨ FUNKCJA JEDNOSTKI ⇨ B90 FUNKCJA = "Zabezpieczenie" zostały przedstawione poniżej:

FUNKCJA — odstawienie/załączenie funkcji

INICJACJA— sygnał logiczny inicjujący LRW w fazie zabezpieczanej przez daną jednostkę

KRYTERIUM PRĄDOWE — jeśli ustawiono "Tak", to funkcja LRW jest inicjowana tylko w sytuacji, gdy prąd w poszczególnych fazach jest powyżej progu nadzoru prądowego

KRYTERIUM PRĄDOWE (I<) ODPAD — jeśli ustawiono "Tak", to funkcja LRW jest podtrzymywana do momentu spadku prądu poniżej nastawionego prądu

BACKTRIP - AKTYWUJ ŚCIEŻKĘ 1 — jeśli ustawione na „Tak", wczesna ścieżka jest aktywna (kryt. wyłącznikowe + prądowe)

OPÓŹNIENIE - ŚCIEŻKA 1 — Timer 1 jest ustawiony na najkrótszy czas wymagany do otwarcia styku pomocniczego (52a) wyłącznika, od momentu wyzwolenia sygnału inicjacji plus margines bezpieczeństwa.

BACKTRIP - AKTYWUJ ŚCIEŻKĘ 2 — jeśli ustawione na „Tak", główna ścieżka jest aktywna (kryt. prądowe)

OPÓŹNIENIE - ŚCIEŻKA 2 — Timer 2 jest ustawiony na oczekiwany czas otwarcia wyłącznika plus margines bezpieczeństwa. Historycznie ten margines miał kompensować błędy pomiarowe oraz błędy zegarów. W przekaźnikach cyfrowych czas ten nie ma znaczenia. W UR, które wykorzystują transformację Fouriera, obliczona wielkość prądu spada do zera po jednym

cyklu, po przerwaniu prądu, jednak opóźnienie to nie musi być uwzględniane dla definicji marginesu, ze względu na innowacyjny mechanizm odpadu dla nadzoru prądowego. Jak pokazano na poprzednim rysunku, mechanizm odpadu gwarantuje zresetowanie sygnału z LRW w czasie krótszym niż 2 cykle. Ten interwał jest zazwyczaj minimalną wartością dla większości aplikacji.

Należy zauważyć, że dla niektórych typów wyłączników, czas wyłączenia dla prądów mniejszych niż 25% wartości znamionowej zdolności łączeniowej może być znacznie dłuższy niż czas dla większych prądów.

BACKTRIP - AKTYWUJ ŚCIEŻKĘ 3 — jeśli ustawione na „Tak", powolna ścieżka jest aktywna (kryt. wyłącznikowe)

OPÓŹNIENIE - ŚCIEŻKA 3 — Timer 3 jest ustawiony na ten sam czas co Timer 2, ale z większym marginesem bezpieczeństwa. Ponieważ ścieżka ta jest przeznaczona do działania tylko w przypadku zwarć niskoprądowych, opóźnienie może wynosić od 300 do 500 ms.

WYŁ POZ1 — wybór sygnału logicznego, który reprezentuje szybki zestyk (early) wyłącznika dla fazy, w której dana jednostka została zastosowana. Styk można nawet wyregulować, aby miał możliwie najkrótszy czas działania.

WYŁ POZ2 — wybór sygnału logicznego, który reprezentuje normalny zestyk wyłącznika dla fazy, w której dana jednostka została zastosowana. Styk można nawet wyregulować, aby miał możliwie najkrótszy czas działania.

WYŁĄCZNIK NIEDOSTĘPNY — przypisuje się sygnał logiczny, który mówi o konserwacji/naprawie/uszkodzeniu wyłącznika.

OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA - PRĄD 2 — opóźnienie pobudzenia dla wykrywania prądu po dołączeniu rezystora. Ustawienie bazuje na czasie, kiedy przez rezystor wyłącznika może płynąć prąd po upływie czasu otwierania wyłącznika.

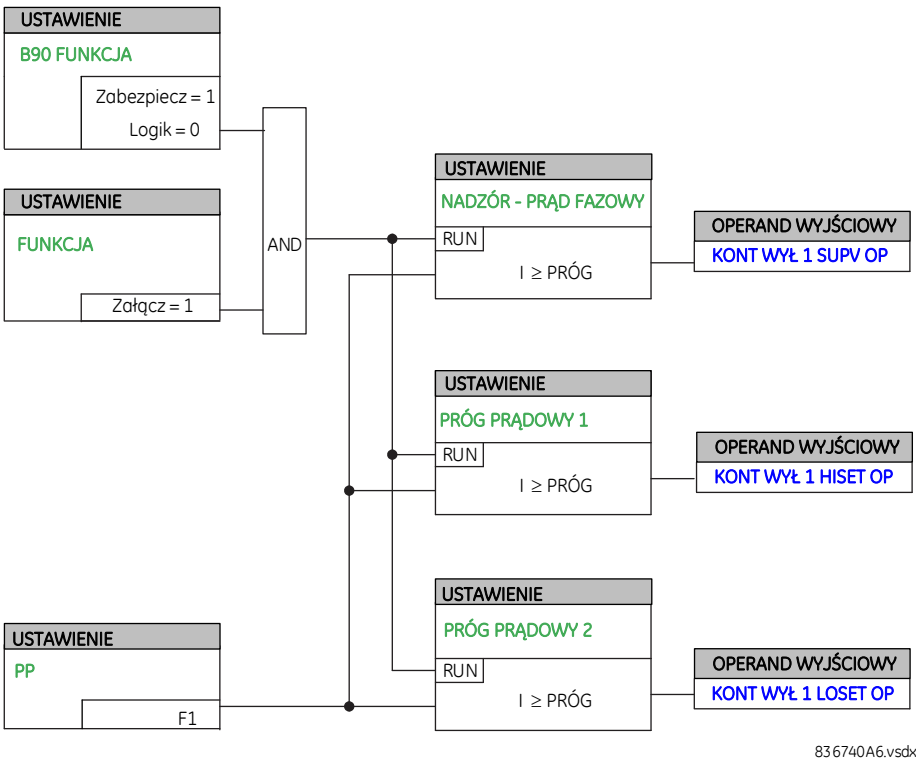
CZAS KOMENDY WYŁĄCZ — definicja czasu podtrzymania sygnału zadziałania. Ten timer musi być skoordynowany z SPZ, do którego element LRW wysyła sygnał przerwania automatyki SPZ. Ponownemu zamknięciu zdalnego wyłącznika można również zapobiec, podtrzymując sygnał OW na drugi koniec przez czas dłuższy niż czas blokady po cyklu SPZ (reclaim).

RETRIP - CZAS PIERWSZEGO STOPNIA — określa opóźnienie pobudzenia dla pierwszego stopnia funkcji (Retrip)

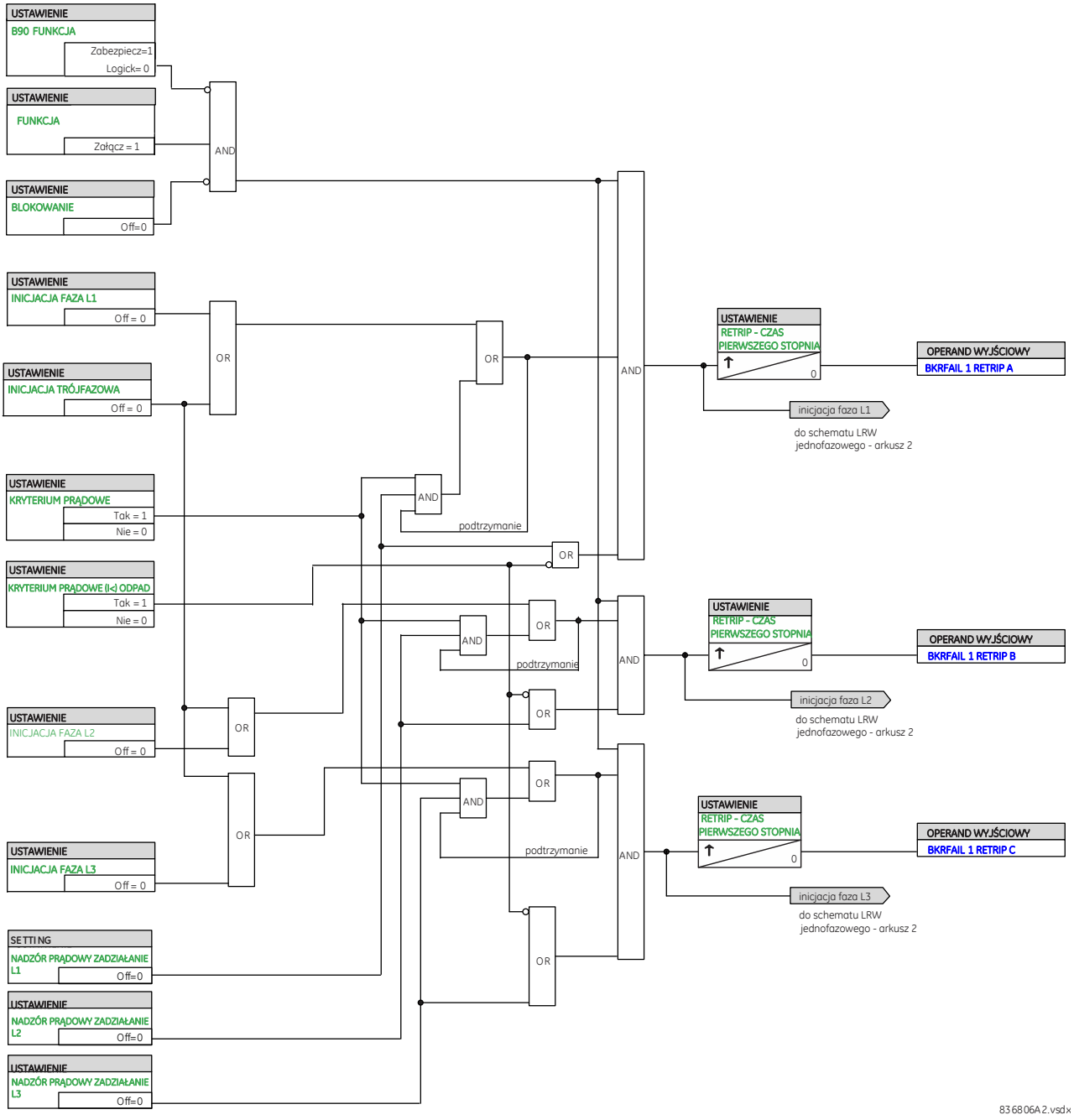
5

5.6.4.5 Schematy logiczne funkcji LRW

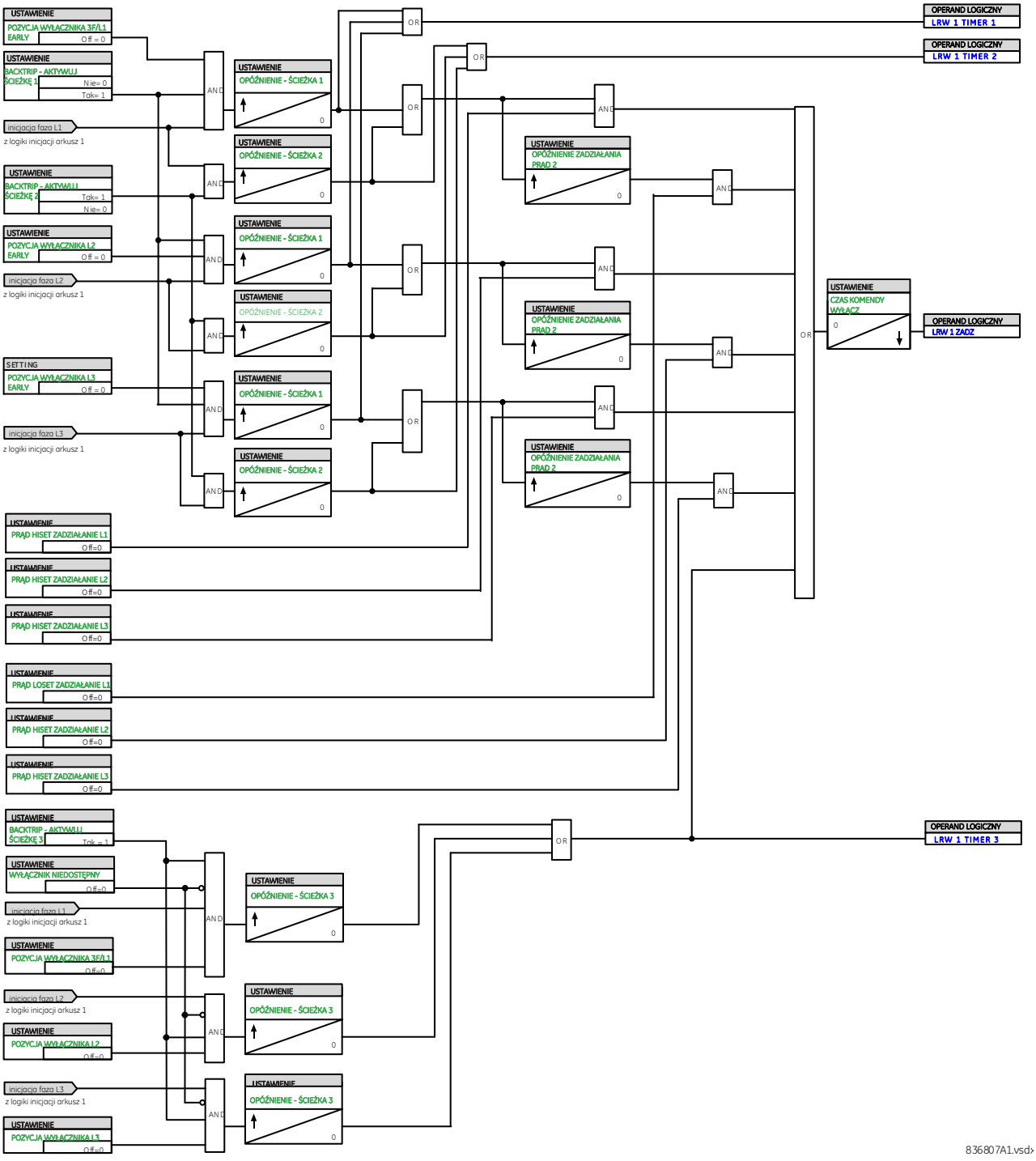
Rys. 5-92: Funkcja nadzoru prądowego



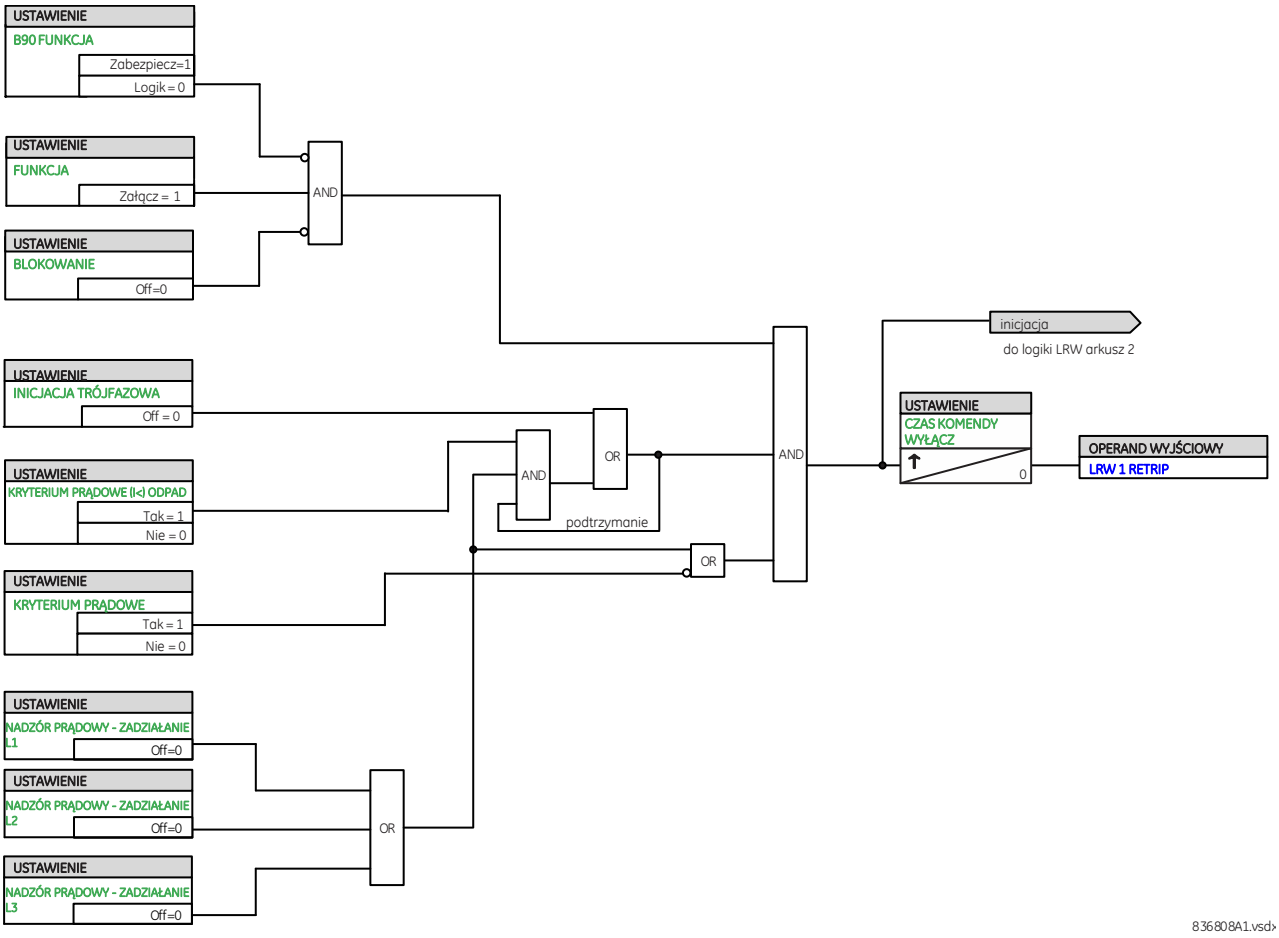
Rys. 5-93: LRW 1-F, logika inicjacji, dla B90 ustawionego jako "Logik"



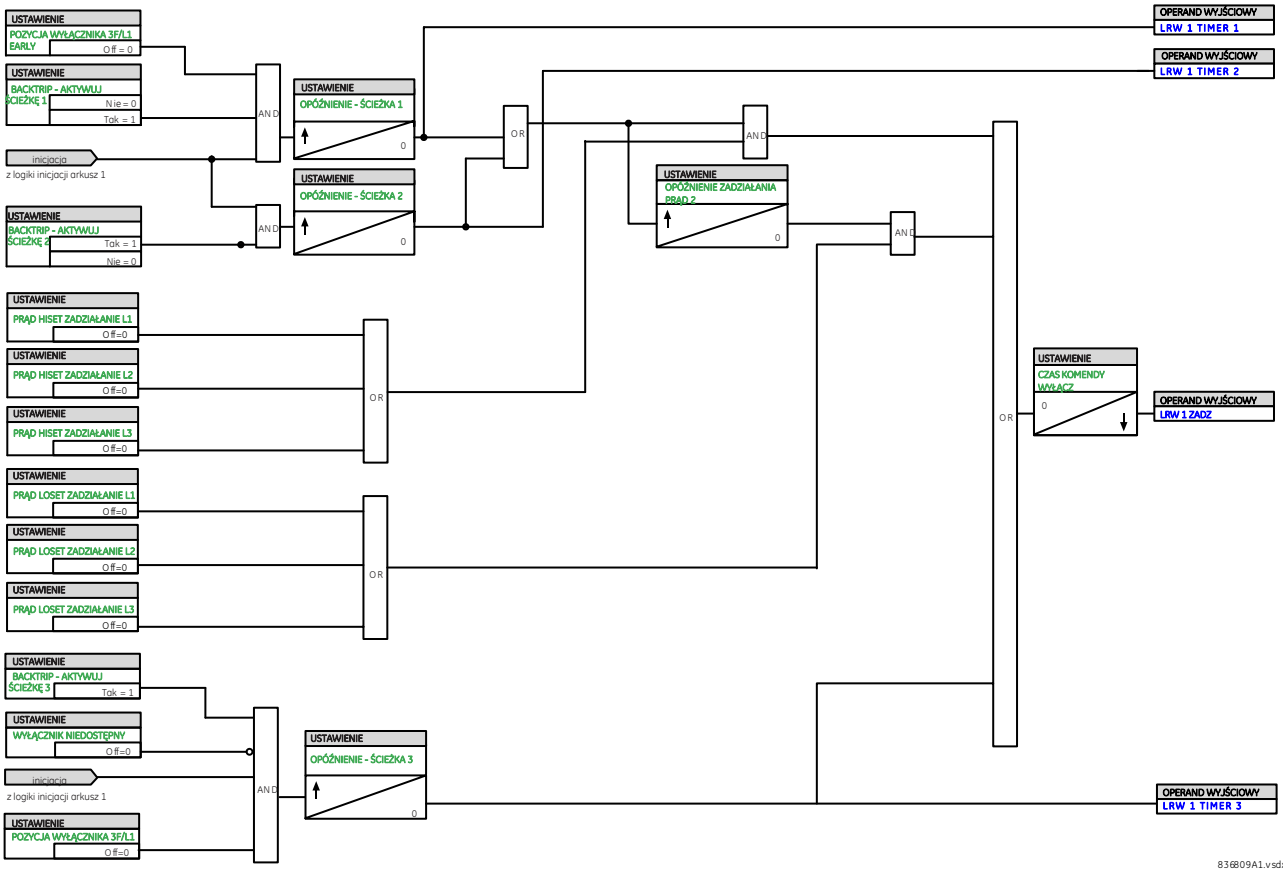
Rys. 5-94: LRW 1-F, logika Backtrip, dla B90 ustawionego jako "Logik"



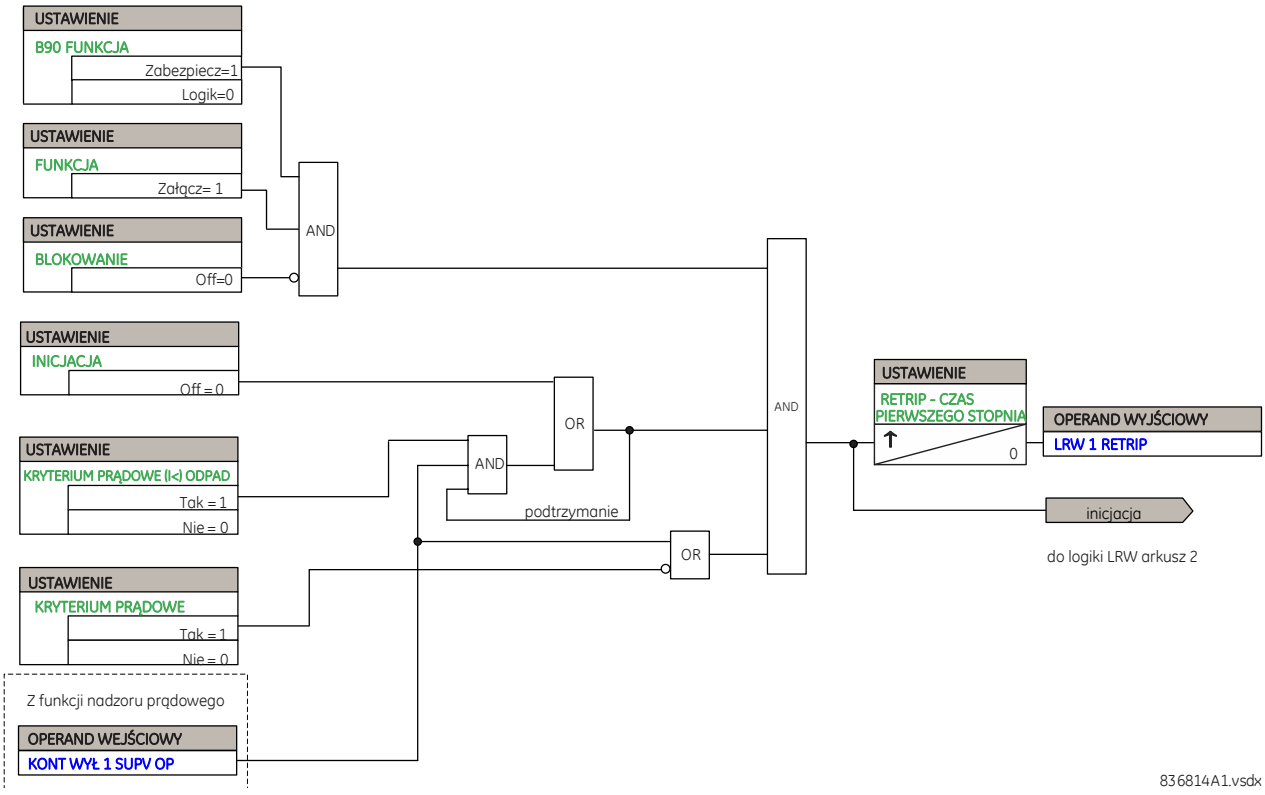
Rys. 5-95: LRW 3-F, logika inicjacji, dla B90 ustawionego jako "Logik"



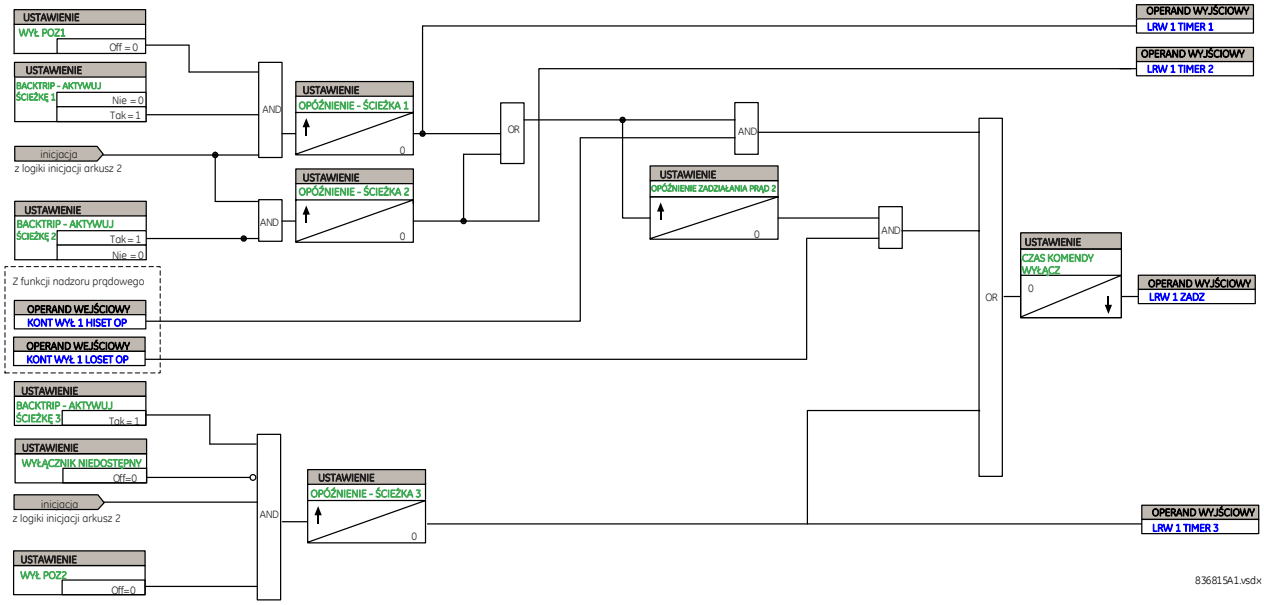
Rys. 5-96: LRW 3-F, logika Backtrip, dla B90 ustawionego jako "Logik"



Rys. 5-97: Logika inicjacji, dla B90 ustawionego jako "Zabezpiecz"



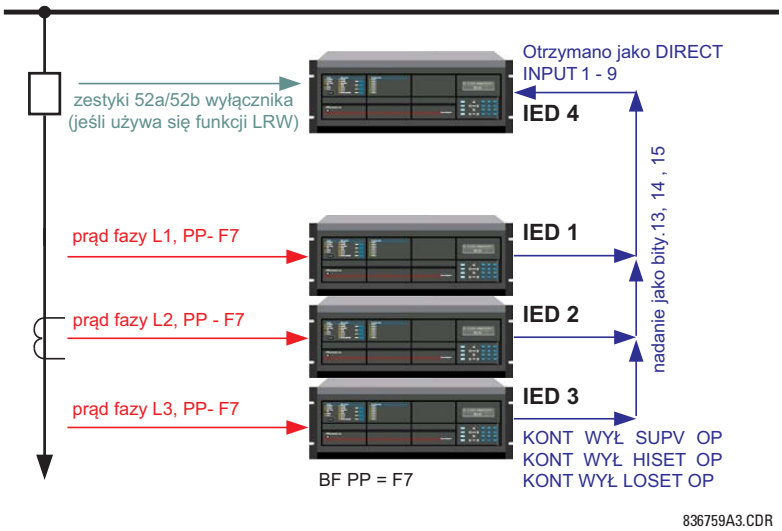
Rys. 5-98: Logika Backtrip, dla B90 ustawionego jako "Zabezpiecz"



5.6.4.6 Przykład zastosowania

Dla przykładu, załóżmy, że prąd z wejścia F7 jest monitorowany dla funkcji LRW, jak przedstawiono poniżej.

Rys. 5-99: Przykład wykorzystania wejść/wyjść typu Direct dla funkcji LRW



Jednostki 1, 2, 3 (B90 FUNKCJA ustawiono jako "Zabezpiecz") wysyłają flagę z funkcji nadzoru prądowego za pomocą wejść/wyjść typu Direct do jednostki "Logik". Zakłada się, że odbywa się to na wyjściach 13, 14 oraz 15.

Dla IED 1:

WYJ DIR NAZWA URZĄDZENIA: "1" (urządzenie nadawcze)
WYJ DIR 13 OPERAND: "KONT WYŁ 3 SUPV OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 13)
WYJ DIR 14 OPERAND: "KONT WYŁ 3 HISET OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 14)
WYJ DIR 15 OPERAND: "KONT WYŁ 3 LOSET OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 15)

Dla IED 2:

WYJ DIR NAZWA URZĄDZENIA: "2" (urządzenie nadawcze)
WYJ DIR 13 OPERAND: "KONT WYŁ 3 SUPV OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 13)
WYJ DIR 14 OPERAND: "KONT WYŁ 3 HISET OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 14)
WYJ DIR 15 OPERAND: "KONT WYŁ 3 LOSET OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 15)

Dla IED 3:

WYJ DIR NAZWA URZĄDZENIA: "2" (urządzenie nadawcze)
WYJ DIR 13 OPERAND: "KONT WYŁ 3 SUPV OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 13)
WYJ DIR 14 OPERAND: "KONT WYŁ 3 HISET OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 14)
WYJ DIR 15 OPERAND: "KONT WYŁ 3 LOSET OP" (sygnał logiczny powodujący aktywację Wyjścia Direct 15)

Powyższe flagi są odbierane w IED4 (Logik). Załóżmy, że sygnały te są odbierane na wejściach typu Direct 1-9. Realizuje się to za pomocą poniższych nastaw.

Dla IED 4:

WEJ DIRECT 1 NAZWA URZĄDZENIA: "1" (ramka otrzymana z IED 1)
WEJ DIRECT 1 NUMER BITU: "13" (KONT WYŁ 3 SUPV OP dla fazy L1)

WEJ DIRECT 2 NAZWA URZĄDZENIA: "1" (ramka otrzymana z IED 1)
WEJ DIRECT 2 NUMER BITU: "14" (KONT WYŁ 3 HISET OP dla fazy L1)

WEJ DIRECT 3 NAZWA URZĄDZENIA: "1" (ramka otrzymana z IED 1)
WEJ DIRECT 3 NUMER BITU: "15" (KONT WYŁ 3 LOSET OP dla fazy L1)

WEJ DIRECT 4 NAZWA URZĄDZENIA: "2" (ramka otrzymana z IED 2)
WEJ DIRECT 4 NUMER BITU: "13" (KONT WYŁ 3 SUPV OP dla fazy L2)

WEJ DIRECT 5 NAZWA URZĄDZENIA: "2" (ramka otrzymana z IED 2)
WEJ DIRECT 5 NUMER BITU: "14" (KONT WYŁ 3 HISET OP dla fazy L2)

WEJ DIRECT 6 NAZWA URZĄDZENIA: "2" (ramka otrzymana z IED 2)
WEJ DIRECT 6 NUMER BITU: "15" (KONT WYŁ 3 LOSET OP dla fazy L2)

WEJ DIRECT 7 NAZWA URZĄDZENIA: "3" (ramka otrzymana z IED 3)
WEJ DIRECT 7 NUMER BITU: "13" (KONT WYŁ 3 SUPV OP dla fazy L3)

WEJ DIRECT 8 NAZWA URZĄDZENIA: "3" (ramka otrzymana z IED 3)
WEJ DIRECT 8 NUMER BITU: "14" (KONT WYŁ 3 HISET OP dla fazy L3)

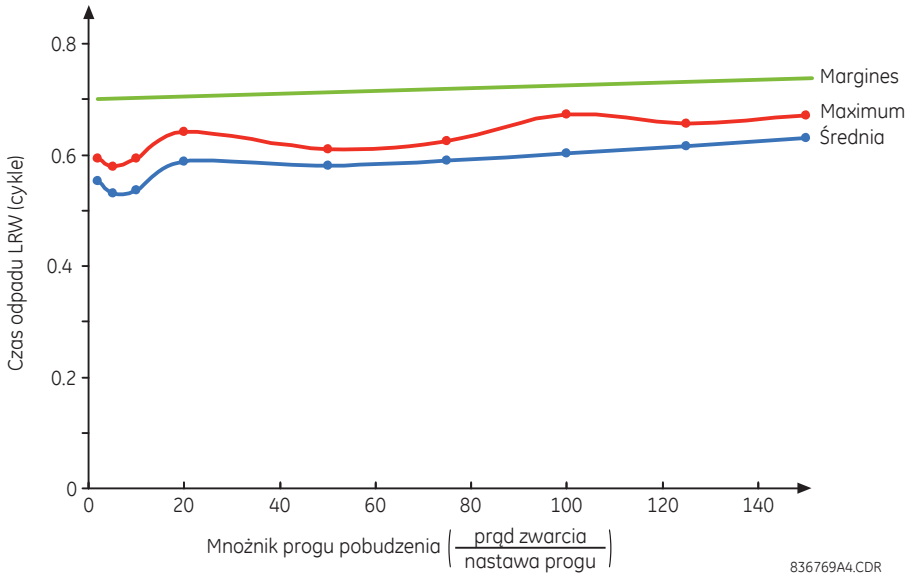
WEJ DIRECT 9 NAZWA URZĄDZENIA: "3" (ramka otrzymana z IED 3)
WEJ DIRECT 9 NUMER BITU: "15" (KONT WYŁ 3 LOSET OP dla fazy L3)

Otrzymane flagi należy skonfigurować w funkcji LRW 3, jak przedstawiono poniżej:

NADZÓR PRĄDOWY - ZADZIAŁANIE L1: "Direct Input 1 On"
PRĄD HISET ZADZIAŁANIE L1: "Direct Input 2 On"
PRĄD LOSET ZADZIAŁANIE L1: "Direct Input 3 On"
NADZÓR PRĄDOWY - ZADZIAŁANIE L2: "Direct Input 4 On"
PRĄD HISET ZADZIAŁANIE L2: "Direct Input 5 On"
PRĄD LOSET ZADZIAŁANIE L2 "Direct Input 6 On"
NADZÓR PRĄDOWY - ZADZIAŁANIE L3: "Direct Input 7 On"
PRĄD HISET ZADZIAŁANIE L3: "Direct Input 8 On"
PRĄD LOSET ZADZIAŁANIE L3 "Direct Input 9 On"

Odpad funkcji nadzoru prądowego następuje w mniej niż 0,7 cyklu, jak przedstawiono poniżej.

Rys. 5-100: Czas odpadu funkcji nadzoru prądowego LRW



Jako, że flagi z funkcji nadzoru prądowego muszą zostać przesłane za pomocą wejść/wyjść typu Direct do urządzenia realizującego funkcję LRW, wprowadzono dodatkowe opóźnienie. W konsekwencji, aby poprawnie skoordynować czasy wyłączeń, należy dodać odpowiednio duży margines bezpieczeństwa (wzór poniżej).

Całkowity czas odpadu funkcji LRW = 0.7 cyklu + 0.2 cyklu x Ilość węzłów komunikacyjnych **Wzór 5-3**

0.7 cyklu = czas odpadu funkcji nadzoru prądowego LRW
Ilość węzłów komunikacyjnych = ilość węzłów między urządzeniem nadawczym a odbiorczym

Dla przykładu, w pokazanym wcześniej układzie z czterema urządzeniami, IED 2 znajduje się w odległości dwóch węzłów od IED 4; dlatego całkowity czas odpadu funkcji LRW wynosi:

Całkowity czas odpadu funkcji LRW = 0.7 cyklu + 0.2 cyklu x Ilość węzłów komunikacyjnych = 0.7 + 2 x 0.2 = 1.1 cyklu **Wzór 5-4**

Czas dostarczenia ramek na jeden węzeł = 0.2 cyklu ma zastosowanie dla prędkości 128 kbps.

NOTE

Multilin UR używa zaawansowanej techniki dla funkcji odpadu nadzoru prądowego. Należy zwrócić na to uwagę podczas testowania B90 - prąd musi zostać przerwany symulując rzeczywistą operację wyłącznika (przejście prądu przez zero).

5.6.5 Napięciowe

5.6.5.1 Menu

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA NASTAW 1(6) ⇨⇩ ZABEZP NAPIĘCIOWE

■ ZABEZP NAPIĘCIOWE ■	⇔	■ PODNAPIĘC U<1 ■ 27	Zobacz poniżej
		⇩	
	⇧	■ PODNAPIĘC U<12 ■ 27	

5.6.5.2 Zabezpieczenie podnapięciowe U< - 27P

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA 1(6) ⇨ ⇩ NAPIĘCIOWE 27P/X 59C/N/P/X ⇨ PODNAPIĘCIOWE STOP1(12)

■ PODNAPIĘCIOWE ■ STOP 1 27P	⇔	U<1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	U<1 PRZEKŁ NAP: F5	Zakres nastaw: dostępne kanały napięciowe
	⇩	U<1 PRÓG POB: 0.800 pu	Zakres nastaw: 0.004 do 3.000 pu w krokach co 0.001
	⇩	U<1 MINIM NAPIĘĆ: 0.000 pu	Zakres nastaw: 0.000 do 1.000 pu w krokach co 0.001
	⇩	U<1 OPÓŹN POBUDZ: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇩	U<1 OPÓŹN ODPADU: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇩	U<1 BLOKOWANIE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	U<1 SYGNAL: Bez podtrzym	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	U<1 ZDARZENIA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja podnapięciowa nadzoruje główne zabezpieczenia prądowe (87B, 50BF, strefę martwą, 50/51). Funkcja może działać na podstawie napięcia faza-faza lub faza-ziemia. Jeśli wymagany jest nadzór napięciowy we wszystkich trzech fazach należy przesłać za pomocą wejść/wyjść typu Direct sygnalizację zadziałania funkcji 27 w poszczególnych fazach.

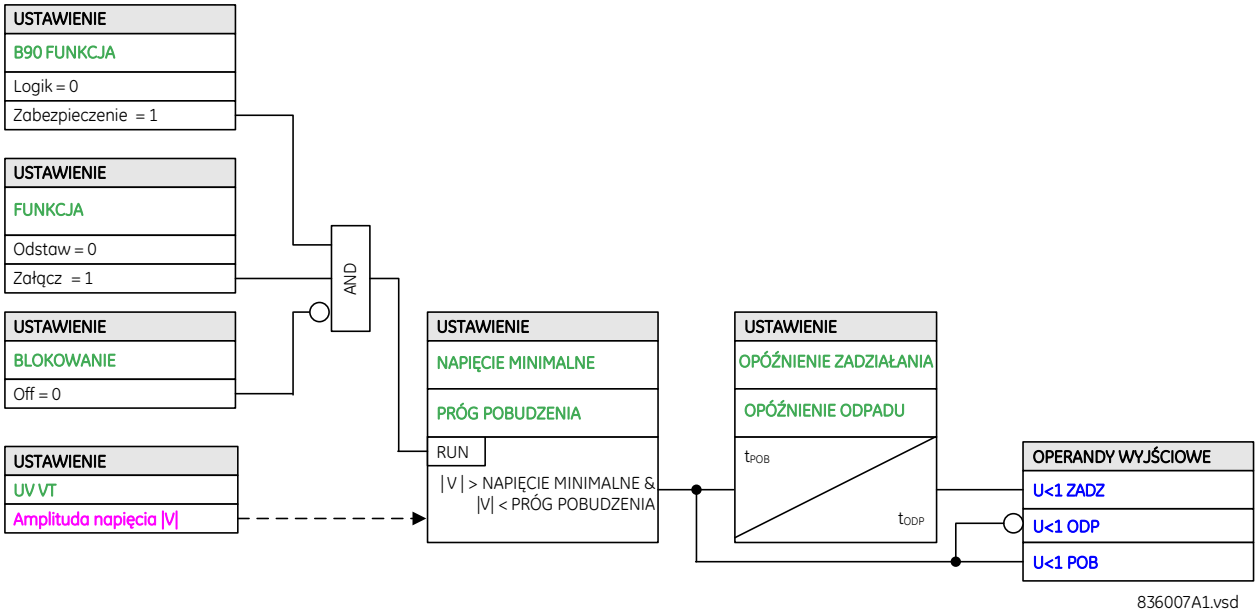
Funkcja podnapięciowa może również wykorzystywać napięcie 3Uo z otwartego trójkąta. W takim przypadku, aby dostępna była funkcjonalność zabezpieczenia 59X (3Uo>) należy wykorzystać odwrócone operandy logiczne funkcji 27P.

Wykorzystanie funkcji podnapięciowej może mieć również zalety w kontekście funkcji monitoringu obwodów prądowych. Kontrola napięcia zapobiega błędnemu działaniu funkcji głównych do momentu, aż nie zostanie zadeklarowane uszkodzenie w obwodach prądowych. Funkcja 50/74 jest konfigurowalna przez użytkownika i może zostać wykorzystana do blokowania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych. Sama funkcja podnapięciowa nie zapewnia bezpieczeństwa, na przykład w przypadku zwarcia zewnętrznego powodującego obniżenie poziomu napięcia.

Próg pobudzenia jest ustawiany w pu. Wartość nominalna napięcia wprowadzona w OBIEKT ⇨ PRZEKŁADNIKI ⇨⇩ NAPIĘCIOWE ## ⇨⇩ PN ## STRONA WTÓRNA odpowiada 1pu. NAPIĘCIE MINIMALNE określa minimalne napięcie, aby możliwe było zadziałanie funkcji podnapięciowej. Jeśli funkcja jest używana dla nadzoru niskonapięciowego funkcji głównych należy ustawić tutaj wartość 0.004.

Zabezpieczenie podnapięciowe jest dostępne tylko, jeśli NASTAWY OGÓLNE ⇨ B90 FUNKCJA ⇨ B90 FUNKCJA ustawiono na "Zabezpieczenie". Na każde wejście napięciowe przypada jeden stopień funkcji podnapięciowej.

Rys. 5-101: Logika działania zabezpieczenia podnapięciowego



5.6.6 Prądowe

5.6.6.1 Menu

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA 1(6) ⇨ ⇩ ELEMENTY PRĄDOWE

■ ELEMENTY PRĄDOWE ■	⇔	■ BEZZWŁOCZNE ■ NADPRĄDOWE	Zobacz stronę 5-196
	⇧	■ ZWŁOCZNE ■ NADPRĄDOWE	Zobacz stronę 5-197

5.6.6.2 Charakterystyki zależne zabezpieczenia zwłocznego I> (51P)

Charakterystyki zależne używane przez funkcje nadprądowe zwłoczne to standardowe krzywe typu IEEE, IEC, GE IAC i I2t. Szeroki wybór pozwala na koordynację zabezpieczeń z dalszymi urządzeniami.

Tab. 5-20: Typy charakterystyki

IEEE	IEC	GE type IAC	Inne
IEEE Extremely Inverse	IEC Curve A (BS142)	IAC Extremely Inverse	I^2t
IEEE Very Inverse	IEC Curve B (BS142)	IAC Very Inverse	Niezależna
IEEE Moderately Inverse	IEC Curve C (BS142)	IAC Inverse	
	IEC Short Inverse	IAC Short Inverse	

Ustawienie TDM umożliwia wybór współczynnika krzywej w odniesieniu do krzywej bazowej (czyli ze współczynnikiem TDM = 1), natomiast ustawienie CHARAKTERYSTYKA umożliwia wybór kształtu krzywej. W przeciwieństwie do współczynnika elektromechanicznego, czasy działania są wprost proporcjonalne do wartości mnożnika TDM/OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA. Na przykład wszystkie czasy dla mnożnika 10 są dziesięciokrotnością wartości mnożnika 1 lub wartości krzywej bazowej. Ustawienie mnożnika na zero powoduje natychmiastową reakcję na wszystkie poziomy prądu powyżej progu pobudzenia.

Obliczenia czasu dla zabezpieczenia nadprądowego wykonywane są za pomocą zmiennej *energy capacity*. Gdy ta zmienna wskazuje, że pojemność (energia) osiągnęła 100%, zadziała człon nadprądowy czasowy. Jeżeli w tej zmiennej zgromadzono mniej niż 100% *energii*, a prąd spadnie poniżej progu odpadu (od 97% do 98% wartości pobudzenia), *energia* musi zostać zmniejszona. Dostępne są dwie metody operacji odpadu: „Bezzwłoczna" i „Opóźniona". Wybór

„Bezzwłoczna” jest przeznaczony do zastosowań z innymi przekaźnikami, takimi jak większość przekaźników statycznych, które ustawiają pojemność energetyczną bezpośrednio na zero, gdy prąd spada poniżej progu odpadu. Wybór „Opóźniona” może być używany tam, gdzie przekaźnik musi być skoordynowany z przekaźnikami elektromechanicznymi.

UR obliczają czas zadziałania odpowiadający wartościom z zakresu od 1,03 do 20 wielokrotności prądu pobudzenia. Powyżej 20 wielokrotności prądu pobudzenia UR ograniczają czas zadziałania do wartości dla mnożnika 20, co skutkuje płaską częścią charakterystyki. Współczynnik odpadu może mieć wartość w zakresie 0 - 0,97 x prąd pobudzenia.

Charakterystyki IEEE

Kształty krzywych IEEE są zgodne ze standardami i i klasyfikacją krzywych IEEE C37.112-1996 dla krzywych skrajnie (extremely), bardzo (very) i umiarkowanie (moderate) zależnych. Krzywe IEEE wyznacza się na podstawie:

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{p} - 1} + B \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{2}} \right]$$

Wzór 5-5

gdzie

T = czas działania (s)
TDM = współczynnik krzywej (opóźnienie zadziałania)
I = prąd zmierzony
I_{pickup} = nastawa Próg pobudzenia
A, B, p = stałe zdefiniowane w poniższej tabeli
T_{RESET} = czas odpadu w sekundach (przy założeniu energii=100% i RESET = “Opóźn”)
t_r = stała charakterystyki zdefiniowana w poniższej tabeli

5

Tab. 5-21: Stałe dla charakterystyk IEEE inverse time

Kształt charakterystyki IEEE	A	B	p	t_r
IEEE Extremely Inverse	28.2	0.1217	2.0000	29.1
IEEE Very Inverse	19.61	0.491	2.0000	21.6
IEEE Moderately Inverse	0.0515	0.1140	0.02000	4.85

Tab. 5-22: Czas zadziałania dla charakterystyk IEEE (s)

(TDM)/ Opóźnienie zadziałania	Prąd(I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE Extremely Inverse										
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 Very Inverse										
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

(TDM)/ Opóźnienie zadziałania	Prąd(I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE Moderately Inverse										
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

Charakterystyki IEC

Dla zastosowań europejskich UR oferuje trzy standardowe krzywe zdefiniowane w normie IEC 255-4 i normie brytyjskiej BS142. Są one zdefiniowane jako krzywa IEC A, krzywa IEC B i krzywa IEC C. Krzywe IEC są wyprowadzane z równań :

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{pickup})^{E} - 1}\right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1-(I/I_{pickup})^{2}}\right]$$

Wzór 5-6

gdzie

T = czas działania (s)
TDM = współczynnik krzywej (opóźnienie zadziałania)
I = prąd zmierzony
I_{pickup} = nastawa Próg pobudzenia
K, E = stałe zdefiniowane w poniższej tabeli
T_{RESET} = czas odpadu w sekundach (przy założeniu energii=100% i RESET = "Opóźn")
t_r = stała charakterystyki zdefiniowana w poniższej tabeli

Tab. 5-23: Stałe dla charakterystyk IEC (BS) inverse time

Kształt charakterystyki IEC (BS)	K	E	t_r
IEC Curve A (BS142)	0.140	0.020	9.7
IEC Curve B (BS142)	13.500	1.000	43.2
IEC Curve C (BS142)	80.000	2.000	58.2
IEC Short Inverse	0.050	0.040	0.500

Tab. 5-24: Czas zadziałania dla charakterystyk IEC (s)

(TDM)/ Opóźnienie zadziałania	Prąd (I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEC Curve 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 Curve 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

(TDM)/ Opóźnienie zadziałania	Prąd (I / I_{pickup})									
	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 Curve 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 Short Inverse										
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

Charakterystyki IAC

Krzywe dla GE IAC są wyprowadzane ze wzorów:

$$T = TDM \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right) \quad , \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right]$$

Wzór 5-7

gdzie

T = czas działania (s)
TDM = współczynnik krzywej (opóźnienie zadziałania)
I = prąd zmierzony
I_{pkp} = nastawa Próg pobudzenia
A do E = stałe zdefiniowane w poniższej tabeli
T_{RESET} = czas odpadu w sekundach (przy założeniu energii=100% i RESET = "Opóźn")
t_r = stała charakterystyki zdefiniowana w poniższej tabeli

Tab. 5-25: Stałe dla charakterystyk GE IAC inverse time

Kształt charakterystyki IAC	A	B	C	D	E	t_r
IAC Extreme Inverse	0.0040	0.6379	0.6200	1.7872	0.2461	6.008
IAC Very Inverse	0.0900	0.7955	0.1000	–1.2885	7.9586	4.678
IAC Inverse	0.2078	0.8630	0.8000	–0.4180	0.1947	0.990
IAC Short Inverse	0.0428	0.0609	0.6200	–0.0010	0.0221	0.222

Tab. 5-26: Czas zadziałania dla charakterystyk GE IAC inverse time

(TDM)/ Opóźnienie zadziałania	Prąd (I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IAC Extremely Inverse										
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 Very Inverse										
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 Inverse										
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 Short Inverse										
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

Charakterystyki I^2t

Krzywe I2t wyznacza się w następujący sposób:

$$T = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^2} \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{-2}} \right]$$

Wzór 5-8

gdzie

T = czas działania (s)
TDM = współczynnik krzywej (opóźnienie zadziałania)
I = prąd zmierzony
I_{pickup} = nastawa Próg pobudzenia
T_{RESET} = czas odpadu w sekundach (przy założeniu energii=100% i RESET = "Opóźn")

Tab. 5-27: Stałe dla charakterystyk I^2t

(TDM)/ Opóźnienie zadziałania	Current (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

Charakterystyka niezależna (DT)

Krzywa DT działa, gdy prąd przekroczy ustawiony próg przez określony czas. Bazowe opóźnienie podane jest w sekundach. Mnożnik krzywej od 0,00 do 600,00 umożliwia regulację czasu działania od zabezpieczenia bezzwłocznego (0s) do 600,00 sekund w krokach co 10 ms. Kształty krzywej czasowej zdefiniowane są w następujący sposób:

$$T = TDM \text{ w sekundach, gdy } I > I_{pickup}$$ Wzór 5-9

$$T_{RESET} = TDM \text{ w sekundach}$$ Wzór 5-10

gdzie

T = czas działania (s)
TDM = współczynnik krzywej (opóźnienie zadziałania)
I = prąd zmierzony
I_{pickup} = nastawa Próg pobudzenia
T_{RESET} = czas odpadu w sekundach (przy założeniu energii=100% i RESET = "Opóźn")

5.6.6.3 Nadprądowe bezzwłoczne I>> - 50P

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA 1(6) ⇨ ELEMENTY PRĄDOWE ⇨ I>> NADPRĄDOWE 1(24)

■ I>> ■ NADPRĄDOWA 1	⇔	I>>1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	I>>1 PP: F1	Zakres nastaw: dostępne kanały prądowe
	⇩	I>>1 PRÓG POB: 1.200 pu	Zakres nastaw: 0.005 do 30.000 pu w krokach co 0.001
	⇩	I>>1 OPÓŹN ZADZ: 0.00 s	Zakres nastaw :0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇩	I>>1 OPÓŹN ODP: 0.00 s	Zakres nastaw :0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇩	I>>1 BLOKOWANIE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

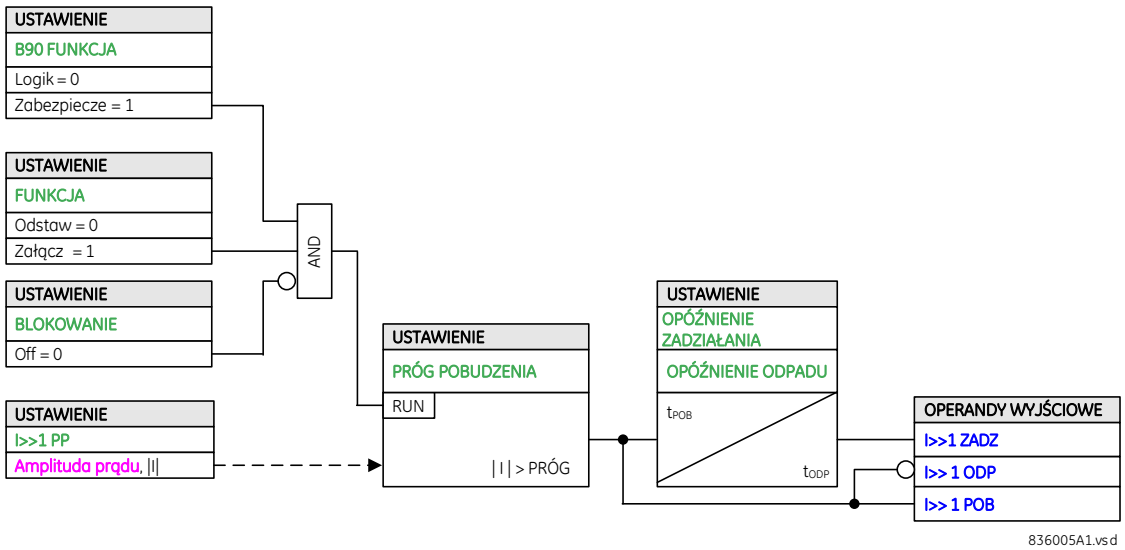
⇕	I>>1 SYGNAL: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
⇧	I>>1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja nadprądowa bezzwłoczna jest używana głównie jako nadzór zabezpieczeń głównych (87B, 50BF, strefa martwa). Funkcja wykorzystuje do działania prąd fazowy podłączony do poszczególnych wejść prądowych. Jeśli wymagane jest działanie funkcji we wszystkich trzech fazach należy przesłać za pomocą wejść/wyjść typu Direct sygnalizację zadziałania funkcji 50 w poszczególnych fazach.

Nadzór za pomocą funkcji zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego może być również użyty, aby zapobiec zbędnym wyłączeniom przy niskich prądach lub wyłączeniom z zabezpieczenia rezerwowego.

Próg pobudzenia funkcji nastawiany jest w pu. Prąd znamionowy wpisany w OBIEKT ⇨ PRZEKŁADNIKI ⇨ PRĄD XY ⇨ PP XY STRONA WTÓRNA to 1 p.u. Funkcja jest dostępna tylko wtedy, gdy B90 FUNKCJA ustawiono na "Zabezpieczenie". Dla każdego wejścia prądowego dostepny jest jeden stopień zabezpieczenia.

Rys. 5-102: Logika działania funkcji zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego



5.6.6.4 Nadprądowe zwłoczne I> - 51P

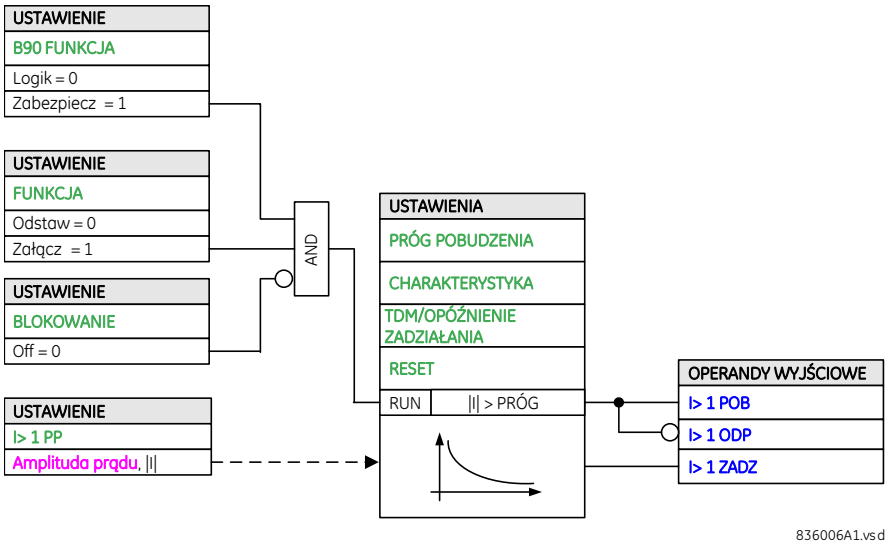
USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA 1(6) ⇨ ELEMENTY PRĄDOWE ⇨ I> NADPRĄDOWE 1(24)

■ I>>■ NADPRĄDOWA 1	⇔	I>1 FUNKCJA: Odstaw — Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇕	I>1 PP: F1 — Zakres nastaw: dostępne kanały prądowe
	⇕	I>1 PRÓG POB: 1.200 pu — Zakres nastaw: 0.020 to 30.000 pu w krokach co 0.001
	⇕	I>1 CHAR: IEEE Mod Inv — Zakres nastaw: zobacz tabelę charakterystyk
	⇕	I>1 TDM/OPÓŹ ZADZ: 1.00 — Zakres nastaw: 0.00 do 600.00 w krokach co 1
	⇕	I>1 ODPAD: Bezzwłoczny — Zakres nastaw: Bezzwłoczny, Opóźniony
	⇕	I>1 BLOKOWANIE: Off — Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

⇕	I>1 SYGNAL: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
⇧	I>1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja nadprądowa zwłoczna jest używana głównie jako funkcja rezerwowa. Funkcja jest dostępna tylko wtedy, gdy B90 FUNKCJA ustawiono na "Zabezpieczenie". Dla każdego wejścia prądowego dostepny jest jeden stopień zabezpieczenia.

Rys. 5-103: Logika działania funkcji zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego



5.6.7 Zabezpieczenie martwej strefy

USTAWIENIA ⇨⇩ ZABEZPIECZENIA ⇨ GRUPA NASTAW 1(6) ⇨ ZAB MARTWEJ STR 1(24)

■ ZAB MARTWEJ ■ STREFY 1	⇔	ZMS1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇕	ZMS1 PP: F1	Zakres nastaw: dostępne kanały prądowe
	⇕	ZMS1 POBUDZ: 1.200 pu	Zakres nastaw: 0.020 do 30.000 pu w krokach co 0.001
	⇕	ZMS1 WYŁ OTW: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇕	ZMS1 WYŁ OPÓŹ: 0.400 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇕	ZMS1 ZAMKN RĘCZNE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇕	ZMS1 POBUDZ OPÓŹN: 0.040 s	Zakres nastaw: 0.000 do 65.535 s w krokach co 0.001
	⇕	ZMS1 BLK: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇕	ZMS1 SYGNAL: Bez podtrz	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	ZMS1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

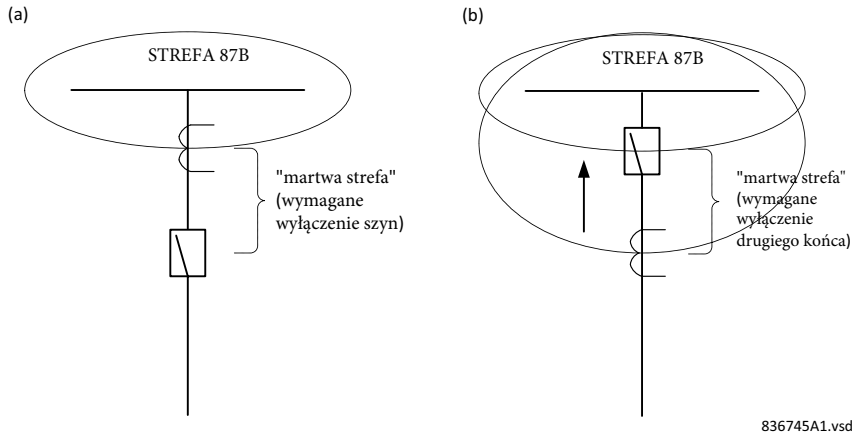
Zabezpieczenie martwej strefy wykrywa zwarcia pomiędzy PP a otwartym wyłącznikiem. Ze względu na to, że zasięg strefy funkcji różnicowej szyn sięga do PP, zwarcia pomiędzy PP a wyłącznikiem muszą być rozpatrywane osobno.

Dla układu z przekładnikami prądowymi po stronie szyn (część A poniższego rysunku), zwarcie pomiędzy wyłączonym wyłącznikiem a PP nie znajduje się w strefie funkcji 87B. W tym przypadku po przekroczeniu przez prąd określonego progu zadziała zabezpieczenie strefy martwej i zwarcie może zostać wyłączone przez zabezpieczenie różnicowe szyn.

Dla układu z przekładnikami prądowymi po stronie linii (część B rysunku) strefa skraca swój zasięg gdy wyłącznik jest wyłączony. W innym przypadku mogłoby dojść do zbędnego wyłączenia szyn w przypadku zwarcia pomiędzy PP a wyłącznikiem. Strefa jest skracana za pomocą stanu wyłącznika z uwzględnieniem krótkiej zwłoki czasowej. Zasięg strefy 87B kończy się na wyłączniku. W tym przypadku zadziała zabezpieczenie w martwej strefie i wyśle sygnał wyłącz na drugi koniec linii.

Zabezpieczenie strefy martwej jest gotowe do działania po wyłączeniu wyłącznika. Gotowość kończy się po otrzymaniu komendy załączenia ręcznego. Aby zapobiec hazardowi czasowemu zapewniono możliwość nastawienia zwłoki czasowej dla sygnału wyłączonego wyłącznika. Kiedy zabezpieczenie jest gotowe, to jeśli prąd przekroczy wartość progu pobudzenia, następuje zadziałanie zabezpieczenia. Zależnie od układu (położenia PP) wyjście funkcji należy przypisać do komendy wyłącz na drugi koniec linii lub do zadziałania funkcji 87B.

Rys. 5-104: Aplikacje zabezpieczenia strefy martwej



PRÓG POBUDZENIA — próg pobudzenia prądowego, po przekroczeniu którego, jeśli funkcja jest gotowa do działania nastąpi zadziałanie zabezpieczenia w strefie martwej. Można tutaj nastawić dość niską wartość (powyżej prądu normalnej pracy), jednak dla dodatkowego bezpieczeństwa zaleca się nastawienie wartości powyżej prądu maksymalnego obciążenia.

WYŁĄCZNIK WYŁĄCZONY — sygnalizacja wyłączonego wyłącznika. Zazwyczaj przypisuje się tutaj sygnał bezpośrednio z wejścia fizycznego określającego stan wyłączony wyłącznika.

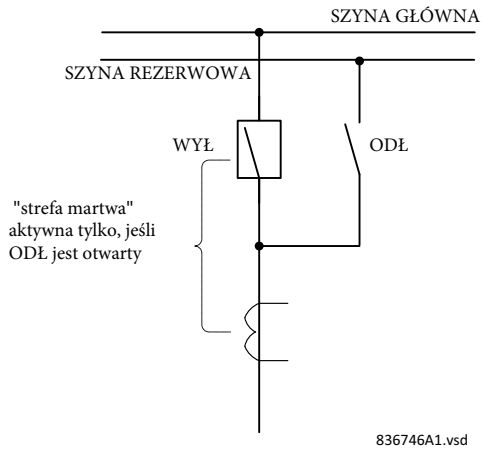
WYŁĄCZNIK - OPÓŹNIENIE — opóźnienie pomiędzy deklaracją stanu wyłącznika (WYŁĄCZNIK WYŁĄCZONY) a gotowością funkcji do działania. Należy ustawić tutaj wystarczająco długi czas, aby po wyłączeniu wyłącznika prąd przestał już płynąć. Zazwyczaj jest to około kilkudziesięciu milisekund.

ZAŁĄCZENIE RĘCZNE — przypisuje się tutaj operand logiczny sygnalizujący załączenie ręczne wyłącznika. Zazwyczaj jest to wejście fizyczne podłączone do B90.

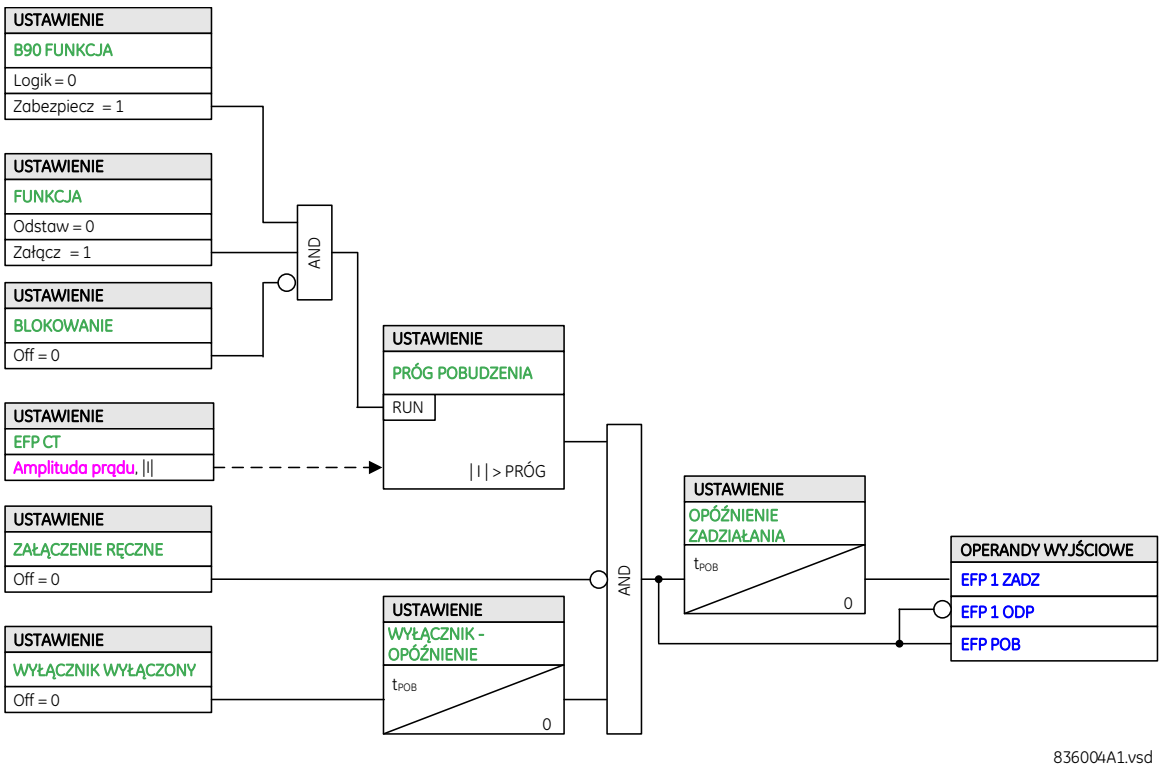
OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA — opóźnienie zadziałania zabezpieczenia strefy martwej. Czas ten powinien być dłuższy niż maksymalne opóźnienie pomiędzy załączeniem wyłącznika i przepływem prądu a sygnałem ZAŁĄCZENIE RĘCZNE. Jeśli ten sygnał aktywuje się przed upływem nastawionego tutaj czasu, to funkcja nie jest już gotowa do działania, co pozwala na uniknięcie zbędnego jej zadziałania.

BLOKOWANIE — dynamiczne blokowanie/odblokowanie funkcji. Typowe zastosowanie tej nastawy przedstawione jest poniżej. Kiedy odłącznik ODŁ jest zamknięty, przepływ prądu niekoniecznie oznacza zwarcie pomiędzy wyłączonym wyłącznikiem a PP i zabezpieczenie w strefie martwej powinno być blokowane.

Rys. 5-105: Zabezpieczenie w strefie martwej a odłącznik obejściowy



Rys. 5-106: Logika działania funkcji zabezpieczenia martwej strefy



5.7 Sterowanie i nadzór

5.7.1 Wprowadzenie

Funkcje sterowania i nadzoru służą raczej do sterowania czy kontroli elementów układu niż w celach zabezpieczeniowych. Zobacz sekcję Filozofia programowania funkcji na początku tego rozdziału, aby uzyskać dodatkowe informacje.

5.7.2 Szyna zbiorcza

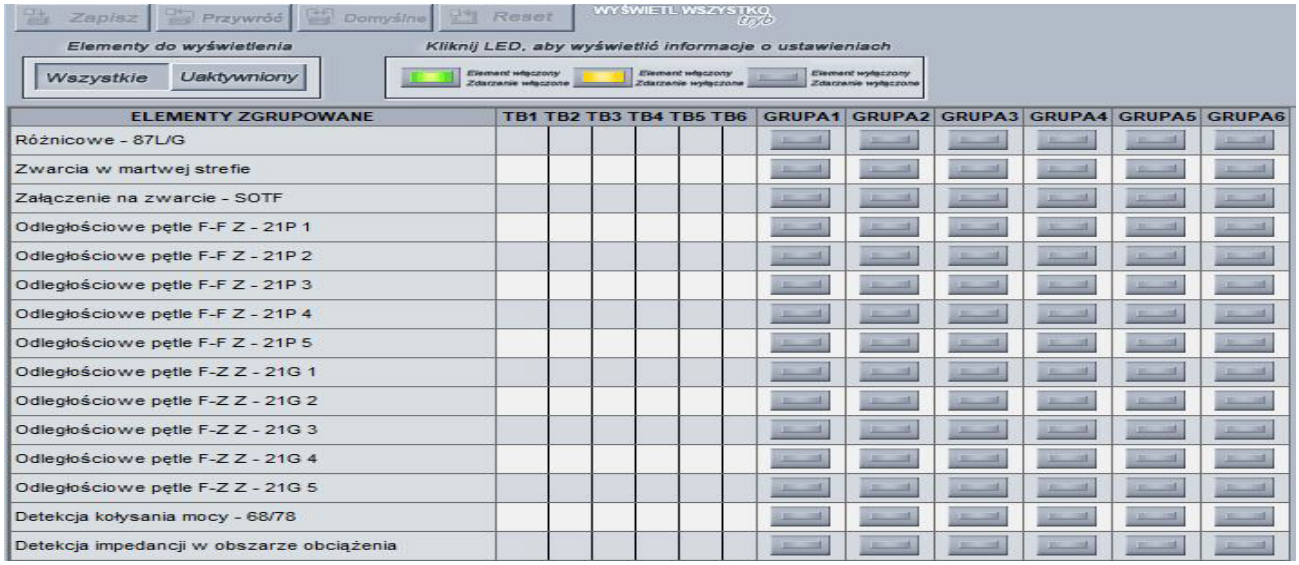
USTAWIENIA ⇨⇩ STEROWANIE I NADZÓR ⇨ SZYNA ZBIORCZA ⇨ SZYN ZBR 1(6)

■ SZYN ZBR 1 ■	⇔	SZYNAZB 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	SZYNAZB 1 BLOK: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	SZYNAZB 1 OPÓŹN ZADZ: 0.00 s	Zakres nastaw: 0.00 do 600.00 s w krokach co 0.01
	⇩	SZYNAZB 1 OPÓŹN ODP: 0.00 s	Zakres nastaw: 0.00 do 600.00 s w krokach co 0.01
	⇩	SZYNAZB 1 SYGNAŁ 1: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩		
	⇩	SZYNAZB 1 SYGNAŁ 16: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	SZYNAZB 1 PODTRZYM: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	SZYNAZB 1 ODPAD: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	SZYNAZB 1 SYGNAL: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	SZYNAZB 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja szyny zbiorczej umożliwia agregację sygnałów logicznych z funkcji zabezpieczeniowych czy sterujących bez użycia logiki programowalnej i przypisywanie ich w prosty i skuteczny sposób. Każda szyna może być przypisana do działań związanych z wyłączeniem lub alarmem. Dostępne są proste warunki wyzwalania, takie jak podtrzymanie, opóźnienie zadziałania i opóźnienie odpadu.

Najłatwiejszym sposobem przypisania sygnałów do szyny zbiorczej jest przejście w oprogramowaniu EnerVista do menu **Ustawienia -> Przegląd funkcji**. Przejdź do określonego elementu i zaznacz pole odpowiedniej szyny, najeżdżając kursorem na puste pole wyboru i wybierając wyświetlaną opcję. Po wybraniu wymaganego elementu dla określonej szyny, wyświetlana jest lista operandów związanych z działaniem danej funkcji, które można przypisać do szyny. Jeśli wymagane jest przypisanie więcej niż jednego operandu z danej funkcji, można to zrobić bezpośrednio w menu **Szyna zbiorcza**.

Rys. 5-107: Pola Szyna zbiorcza X (Trip bus) w menu Przegląd funkcji



BLOKOWANIE — działanie szyny zbiorczej jest blokowane, gdy sygnał przypisany do tego ustawienia jest aktywny.

OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA — określa opóźnienie czasowe zadziałania szyny zbiorczej.

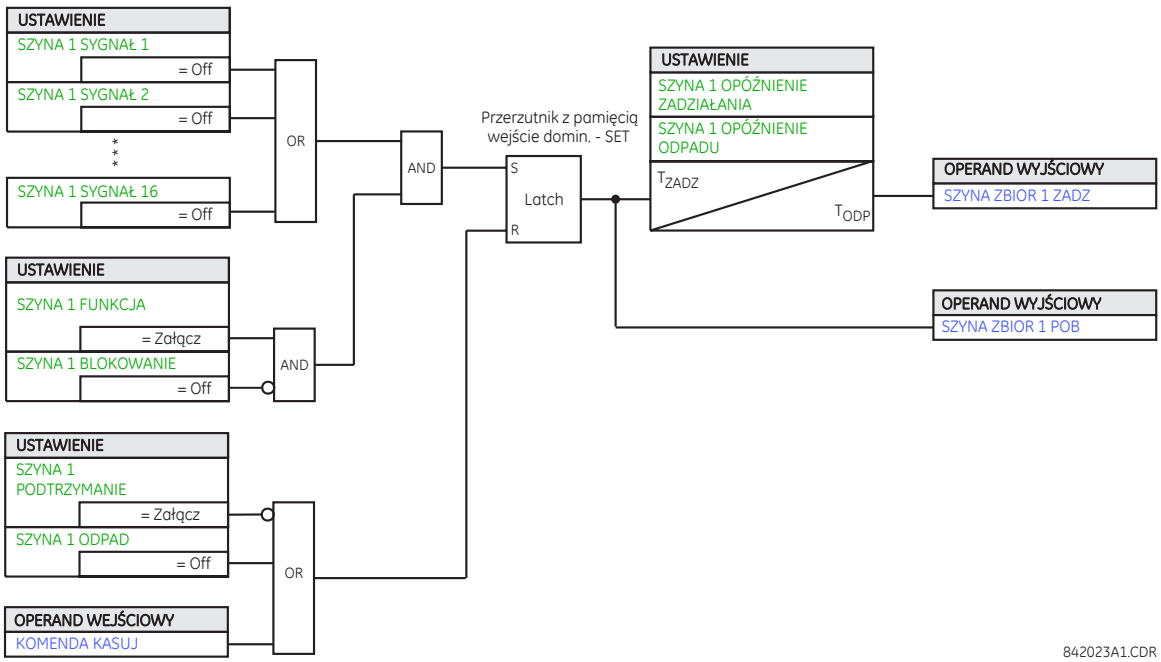
OPÓŹNIENIE ODPADU — określa opóźnienie czasowe dla odpadu. Należy ustawić opóźnienie czasowe na tyle długie, aby wyłącznik lub stycznik mógł wykonać wymagane działanie.

SYGNAŁ 1 do SYGNAŁ 16 — wybór sygnału logicznego, który ma być przypisany jako wejście do szyny zbiorczej.

PODTRZYMANIE — załącza lub odstawia podtrzymanie działania szyny zbiorczej. Jest to zwykle używane, gdy wymagana jest blokada lub wymagane jest potwierdzenie przez użytkownika działania przekaźnika.

ODPAD — wyjście szyny zbiorczej jest resetowane, gdy operand przypisany do tego ustawienia jest aktywny. Należy zauważyć, że operand KOMENDA KASUJ jest podłączony do wejścia reset przerzutnika szyny zbiorczej. W związku z tym komenda Kasuj z panelu przedniego lub komenda zdalna, poprzez SCADA resetuje szynę zbiorczą.

Rys. 5-108: Logika Szyny zbiorczej



5.7.3 Przełączanie grupy nastaw

USTAWIENIA ⇨⇩ STEROWANIE I NADZÓR ⇨ PRZEŁĄCZANIE GRUPY NASTAW

■ PRZEŁĄCZANIE ■ GRUPY NASTAW	⇔	FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	TRYB STEROWANIA: Lokal	Zakres nastaw: Lokal, Zdalnie - MMS
	⇩	BLOKADA: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	GRUPA 2 AKTYWACJA: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
		⇩	
	⇩	GRUPA 6 AKTYWACJA: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	GRUPA1 NAZWA:	Zakres nastaw: do 16 znaków
		⇩	
	⇩	GRUPA6 NAZWA:	Zakres nastaw: do 16 znaków
	⇧	ZDARZENIA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Przełączanie grup nastaw steruje aktywacją i deaktywacją 6 grup nastaw w menu STEROWANIE I NADZÓR. Aktywną grupę można wyświetlić na panelu B90, przypisując do diod LED operandy GRUPA NASTAW # AKTYW. Na głównym ekranie panelu graficznego znajduje się również niebieska ikona z numerem wskazującym aktywną grupę nastaw.

W przypadku zmiany grupy nastaw, funkcje zabezpieczeniowe są tymczasowo blokowane, aby umożliwić ponowną inicjalizację przekaźnika z nowymi nastawami. Czas trwania blokady zależy od konfiguracji przekaźnika i może trwać do 4 cykli. Rzeczywisty czas trwania blokady przy przełączaniu grup można zweryfikować za pomocą sygnału PROTSUPV.

FUNKCJA — po załączeniu umożliwia aktywację grup innych niż grupa 1 (domyślna grupa). Po wyłączeniu domyślna grupa nastaw jest wymuszona jako aktywna. Po zmianie z "Odstaw" na "Załącz" resetuje aktywną grupę nastaw do 1 niezależnie od ustawienia TRYB STEROWANIA.

TRYB STEROWANIA — ustawienie jest wyświetlane, gdy B90 posiada opcję oprogramowania IEC 61850. Definiuje tryb wyboru grupy nastaw. Po ustawieniu na „Lokal" wybór aktywnej grupy nastaw jest oparty na stanach sygnałów logicznych wybranych przez GRUPA # - AKTYWACJA, a żądanie SelectActiveSG z klienta IEC 61850 generuje negatywną odpowiedź. Po ustawieniu na „Zdalnie - MMS", żądanie SelectActiveSG z klienta IEC 61850 wybiera aktywną grupę nastaw, a stany sygnałów logicznych GRUPA # - AKTYWACJA są ignorowane/nieużywane.

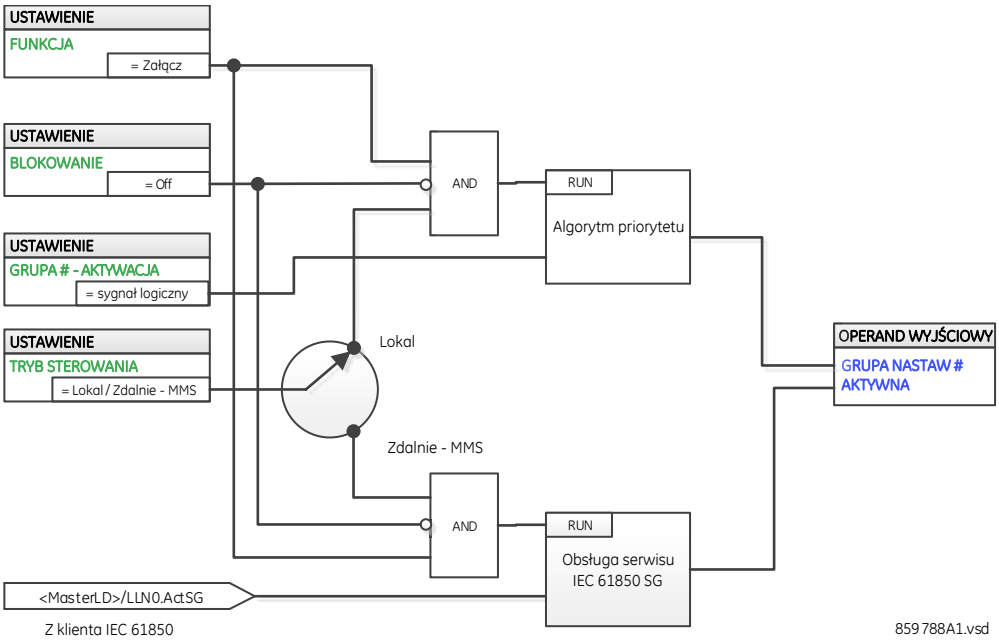
Poniższy schemat logiczny pokazuje mechanizm wyboru aktywnej grupy nastaw w oparciu o nastawę TRYB STEROWANIA.

Gdy TRYB STEROWANIA to „Lokal", algorytm priorytetu aktywuje grupę o najwyższym numerze, wybraną w ustawieniach GRUPA # - AKTYWACJA. Ostatni aktywny wybór grupy jest zachowywany po wyłączeniu czy ponownym uruchomieniu B90.

Gdy TRYB STEROWANIA to „Zdalnie - MMS", wybór SelectActiveSG ma wartość początkową, którą można zdefiniować w ustawieniu początkowej grupy nastaw w ustawieniach IEC 61850. Aby uzyskać szczegółowe informacje, zobacz sekcję **Ustawienia -> Ogólne -> Komunikacja -> IEC 61850 -> Setting Groups**. Ostatni wybór SelectActiveSG jest zachowywany po wyłączeniu czy ponownym uruchomieniu B90. Jeśli konieczne będzie anulowanie wyboru SelectActiveSG bez korzystania z usługi SelectActiveSG, zmień ustawienie FUNKCJA na "Odstaw". Spowoduje to ustawienie SelectActiveSG na 1.

Po zmianie nastawy TRYB STEROWANIA aktualna grupy nastaw pozostaje aktywna.

Rys. 5-109: Logika działania funkcji przełączenia grupy nastaw



5

NOTE

Wyboru aktywnej grupy nastaw można dokonać albo przez usługę IEC 61850 MMS SelectActiveSG, albo lokalnie przez sygnały logiczne wybrane w GRUPA # - AKTYWACJA. Sterowanie grupami nastaw poprzez sygnały logiczne i MMS w jednym czasie jest niedopuszczalne.

BLOKOWANIE — zapobiega zmianie aktywnej grupy nastaw, gdy wybrany sygnał ma wartość „On". Może to być przydatne w aplikacjach, w których zmiana ustawień jest niepożądana w określonych warunkach, na przykład podczas sterowania.

GRUPA 2 - AKTYWACJA do GRUPA 6 - AKTYWACJA — wybór sygnału logicznego, który po aktywacji sprawia, że dana grupa nastaw jest aktywna. Algorytm priorytetu zapewnia, że w danej chwili aktywna jest tylko jedna grupa, ta o najwyższym numerze, która jest aktywowana parametrem AKTYWACJA, ma pierwszeństwo przed grupami o niższym numerze. Nie ma aktywacji dla grupy 1, ponieważ grupa 1 staje się automatycznie aktywna, jeśli żadna inna grupa nie jest aktywna.

Te ustawienia są tylko do odczytu i mają wartości domyślne, gdy TRYB STEROWANIA jest ustawiony na „Zdalnie - MMS".

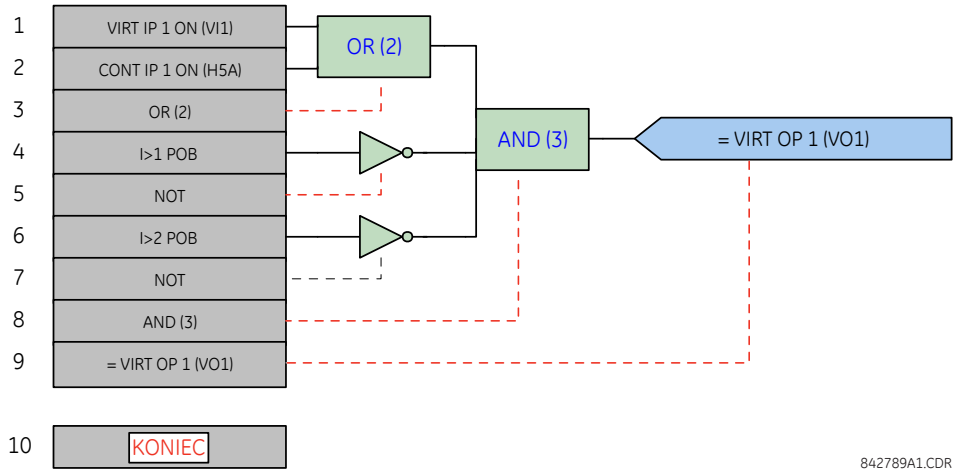
Wyboru grupy nastaw można dokonać również poprzez MMS (SelectActiveSG do bloku @Master/LLN0.SGCB). Wybór aktywnej grupy może być dokonany przez usługę SelectActiveSG poprzez klienta IEC 61850 lub przez ustawienia GRUPA # - AKTYWACJA, ale te dwa mechanizmy zmiany grupy nastaw nie mogą działać jednocześnie.

Początkowa grupa nastaw zdefiniowana w menu IEC 61850 jest inicjowana do wartości ustawienia GRUPA # - AKTYWACJA przy ponownym uruchomieniu B90, natychmiast po otrzymaniu prawidłowego pliku CID.

GRUPA 1 NAZWA do GRUPA 6 NAZWA — umożliwia użytkownikowi przypisanie nazwy do każdej z sześciu grup nastaw. Po zaprogramowaniu nazwa ta pojawia się w drugim wierszu menu ZABEZPIECZENIE ⇨ GRUPA NASTAW 1(6).

Przekaźnik można skonfigurować za pomocą logiki programowalnej, aby w określonych warunkach aktywować lub deaktywować określoną grupę nastaw inną niż domyślna. Poniższe równanie (patrz rysunek) ilustruje żądania za pośrednictwem komunikacji zdalnej (na przykład VIRTUAL INPUT 1 ON - wejście wirtualne 1) lub z lokalnego wejścia fizycznego (na przykład CONTACT IP 1 ON - wejście fizyczne 1) w celu aktywacji określonej grupy nastaw oraz żądanie zablokowania tej grupy przy pobudzeniu zabezpieczeń nadprądowych. Przypisany operand VIRTUAL OUTPUT 1 (wyjście wirtualne 1) służy do aktywacji określonej grupy ustawień (GRUPA # - AKTYWACJA).

Rys. 5-110: Przykład logiki sterującej przełączaniem grupy nastaw



5.7.4 Elementy cyfrowe

USTAWIENIA ⇨⇩ STEROWANIE I NADZÓR ⇨⇩ ELEMENTY CYFROWE ⇨ ELEMENT 1(96)

■ ELEMENT 1 ■	⇔	EL1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	EL1 NAZWA: Dig Element 1	Zakres nastaw: do 16 znaków
	⇩	EL1 SYGN WEJŚC: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	EL1 OPÓŹN POBUDZ: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 999999.999 s w krokach co 0.001
	⇩	EL1 OPÓŹN ODP: 0.000 s	Zakres nastaw: 0.000 do 999999.999 s w krokach co 0.001
	⇩	EL1 POB DIODY PICKUP: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	EL1 BLOKOWANIE: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	EL1 SYGNALIZ: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	EL1 ZDARZENIA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

NOTE

Elementy cyfrowe uruchamiane są raz na cykl (co 20ms).

W związku z tym mogą nie reagować na sygnał wejściowy lub sygnał blokujący o czasie trwania krótszym niż jeden cykl. Oznacza to również, że wyjście elementu cyfrowego może reagować do jednego cyklu później niż wskazują ustawienia opóźnienia zadziałania i odpadu.

Nie używaj funkcji z sygnałami przejściowymi, takimi jak zdalne komendy. Nie używaj elementów cyfrowych, w których losowe opóźnienia (do 20ms) nie są tolerowane, np. w przypadku szybkich funkcji zabezpieczeniowych.

Dostępnych jest 96 identycznych elementów cyfrowych. Każdy element może monitorować dowolny sygnał logiczny, prezentować stany i alarmy w oknie Sygnalizacja czy umożliwiać rejestrację zdarzeń w zależności od stanu operandu wyjściowego. Ustawienia elementu cyfrowego obejmują nazwę, do której należy się odnieść w Sygnalizacji, wejście blokujące oraz timery dla opóźnień zadziałania i odpadu.

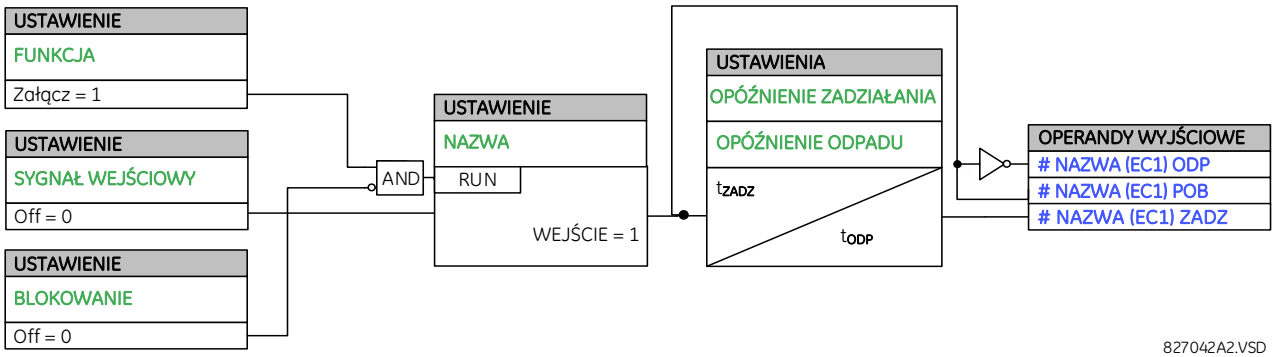
SYGNAŁ WEJŚCIOWY — wybór sygnału logicznego, który ma być monitorowany przez dany element cyfrowy.

OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA — opóźnienie zadziałania elementu. Jeśli opóźnienie nie jest wymagane, ustaw na „0”. Aby uniknąć uciążliwych alarmów, np. dotyczących stanu łączników czy COW, ustaw opóźnienie większe niż czas zmiany stanu.

OPÓŹNIENIE ODPADU — opóźnienie odpadu elementu. Jeśli opóźnienie nie jest wymagane, ustaw na „0”.

OGÓLNE POBUDZENIE — załącza lub odstawia aktywację diody LED POBUDZENIE po aktywacji elementu cyfrowego.

Rys. 5-111: Logika zadziałania elementu cyfrowego



Monitoring ciągłości obwodów

Niektóre wersje modułów zawierają obwód aktywnego monitorowania napięcia, podłączony przez zestyki typu A. Obwód monitoringu napięcia ogranicza przepływ prądu przez obwód wyjścia (patrz specyfikacje techniczne dla zestyku Form-A).

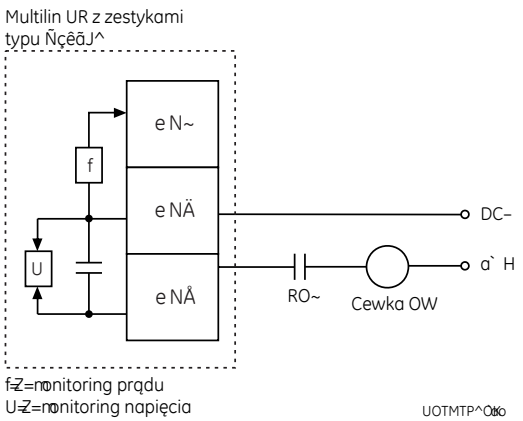
Dopóki prąd płynący przez obwód monitoringu napięcia przekracza wartość progową (patrz specyfikacje techniczne dla Form-A), aktywny jest operand Cont Op 1 VOn (wyjście fizyczne 1). Jeśli obwód wyjściowy ma wysoką rezystancję lub prąd DC zostanie przerwany, prąd spada poniżej wartości progowej i aktywowany jest operand Cont Op 1 VOff. Wtedy stan tych argumentów może być wykorzystany jako wskaźnik ciągłości obwodów, w których znajdują się zestyki typu Form-A.

Przykład 1: Kontrola ciągłości obwodu wyłączającego w stanie załączonym wyłącznika

W wielu aplikacjach konieczne jest monitorowanie ciągłości obwodu wyłączającego wyłącznika, aby można było wykryć problemy przed wykonaniem operacji OW. Uznaje się, że obwód jest sprawny, gdy monitor napięcia podłączony do wyjścia wyłączającego wykryje niski poziom prądu, znacznie poniżej prądu roboczego cewki wyłącz wyłącznika. Jeśli obwód wykazuje wysoką rezystancję, prąd spada poniżej progu monitorowania i zostaje zgłoszony alarm.

W większości obwodów sterowania wyłącznika cewka OW jest połączona szeregowo ze stykiem pomocniczym (52A) wyłącznika, który jest otwarty, gdy wyłącznik jest otwarty (patrz rysunek). Aby zapobiec niepożądanym alarmom w tej sytuacji, logika monitorowania ciagłości obwodu wyłączającego musi być blokowana od położenia wyłącznika.

Rys. 5-112: Kontrola ciągłości obwodu wyłączającego - przykład 1



Załóżmy, że zestyk wyjściowy H1 jest wyjściem wyłączającym. Podczas konfiguracji to wyjście otrzymuje nazwę „OW 1”. Załóżmy, że zestyk pomocniczy wyłącznika (52a) jest podłączony do wejścia H5a w celu monitorowania stanu wyłącznika. Używając ustawień dla wejść fizycznych, wejściu jest nadawana nazwa „WYŁ wyłączony”. To wejście jest aktywne, gdy wyłącznik jest wyłączony. Poniżej pokazano przykład konfiguracji monitoringu COW przy użyciu Elementu cyfrowego 1.

Elementy cyfrowe // D60_dodatkowe_3.urs : C:\Users\212525489\Desk...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO tryb

PARAMETR	WARTOŚĆ
Element 1 - Funkcja	Załącz
Element 1 - Nazwa	COW 1
Element 1 - Sygnał wejściowy	OW 1 VOff (S2)
Element 1 - Opóźnienie pobudzenia	2.000 s
Element 1 - Opóźnienie odpadu	0.100 s
Element 1 - Pobudzenie diody Pickup	Odstaw
Element 1 - Blokowanie	WYL wylaczony On(H9a)
Element 1 - Sygnalizacja	Bez Podtrz
Element 1 - Zdarzenia	Załącz

Przykład 2: Kontrola ciągłości obwodu wyłączającego w obu stanach wyłącznika

Jeśli wymagane jest ciągłe monitorowanie obwodu wyłączającego, niezależnie od położenia wyłącznika, należy zapewnić metodę utrzymania przepływu prądu przez obwód wyłączający, gdy wyłącznik jest wyłączony (jak pokazano na poniższym rysunku). Można to osiągnąć przez podłączenie odpowiedniego rezystora równolegle do styku pomocniczego w obwodzie wyłączającym. W takim przypadku nie jest wymagane nadzorowanie elementu cyfrowego stanem wyłącznika – BLOKOWANIE jest ustawione na „Off.” W takim przypadku ustawienia są następujące (pokazano przykład z EnerVista).

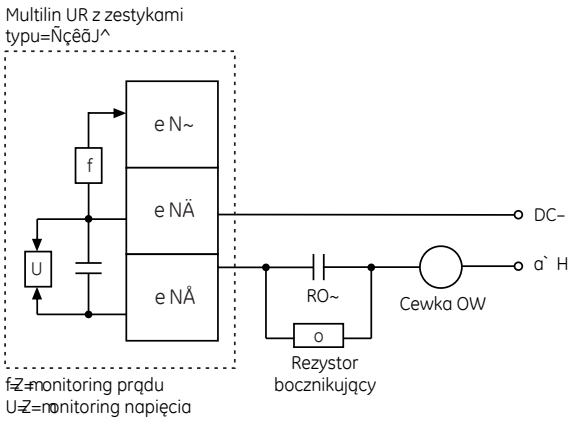
5

Elementy cyfrowe // D60_dodatkowe_3.urs : C:\Users\212525489\Desk...

Zapisz | Przywróć | Domyślne | Reset | WYŚWIETL WSZYSTKO tryb

PARAMETR	WARTOŚĆ
Element 1 - Funkcja	Załącz
Element 1 - Nazwa	COW 1
Element 1 - Sygnał wejściowy	Cont Op 37 VOff (S2)
Element 1 - Opóźnienie pobudzenia	2.000 s
Element 1 - Opóźnienie odpadu	0.100 s
Element 1 - Pobudzenie diody Pickup	Odstaw
Element 1 - Blokowanie	Off
Element 1 - Sygnalizacja	Bez Podtrz
Element 1 - Zdarzenia	Załącz

Rys. 5-113: Kontrola ciągłości obwodu wyłączającego - przykład 2



Wartości rezystancji dla rezystora "R"

Napięcie pom.	Rezystancja	Moc
OQs=a`	NMMM+M=	Gt =
PMs=a`	RMMM HM	Ot =
QUs=a`=	NMMMM+M=	Gt =
NNMs=a`	ORMMM+M=	Rt =
NORs=a`	ORMMM+M=	Rt =
ORMs=a`	RMMMM+M=	Rt =

UOTMTQ^Pko

Podłączenie przewodów dla dwóch powyższych przykładów dotyczy zarówno styków form-A z monitoringiem napięcia, jak i zestyków półprzewodnikowych (solid-state) z monitoringiem napięcia.

5.7.5 Nadzór i monitoring

5

5.7.5.1 Menu

USTAWIENIA ⇨⇩ STEROWANIE I NADZÓR ⇨⇩ NADZÓR I MONITORING

■ NADZÓR I ■ MONITORING	⇔	■ PROBLEM PP 1 ■	Zobacz poniżej
		⇩	
	⇕	■ PROBLEM PP 6 ■	
	⇧	■ ZSZ ■ ODWZOROWANIE	Zobacz stronę 5-209

5.7.5.2 Problem PP (ANSI 50/74)

USTAWIENIA ⇨⇩ STEROWANIE I NADZÓR ⇨⇩ NADZÓR I MONITORING ⇨⇩ PROBLEM PP STREFA 1(6) 50/74

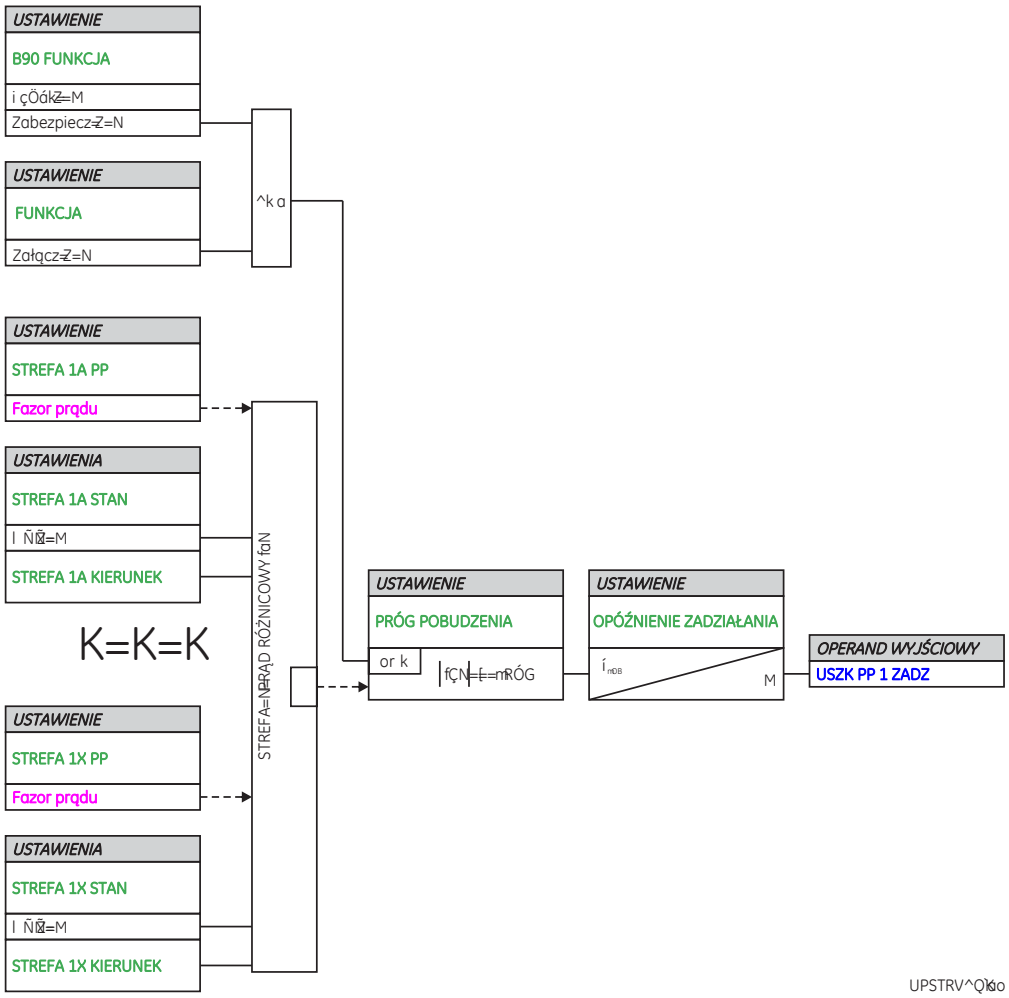
■ PROBLEM PP STREFA 1 ■	⇔	PP ZAKŁ W STREF 1 FUNCTION: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇕	PP ZAKŁ W STREF 1 POBUDZ: 0.100 pu	Zakres nastaw: 0.020 do 2.000 pu w krokach co 0.001
	⇕	PP ZAKŁ W STREF 1 OPÓŹN: 1.0 s	Zakres nastaw: 1.0 do 60.0 s w krokach co 0.1
	⇕	PP ZAKŁ W STREF 1 SYGNAL: Bez podtrzymania	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
	⇧	PP ZAKŁ W STREF 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja uszkodzenia w obwodach prądowych jest dostępna, gdy NASTAWY OGÓLNE ⇨ B90 FUNKCJA ⇨ B90 FUNKCJA ustawiono na "Zabezpieczenie".

Funkcja używa prądu różnicowego obliczonego na podstawie ustawień dla danej strefy. Działanie tego elementu jest również zależne od konfiguracji dynamicznego schematu synoptycznego stacji. Strefy zabezpieczenia różnicowego konfiguruje się w **USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨⇩ SZYNY**. Funkcja z oznaczeniem "1" wykrywa uszkodzenia PP dla wszystkich pól przyłączonych do strefy 1 zabezpieczenia różnicowego szyn.

PRÓG POBUDZENIA określa poziom prądu różnicowego w stanie zakłócenia w obwodach prądowych. Jeśli prąd będzie większy niż ustawiona tutaj wartość przez czas dłuższy niż OPÓŹNIENIE ZADZIAŁANIA w odpowiedniej fazie, zostaje wystawiony sygnał logiczny o uszkodzeniu w obwodach przekładników prądowych. Ten sygnał może spowodować aktywację alarmu czy blokadę zabezpieczenia różnicowego odpowiadającej mu strefy.

Rys. 5-114: Logika działania funkcji nadzoru w obwodach prądowych



5.7.5.3 Aktualny układ stacji

USTAWIENIA ⇨⇩ STEROWANIE I NADZÓR ⇨⇩ NADZÓR I MONITORING ⇨⇩ ZSZ ODWZOR ⇨ ODŁĄCZNIK 1(48)

■ ODŁĄCZNIK 1 ■	⇔	ODŁĄCZN 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	ODŁĄCZN 1 OTW: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	ODŁĄCZN 1 ZAMK: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

⇕	ODŁĄCZN 1 ALARM OPÓŹN: 0.05 s	Zakres nastaw: 0.00 do 120.00 s w krokach co 0.05
⇕	ODŁĄCZN 1 RESET: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
⇕	ODŁĄCZN 1 SYGNAL: Bez podtrz	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem, Odstaw
⇧	ODŁĄCZN 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Funkcja nadzoruje styki 87a oraz 87b odłączników i określa ich pozycję na potrzeby dynamicznego odwzorowania układu szyn zbiorczych dla zabezpieczenia różnicowego. Dostępne są sygnały o niepoprawnym stanie odłącznika oraz sygnał blokujący operacje łączeniowe.

Poniższa tabela prezentuje działanie funkcji.

Tab. 5-28: Logika odłączników

Zestyk 87a (NO) odłącznika	Zestyk 87b (NC) odłącznika	Pozycja odłącznika	Alarm	Blokada operacji łączeniowej
Off	On	ZAMKNIĘTY	Nie	Nie
Off	Off	OSTATNI ZNANY STAN	Po zwłoce czasowej do momentu skwitowania	Do momentu, gdy stan odłącznika będzie poprawny
On	On	ZAMKNIĘTY		
On	Off	OTWARTY	Nie	Nie

5

Pozycja odłącznika jest sygnalizowana operandem ISOLATOR N POZYCJA (On = Zamknięty, Off = Otwarty). Ten sygnał jest używany jako dynamiczna definicja podłączenia danego obwodu (pola) do systemu szyn zbiorczych. Kiedy sygnał jest aktywny ("On") pole jest przyłączone do szyn. Jeśli operand jest nieaktywny, to pole nie jest przyłączone do szyn i prąd danego pola nie jest brany pod uwagę w obliczeniach funkcji różnicowej.

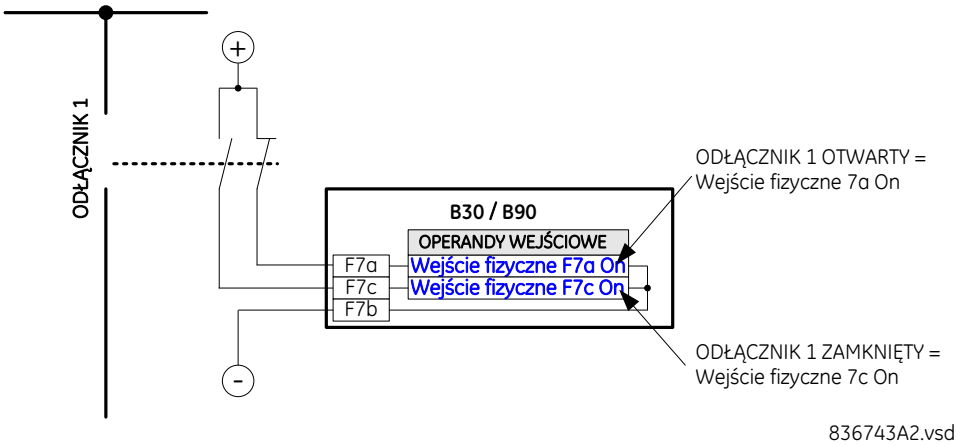
Sygnał ISOLATOR 1 ALARM jest aktywowany po nastawionej zwłoce czasowej, jeśli zestyki 87a/87b nie wskazują poprawnego stanu (np. ich stan to "1/1" czy "0/0", zamiast "0/1" czy "1/0"). Sygnał jest najczęściej używany do blokady niektórych funkcji zabezpieczeniowych. Sygnał jest podtrzymywany do ręcznego jego skasowania (ISOLATOR 1 RESET) lub skasowania poprzez komendę w **Wejścia/wyjścia -> Kasowanie**.

Sygnał ISOLATOR 1 BLOK jest aktywny tak długo jak stan odłącznika jest błędny. Może on być użyty na przykład do blokady operacji łączeniowych. Najczęściej przepływ prądu jest kontrolowany poprzez stan odłącznika i wyłącznika w danym polu. Dopóki stan odłącznika będzie błędny (nieznany) nie zezwala się na jego sterowanie.

ISOLATOR 1 OTWARTY — status zestyku 87a monitorowanego odłącznika. Zazwyczaj jest to wejście fizyczne. Przypisany tutaj sygnał powinien być aktywny, gdy odłącznik jest otwarty.

ISOLATOR 1 ZAMKNIĘTY — status zestyku 87b monitorowanego odłącznika. Zazwyczaj jest to wejście fizyczne. Przypisany tutaj sygnał powinien być aktywny, gdy odłącznik jest zamknięty.

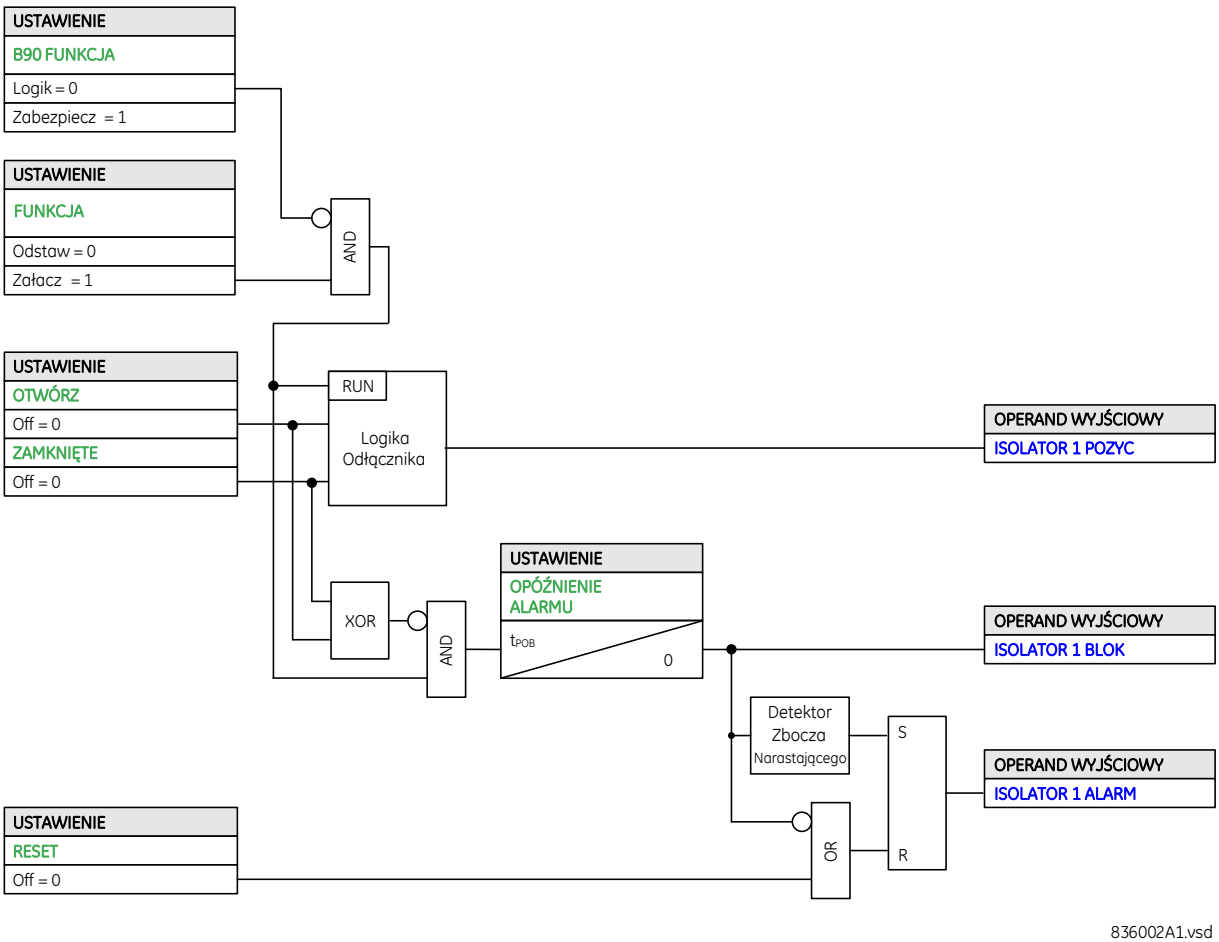
Rys. 5-115: Typowe ustawienia modelu odłącznika



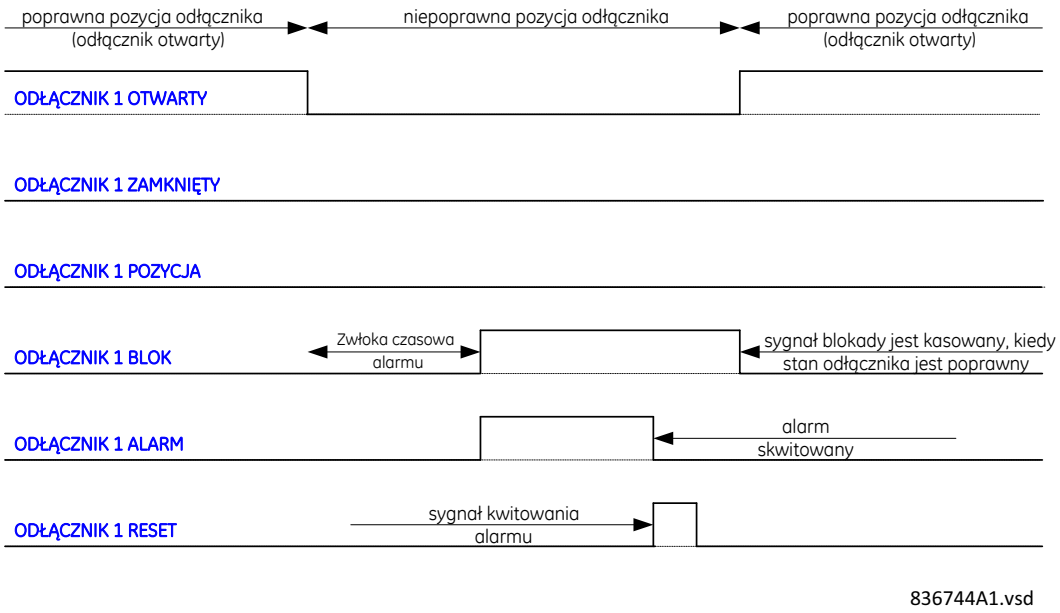
ISOLATOR 1 ALARM — zwłoka czasowa, po upływie której sygnał logiczny ODŁĄCZNIK 1 ALARM zostaje aktywowany. Zazwyczaj ustawia się ten czas powyżej najdłuższego czasu operacji łączeniowej danego odłącznika.

ISOLATOR 1 RESET — sygnał logiczny, który kwituje alarm (ODŁACZNIK 1 ALARM) odłącznika. Jeśli sygnał został skonfigurowany do blokady operacji łączeniowej to blokada jest usuwana. Sygnał kwitujący musi być nie krótszy niż 50ms.

Rys. 5-116: Logika monitoringu odłączników



Rys. 5-117: Diagram czasowy działania odłączników

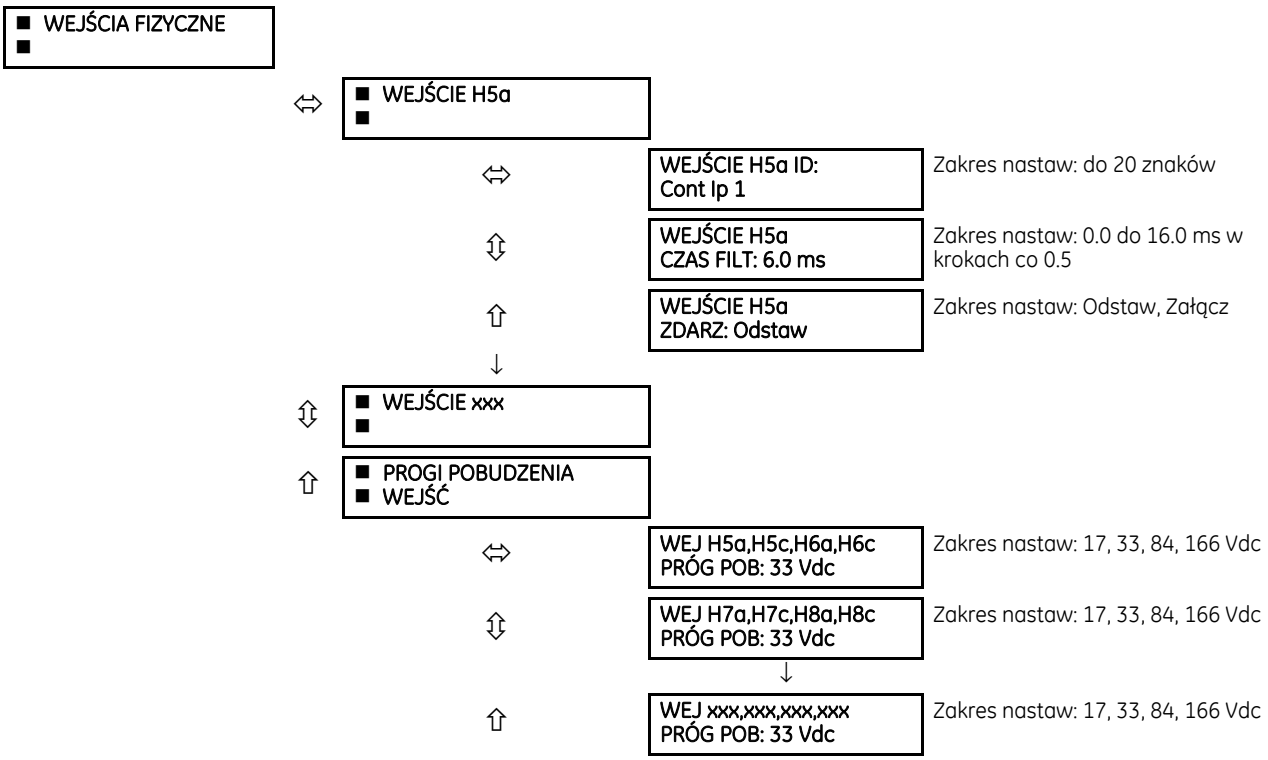


5

5.8 Wejścia/Wyjścia

5.8.1 Wejścia fizyczne

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨ WEJŚCIA FIZYCZNE



Wejścia i wyjścia fizyczne to sygnały powiązane z fizycznymi wejściami i wyjściami na kartach wejść/wyjść. Obsługiwane są zestyki potencjałowe i bezpotencjałowe.

Menu wejść fizycznych zawiera ustawienia konfiguracyjne dla każdego wejścia oraz progi napięcia pobudzenia dla każdej grupy (2, 4 lub 5 wejść w grupie). Po uruchomieniu UR, CPU określa na podstawie modułów umieszczonych w obudowie, które wejścia są dostępne. Nastawy są pokazywane tylko dla tych wejść.

Do wejścia fizycznego można przypisać identyfikator w celu diagnostyki czy rozpoznania wejścia w rejestratorze zdarzeń. Aktywacja CONT IP X On odpowiada pobudzeniu wejścia „X", podczas gdy CONT IP X Off odpowiada odwzbudzeniu wejścia „X". CZAS FILTRACJI określa czas, po jakim deklarowana jest logiczna "1", pomimo obecności napięcia na wejściu. Ma to na celu kompensację oscylacji tego napięcia. Ponieważ czas ten różni się dla różnych typów zestyków, należy ustawić go jako maksymalny czas odbicia (debounce time, zgodnie ze specyfikacją producenta) plus pewien margines. Jeśli ZDARZENIA jest ustawione na „Załącz", każda zmiana stanu wejścia będzie widoczna w rejestratorze zdarzeń.

Surowy stan wejścia jest skanowany synchronicznie dla wszystkich wejść ze stałą szybkością 0,5 ms, jak pokazano na poniższym rysunku. Napięcie jest porównywane z nastawionym progiem. Nowy stan wejścia musi być utrzymywany przez ustawiony przez użytkownika CZAS FILTRACJI (debounce time), aby UR mógł zweryfikować nowy stan. Na poniższym rysunku CZAS FILTRACJI jest ustawiony na 2,5 ms; w ten sposób szósta próbka z rzędu potwierdza zmianę stanu (oznaczenie nr 1 na schemacie - czas skanowania = 0,5ms, CZAS FILTRACJI = 2,5ms, pięć próbek na filtrację - szósta potwierdza stan). Po zatwierdzeniu (odrzuceniu) wejście aktywuje odpowiedni sygnał logiczny i rejestruje zdarzenie zgodnie z ustawieniem.

Znacznik czasu pierwszej próbki w sekwencji, która zatwierdza nowy stan, jest używany jako czas pobudzenia wejścia zapisywany w rejestratorze zdarzeń (oznaczenie nr 2 na rysunku).

Funkcje zabezpieczeniowe i sterownicze, a także równania logiczne i timery są wykonywane **osiem razy na cykl**. Czas cyklu zabezpieczeń jest kontrolowany przez mechanizm śledzenia częstotliwości. Operand logiczny odzwierciedlający stan wejścia jest aktualizowany w następnym cyklu po walidacji (oznaczenia nr 3 i 4 na poniższym rysunku). Aktualizacja jest wykonywana na początku cyklu, dzięki czemu wszystkie funkcje posiadają zaktualizowany stan wejść fizycznych.

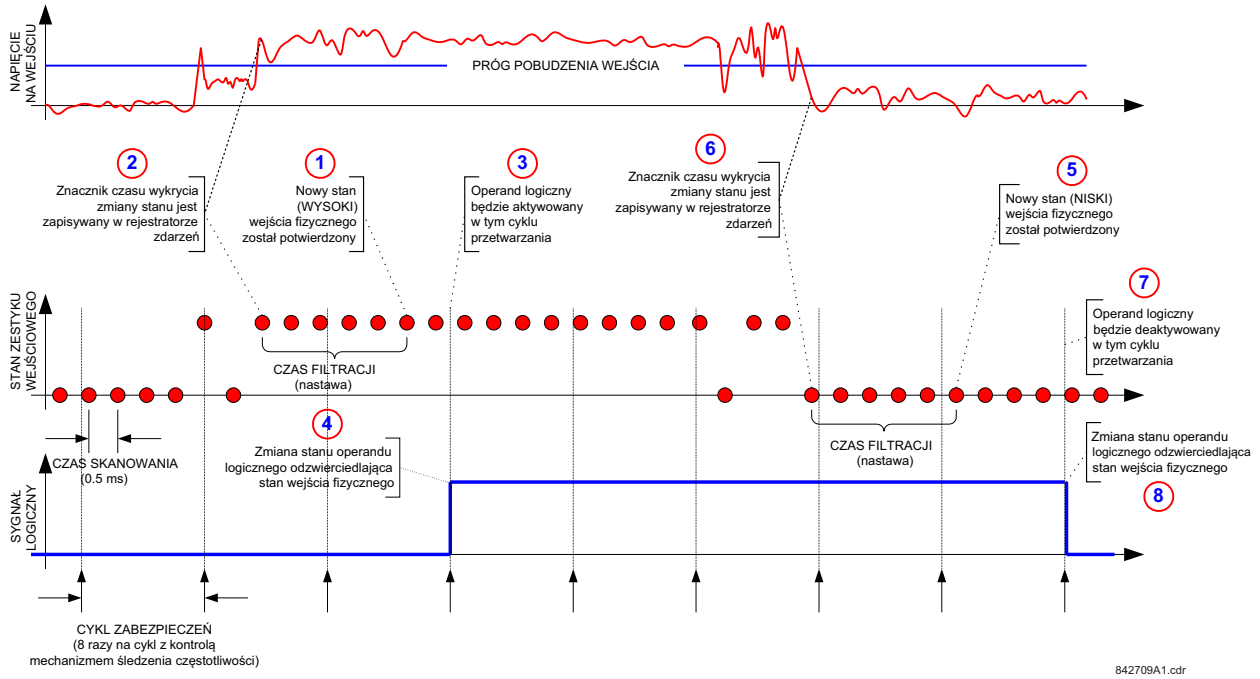
Czas aktywacji sygnału logicznego dotyczącego wejścia fizycznego jest równy ustawieniu CZAS FILTRACJI plus maksymalnie jeden cykl przetwarzania (wartość jest zmienna i zależna od znamionowej częstotliwości systemu, jeśli załączono algorytm śledzenia częstotliwości). Jeśli zmiana stanu następuje zaraz po rozpoczęciu nowego cyklu, rozpoznanie stanu wejścia jest opóźnione do czasu rozpoczęcia kolejnego cyklu, to znaczy o czas jednego cyklu. Jeżeli zmiana nastąpi tuż przed kolejnym cyklem, nowy stan jest rozpoznawany natychmiast. Średnio zmiana stanu każdego wejścia będzie opóźniona o 1/2 cyklu. Dzięki temu, że szybkość skanowania wynosi 0,5ms, to czas rozpoznania zmiany stanu wejścia wynosi poniżej 1 ms.

"Osiem razy na cykl" w systemie 50 Hz odpowiada długości cyklu równej 2,5 ms. Przy ustawieniu CZAS FILTRACJI na 3,0 ms, przedział czasu aktywacji sygnału logicznego dla wejścia zawiera się w granicach: 3,0 + 0,0 = 3,0 ms i 3,0 + 2,5 = 5,5 ms. Granice są zależne od tego, jak szybko po czasie filtracji zostanie rozpoczęty następny cykl przetwarzania.

Niezależnie od ustawienia CZAS FILTRACJI, zdarzenie powiązane ze stanem wejścia jest oznaczane znacznikiem czasu z dokładnością do 1ms przy użyciu czasu pierwszego skanowania odpowiadającego nowemu stanowi (znacznik 2 poniżej). Dlatego znacznik czasu odzwierciedla zmianę napięcia na wejściach fizycznych, która nie była przypadkowa, ponieważ została następnie potwierdzona za pomocą algorytmu filtracji. Należy pamiętać, że skojarzony operand logiczny jest aktywowowany lub deaktywowany później, dopiero po zweryfikowaniu zmiany.

Algorytm filtracji jest symetryczny: ta sama procedura i czas filtracji są używane do filtrowania przejścia ze stanu niskiego do wysokiego (oznaczenia nr 1, 2, 3 i 4 na rysunku) oraz ze stanu wysokiego do niskiego (oznaczenia nr 5, 6, 7 oraz 8).

Rys. 5-118: Mechanizm filtracji wejść fizycznych (debounce) oraz znaczniki czasu



5

Wejścia fizyczne są zgrupowane w grupach po cztery lub pięć wejść, aby umożliwić podłączenie zestyków potencjałowych z różnych źródeł napięcia dla każdej grupy. PROGI POBUDZENIA WEJŚĆ określają minimalne napięcie wymagane do wykrycia pobudzenia wejścia. Ta wartość jest wybierana zgodnie z następującymi kryteriami: 17 dla znamionowego napięcia 24 V, 33 dla napięcia 48 V, 84 dla napięcia 110 do 125 V i 166 dla napięcia 220 V.

Na przykład, aby użyć wejścia H5a jako stanu wyłącznika (zestyk 52b) w celu podtrzymania zamknięcia wyjścia fizycznego OW1 i zarejestrowania go w rejestratorze zdarzeń, należy dokonać następujących zmian:

WEJŚCIE H5a NAZWA: "WYŁ załączony (52a)"
WEJŚCIE H5a ZDARZENIA: "Załącz"

Należy zauważyć, że zestyk 52b jest zamknięty, gdy wyłącznik jest otwarty i otwarty, gdy wyłącznik jest zamknięty.

5.8.2 Wejścia wirtualne (komendy)

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨ WEJŚCIA WIRTUALNE ⇨ WEJŚCIE 1(128)

■ WEJŚCIE 1 ■	⇔	WEJŚCIE 1 FUNKCJA: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	WEJŚCIE 1 ID: Virt Ip 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	WEJŚCIE 1 TYP KOM: Z podtrzymaniem	Zakres nastaw: Bez podtrzymania, Z podtrzymaniem
	⇧	WEJŚCIE 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

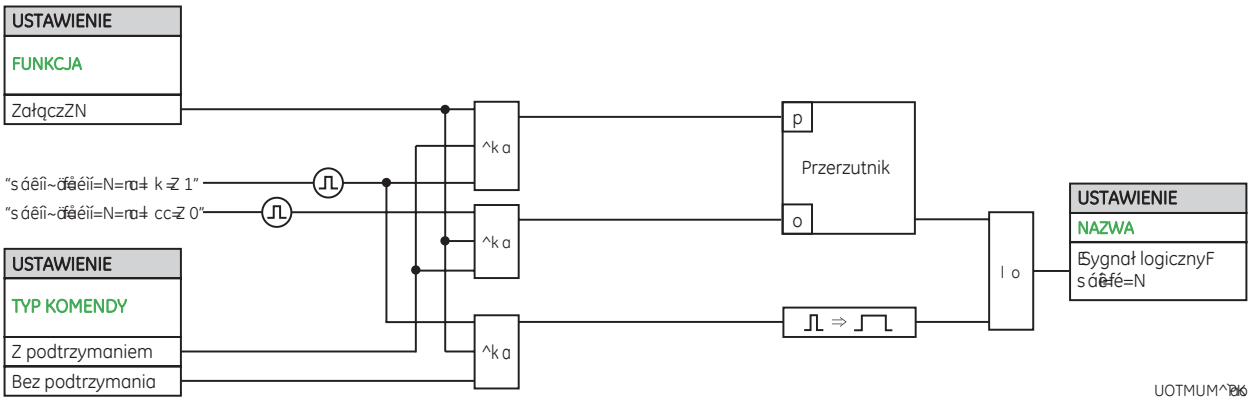
Wejścia i wyjścia wirtualne są sygnałami cyfrowymi powiązanymi z wewnętrznymi sygnałami logicznymi w UR. Wejścia wirtualne to sygnały generowane przez interfejs lokalny. Wyjścia wirtualne to wyjścia logiczne używane do konfiguracji logiki. Wyjścia wirtualne mogą również służyć jako dane wejściowe do równań logicznych. Każda zaprogramowana logika musi kończyć się wyjściem wirtualnym, jeśli ma zostać przypisana do innego elementu (diody, wyjścia, listy sygnałów itd.)

Wejścia wirtualne można ustawić tak, aby odpowiadały na sygnały wejściowe z klawiatury (menu POLECENIA) i protokoły komunikacyjne. Wszystkie wejścia są domyślnie nieaktywne (logiczne 0) do momentu odebrania odpowiedniego sygnału.

Jeśli FUNKCJA ustawiono na „Odstaw”, wejście jest nieaktywne bez względu na jakąkolwiek próbę zmiany jego stanu. Jeśli ustawiono na „Załącz”, wejście działa tak, jak pokazano na poniższym schemacie logicznym i generuje sygnały w odpowiedzi na odebrane komendy i zastosowane ustawienia.

Wejście może pracować w dwóch trybach: z podtrzymaniem i bez podtrzymania. Jeśli TYP KOMENDY wybrano jako „Bez podtrzymania”, gdy sygnał wejściowy przechodzi ze stanu off do stanu on, operand wyjściowy jest ustawiany na aktywny tylko na krótki czas (impuls o czasie trwania jednego cyklu przetwarzania zabezpieczenia), a następnie powraca do stanu nieaktywności. W niektórych przypadkach może być konieczne wydłużenie impulsu. Można to zrobić za pomocą timera z opóźnieniem odpadu. Jeśli ustawiono „Z podtrzymaniem”, operand wyjściowy jest ustawiany na aktywny po otrzymaniu komendy i deaktywuje się dopiero po ponownym sterowaniu tym wejściem.

Rys. 5-119: Logika działania wejść wirtualnych



5.8.3 Wyjścia fizyczne

5.8.3.1 Wyjścia standardowe

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨ WYJŚCIA FIZYCZNE ⇨⇩ WYJŚCIE H1(H72)

■ WYJŚCIE H1 ■	⇔	WYJŚCIE H1 ID: Cont Op 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	WYJŚCIE H1 OPERAND: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	WYJŚCIE H1 PODTRZ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇧	WYJŚCIE H1 ZDARZ: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Wejścia i wyjścia fizyczne to sygnały powiązane z fizycznymi wejściami i wyjściami na kartach wejść/wyjść. Obsługiwane są zestyki potencjałowe i bezpotencjałowe.

Po uruchomieniu UR, CPU określa na podstawie modułów umieszczonych w obudowie, które wyjścia są dostępne. Nastawy są pokazywane tylko dla tych wyjść. Jeśli wyjście nie jest typu Latching, ustawienia są takie, jak powyżej.

Do każdego wyjścia można przypisać identyfikator. Jako aktywacja zestyku (nastawa OPERAND lub POBUDZENIE) można przypisać dowolny sygnał logiczny dostępny w urządzeniu. Dodatkowy sygnał może być użyty do podtrzymania zamknięcia zestyku. Każda zmiana stanu wyjścia fizycznego może być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń.

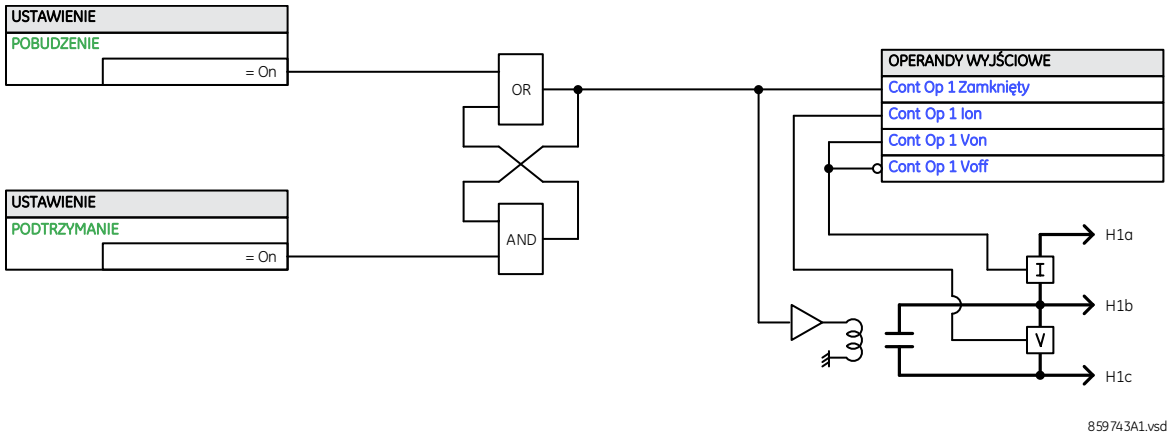
Na przykład, prąd w obwodzie wyłączającym jest monitorowany przez szeregowe połączenie detektora prądu z niektórymi zestykami typu Form-A (patrz przykład monitoringu obwodu wyłączającego w sekcji Elementy cyfrowe). Monitor ustawia flagę (patrz specyfikacje dla Form-A). Nazwa operandu FlexLogic ustawiona przez monitor składa się z oznaczenia zestyku wyjściowego, po którym następuje nazwa flagi; na przykład Cont OP 1 IOn.

W większości obwodów sterujących wyłącznika cewka wyzwalająca jest połączona szeregowo ze stykiem pomocniczym wyłącznika używanym do przerywania przepływu prądu po wyłączeniu wyłącznika, aby zapobiec uszkodzeniu mniej wytrzymałego styku przekaźnika EAZ. Można to zrobić poprzez monitorowanie styku pomocniczego na wyłączniku, który otwiera się po wyzwoleniu wyłącznika, jednak ta metoda jest niedoskonała, gdyż istnieje różnica czasu pomiędzy zmianą stanu styku wyłącznika a rzeczywistym przerwaniem prądu w obwodzie wyłączającym. Najbardziej niezawodną ochronę zestyku urządzenia EAZ zapewnia bezpośredni pomiar prądu w obwodzie wyłączającym i wykorzystanie tego parametru do sterowania podtrzymaniem zamknięcia zestyku do momentu aż prąd spadnie poniżej określonej wartości.

Można to zrealizować za pomocą operandu Cont OP 1 IOn w następujący sposób:

WYJŚCIE H1 NAZWA: "Cont Op 1"
WYJŚCIE H1 POBUDZENIE: dowolny sygnał logiczny
WYJŚCIE H1 PODTRZYMANIE: "Cont Op 1 IOn"
WYJŚCIE H1 ZDARZENIA: "Załącz"

Rys. 5-120: Logika działania wyjścia nr 1 - moduł typu 6A (wejścia/wyjścia fizyczne)



5.8.3.2 Wyjścia typu Latching (z zatrzaskiem)

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨ WYJŚCIA FIZYCZNE ⇨⇩ WYJŚCIE H1a

■ WYJŚCIE H1a ■	⇔	WYJŚCIE H1 ID: L-Cont Op 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇩	WYJŚCIE H1 OPERAND: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	WYJŚCIE H1a KASUJ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	WYJŚCIE H1a PODTRZ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	WYJŚCIE H1a DOMIN: Set-dominant	Zakres nastaw: Set-dominant, Reset-dominant
	⇩	WYJŚCIE H1a ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Wyjścia fizyczne z podtrzymaniem (typu Latching) są mechanicznie bistabilne i sterowane przez dwie oddzielne cewki (otwórz i zamknij). Zestyki zachowują swoją pozycję, nawet jeśli urządzenie nie jest zasilane. Przekaźnik rozpoznaje wszystkie karty wyjść typu Latching i odpowiednio wypełnia menu. Po załączeniu przekaźnik odczytuje pozycje kart przed wykonaniem jakichkolwiek innych funkcji przekaźnika (takich jak zabezpieczenia, sterowanie czy logika).

Moduły wyjść typu Latching, jako część przekaźnika lub jako pojedyncze moduły, są dostarczane z fabryki ze wszystkimi zestykami otwartymi. Zaleca się, aby podczas wymiany modułu dwukrotnie sprawdzić konfigurację i położenie wyjść.

Ponieważ urządzenie aktywuje wyjście fizyczne i odczytuje jego pozycję, możliwe jest załączenie funkcji samokontroli dla wyjść typu Latching. Jeśli jakiekolwiek wyjścia wykazują rozbieżność, deklarowany jest błąd LATCHING OUTPUT ERROR. Błąd jest sygnalizowany operandem, zdarzeniem i alarmem w oknie Sygnalizacja - LATCHING OUT ERROR.

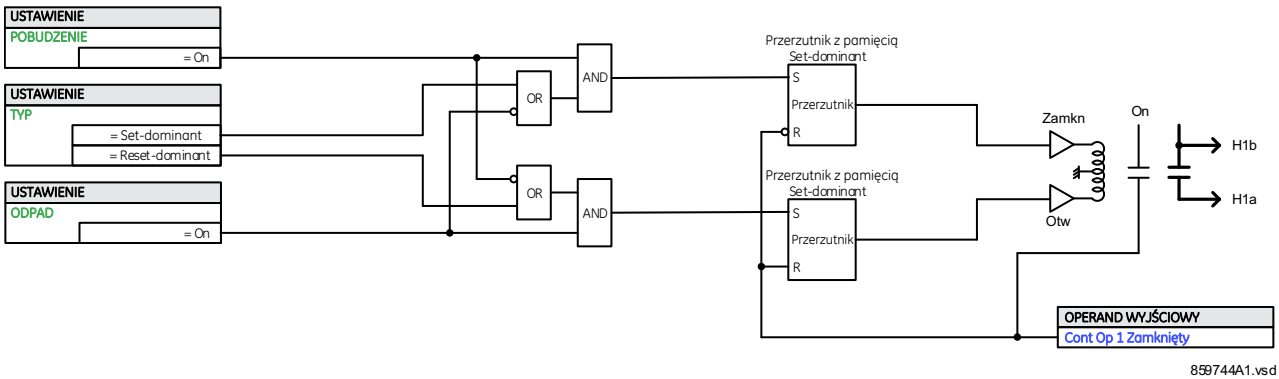
Pokazane ustawienia wykorzystują H1a jako przykład. Nie wszystkie pola będą wyświetlane.

WYJŚCIE H1a POBUDZENIE — sygnał przypisany do obsługi „cewki zamykającej" zestyku. Przekaźnik podtrzymuje to wejście, aby bezpiecznie zamknąć zestyk. Gdy zestyk jest zamknięty, a wejście RESET to logiczne 0, jakakolwiek aktywność wejścia POBUDZENIE, taka jak na przykład jego oscylacje, nie ma żadnego wpływu na stan zestyku. Gdy oba wejścia POBUDZENIE i RESET są aktywne (logika 1), reakcja wyjścia typu Latching jest określona przez ustawienie TYP.

WYJŚCIE H1a RESET/PODTRZYMANIE — sygnał przypisany do obsługi „cewki otwierającej" zestyku. Przekaźnik podtrzymuje to wejście, aby bezpiecznie otworzyć zestyk. Gdy zestyk jest otwarty, a wejście POBUDZENIE to logiczne 0, jakakolwiek aktywność wejścia RESET, taka jak na przykład jego oscylacje, nie ma żadnego wpływu na stan zestyku. Gdy oba wejścia POBUDZENIE i RESET są aktywne (logika 1), reakcja wyjścia typu Latching jest określona przez ustawienie TYP.

WYJŚCIE H1a TYP — reakcja zestyku w przypadku konfliktu wejść sterujących; to znaczy, gdy aktywne są oba sygnały POBUDZENIE i RESET. Gdy oba wejścia sterujące są aktywne jednocześnie, zestyk zamyka się, jeśli jest ustawiony na „Set-dominant", i otwiera się, jeśli jest ustawiony na „Reset-dominant".

Rys. 5-121: Logika działania wyjścia nr 1 - moduł typu 6L (wejścia/wyjścia fizyczne)



Przykład 1

Wyjście H1a typu Latching ma być sterowane za pomocą dwóch przycisków programowalnych (przyciski nr 1 i 2).

Zaprogramuj wyjścia typu Latching, dokonując następujących zmian w menu USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA/WYJŚCIA ⇨⇩ WYJŚCIA FIZYCZNE ⇨ WYJŚCIE H1a (zakładając, że jest to moduł 4L umieszczony w slocie H):

WYJŚCIE H1a POBUDZENIE: "PRZYCISK 1 ON"
WYJŚCIE H1a RESET: "PRZYCISK 2 ON"

Zaprogramuj przyciski, dokonując następujących zmian w menu USTAWIENIA ⇨⇩ PRZYCISKI PROGRAMOWALNE ⇨⇩ PRZYCISK 1 i PRZYCISK 2:

PRZYCISK 1 FUNKCJA: "Bez podtrzymania"
PRZYCISK 1 OPÓŹNIENIE ODPADU: "0.00 s"
PRZYCISK 2 FUNKCJA: "Bez podtrzymania"
PRZYCISK 2 OPÓŹNIENIE ODPADU: "0.00 s"

Przykład 2

Programuje się przekaźnik posiadający dwa zestyki typu Latching H1a i H1c. H1a ma być stykiem typu A, natomiast zestyk H1c ma być typu B (Typ-A oznacza zestyk normalnie otwarty - zwarty po pobudzeniu; Typ-B oznacza zestyk normalnie zamknięty - zwarty, gdy sygnał nieaktywny). Zestyk ma być sterowany z wirtualnych wyjść: VO1 (aktywacja) i VO2 (reset).

Zaprogramuj wyjścia typu Latching, dokonując następujących zmian w menu USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA/WYJŚCIA ⇨⇩ WYJŚCIA FIZYCZNE ⇨ WYJŚCIE H1a / WYJŚCIE H1c (zakładając, że jest to moduł 4L umieszczony w slocie H):

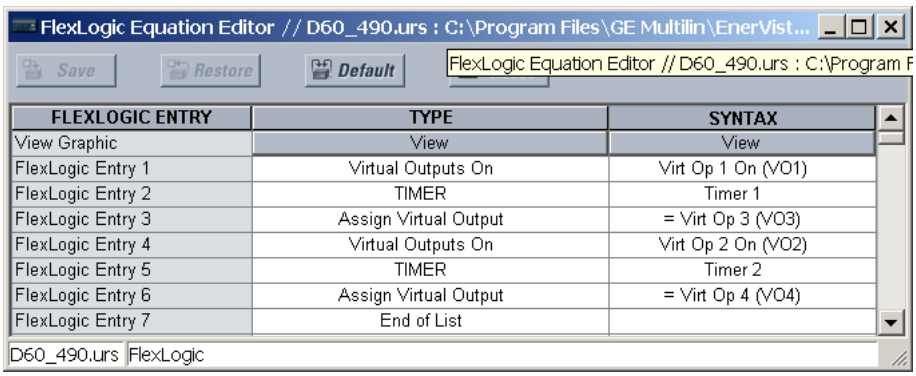
WYJŚCIE H1a POBUDZENIE: "VO1"
WYJŚCIE H1a RESET: "VO2"
WYJŚCIE H1c POBUDZENIE: "VO1"
WYJŚCIE H1c RESET: "VO2"

Ponieważ dwa wyjścia fizyczne w tym przykładzie są mechanicznie odseparowane i mają indywidualne wejścia sterujące, nie działają one dokładnie w tym samym czasie. Dlatego para styków zaprogramowanych jako przekaźnik wielostykowy nie gwarantuje żadnej określonej sekwencji operacji. W razie potrzeby sekwencja operacji musi być zaprogramowana w sposób wyraźny przez opóźnienie niektórych wejść sterujących, jak pokazano w następnym przykładzie aplikacji.

Przykład 3

Do poprzedniego przykładu dodamy funkcję „make before break". Do jej implementacji wymagane jest użycie Timera.

Napisz następujące równanie FlexLogic (pokazano w oprogramowaniu 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	

5

Ustaw Timer 1 i Timer 2 na opóźnienie pobudzenia = 20 ms i pobudzenie odpadu = 0 ms.

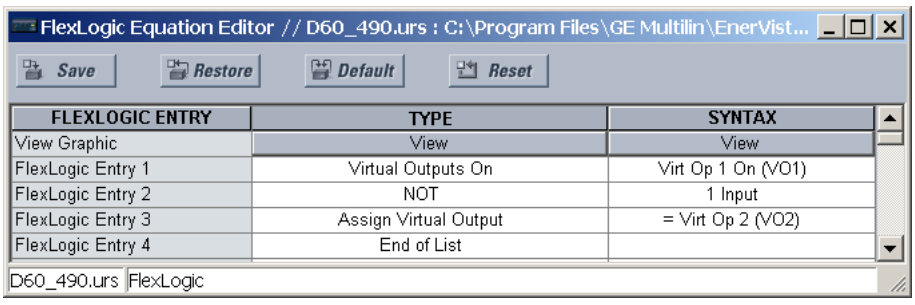
Zaprogramuj wyjścia typu Latching, dokonując następujących zmian w menu USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA/WYJŚCIA ⇨⇩ WYJŚCIA FIZYCZNE ⇨ WYJŚCIE H1a / WYJŚCIE H1c (zakładając, że jest to moduł 4L umieszczony w slocie H):

WYJŚCIE H1a POBUDZENIE: "VO1"
WYJŚCIE H1a RESET: "VO2"
WYJŚCIE H1c POBUDZENIE: "VO3"
WYJŚCIE H1c RESET: "VO4"

Przykład 4

Wyjście typu Latching H1a ma być sterowane z pojedynczego wyjścia wirtualnego VO1. Zestyk ma pozostać zamknięty tak długo, jak VO1 ma stan wysoki i powinien pozostać otwarty, gdy VO1 ma stan niski. Zaprogramuj przekaźnik jak niżej.

Napisz następujące równanie FlexLogic (pokazano w oprogramowaniu 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	

Zaprogramuj wyjścia typu Latching, dokonując następujących zmian w menu USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA/WYJŚCIA ⇨⇩ WYJŚCIA FIZYCZNE ⇨ WYJŚCIE H1a / WYJŚCIE H1c (zakładając, że jest to moduł 4L umieszczony w slocie H):

WYJŚCIE H1a POBUDZENIE: "VO1"
WYJŚCIE H1a RESET: "VO2"

5.8.4 Wyjścia wirtualne (logiczne)

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨ WYJŚCIA WIRTUALNE ⇨ WYJŚCIE 1(256)

■ WYJŚCIE 1 ■	⇔	WYJŚCIE 1 ID: Virt Op 1	Zakres nastaw: do 20 znaków
	⇧	WYJŚCIE 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

Wejścia i wyjścia wirtualne są sygnałami cyfrowymi powiązanymi z sygnałami logicznymi. Wejścia wirtualne obejmują sygnały generowane przez interfejs lokalny lub zdalny. Wyjścia wirtualne to wyjścia logiczne używane do konfiguracji logiki. Wyjścia wirtualne mogą również służyć jako dane wejściowe do równań logicznych. Każda zaprogramowana logika musi kończyć się wyjściem wirtualnym, jeśli ma zostać przypisana do innego elementu (diody, wyjścia, listy sygnałów itd.)

Wyjścia wirtualne można przypisać za pomocą konfiguratora logiki lub edytora równań. Jeśli nie jest przypisane, stan wyjścia to „WYŁ" (logiczne 0). Do każdego wyjścia wirtualnego można przypisać identyfikator (nazwę). Wyjścia wirtualne są przetwarzane w każdym cyklu. Każda zmiana stanu wyjścia może być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń (opcja).

Na przykład, jeśli wyjście wirtualne 1 jest sygnałem OW i jego stan ma być sygnalizowany w rejestratorze zdarzeń, ustawienia są programowane w następujący sposób:

WYJŚCIE 1 NAZWA: "OW"
WYJŚCIE 1 ZDARZENIA: "Załącz"

5.8.5 Kasowanie

5.8.5.1 Panel przedni podstawowy i panel 2. generacji

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨⇩ KASOWANIE

■ KASOWANIE ■	⇔	KOMENDA KASUJ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

5.8.5.2 Panel graficzny

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨⇩ KASOWANIE

■ KASOWANIE ■	⇔	KOMENDA KASUJ: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇧	RESET SYGNALIZATORA: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny

Zdarzenia można zaprogramować tak, aby zatrzaskiwały diody LED na panelu przednim, alarmy w oknie Sygnalizacja i/lub okienka panelu sygnalizacyjnego. Wtedy, po aktywacji przypisanego sygnału diody, alarmy lub okienka będą zatrzaśnięte w stanie aktywacji nawet po usunięciu warunku inicjującego, do momentu otrzymania polecenia RESET. Polecenie RESET może być wysłane z przycisku RESET na panelu przednim, za pomocą komendy zdalnej kanałem komunikacyjnym (COMMS) lub dowolnego operandu logicznego. Funkcja Modbus 05h z kodem 1 działa tak, jak przycisk RESET na panelu przednim.

KOMANEDA KASUJ — każde z trzech źródeł komendy RESET aktywuje sygnał KOMENDA KASUJ. Każde indywidualne źródło aktywuje również swój indywidualny operand KOM KASUJ (PRZYCISK), KOM KASUJ (COMMS) lub KOM KASUJ (OPERAND), aby zidentyfikować źródło polecenia. Każdy z tych trzech argumentów po aktywacji generuje zdarzenie w rejestratorze zdarzeń. Ustawienie SYGNAŁ wybiera sygnał logiczny, który aktywuje operand KOM KASUJ (OPERAND).

KASUJ PANEL SYGNALIZACYJNY — wybór sygnału logicznego, który po aktywacji kwituje/kasuje wszystkie okna panelu sygnalizacyjnego na panelu przednim. Inne metody kwitowania/kasowania panelu sygnalizacyjnego obejmują:

- na wyświetlonej stronie naciśnij przycisk RESET, gdy żadne z okien nie zostało wybrane, aby skwitować/skasować wszystkie okna na tej stronie. Jeżeli w tym przypadku mają zostać skasowane również diody fizyczne, przypisz operand KAS PAN SYG RĘCZNIE do nastawy SYGNAŁ.

- aby skwitować/skasować określone okno, użyj przycisków Góra, Dół, Lewo i Prawo, aby wybrać okno i naciśnij przycisk **RESET** lub **ENTER.** Jeżeli w tym przypadku mają zostać skasowane również diody fizyczne, przypisz operand KAS PAN SYG RĘCZNIE do nastawy SYGNAŁ.
- wszystkie okienka można skasować zdalnie, przypisując wejście wirtualne (na przykład wejście 1) do ustawienia KASUJ PANEL SYGNALIZACYJNY. Funkcja Modbus 05h z kodem 1000h (lub funkcja 10h z adresem 400h) jest używana do ustawienia stanu wejścia wirtualnego 1.

W przypadku KASUJ PANEL SYGNALIZACYJNY operand KASOWANIE PANEL SYG jest aktywowany przez dwa źródła polecenia **RESET** - sygnał logiczny i kasowanie ręczne. Każde indywidualne źródło polecenia KASUJ PANEL SYGNALIZACYJNY aktywuje również swój indywidualny operand KAS PAN SYG OPERAND lub KAS PAN SYG RĘCZNIE, dla identyfikacji źródła polecenia. Każdy z tych dwóch sygnałów po aktywacji generuje zdarzenie w rejestratorze zdarzeń. Nastawa KASUJ PANEL SYGNALIZACYJNY wybiera sygnał logiczny, który aktywuje operand KAS PAN SYG OPERAND. Przycisk **RESET** na panelu przednim lub polecenie kasowania z oprogramowania EnerVista aktywuje operand KAS PAN SYG RĘCZNIE.

5.8.6 Wejścia i wyjścia typu Direct (komunikacja pomiędzy UR)

5.8.6.1 Wejścia typu Direct

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨⇩ WE/WY TYPU DIRECT ⇨⇩ WEJŚCIE 1(256)

■ WEJŚCIE 1 ■	⇔	WEJ DIRECT 1 NAZWA: Dir Ip 1	Zakres nastaw: do 12 znaków
	⇩	WEJ DIRECT 1 NAZWA URZ: 0	Zakres nastaw: 0 do 16
	⇩	WEJ DIRECT 1 NUMER BITu: 0	Zakres nastaw: 0 do 256
	⇩	WEJ DIRECT 1 ST DOMYŚ: Off	Zakres nastaw: On, Off, Ostatn/On, Ostatn/Off
	⇧	WEJ DIRECT 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

Ustawienia określają sposób przetwarzania wejść typu Direct.

NAZWA — umożliwia użytkownikowi przypisanie opisowej nazwy do odpowiedniego wejścia.

NAZWA URZĄDZENIA — źródło wejścia 1. Określone wejście jest sterowane przez urządzenie określone tą nastawą.

NUMER BITU — numer bitu do wyodrębnienia stanu dla wejścia 1. Wejście 1 jest sterowane przez bit zidentyfikowany jako NUMER BITU. Odpowiada to numerowi wyjścia urządzenia wysyłającego.

STAN DOMYŚLNY — stan wejścia, gdy skojarzone urządzenie jest niedostępne. Dostępne są następujące opcje:

- On — logiczna "1"
- Off — logiczne "0"
- Ostatn/On — w przypadku utraty komunikacji stan wejścia jest "zamrażany". Jeśli nie jest znany ostatni stan, np. po ponownym uruchomieniu urządzenia, ale jeszcze przed nawiązaniem komunikacji stan wejścia jest ustawiany na "1". Kiedy komunikacja zostanie poprawnie nawiązana, stan wejścia zmienia się tak jak stan przypisanego wyjścia.
- Ostatn/Off — w przypadku utraty komunikacji stan wejścia jest "zamrażany". Jeśli nie jest znany ostatni stan, np. po ponownym uruchomieniu urządzenia, ale jeszcze przed nawiązaniem komunikacji stan wejścia jest ustawiany na "1". Kiedy komunikacja zostanie poprawnie nawiązana, stan wejścia zmienia się tak jak stan przypisanego wyjścia.

5.8.6.2 Wyjścia typu Direct

USTAWIENIA ⇨⇩ WEJŚCIA / WYJŚCIA ⇨⇩ WEJŚCIA TYPU DIRECT ⇨ WYJŚCIE 1(256) TYPU DIRECT

■ WYJŚCIE 1 ■ TYPU DIRECT	⇔	WYJ DIR 1 NAZWA: Dir Out 1	Zakres nastaw: do 12 znaków

⇩	WYJ DIR 1 OPERAND: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
⇧	WYJ DIR 1 ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

NAZWA — nazwa wyjścia typu Direct nadana przez użytkownika.

OPERAND — sygnał logiczny definiujący stan wyjścia typu Direct.

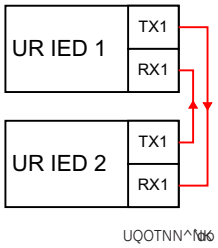
5.8.6.3 Przykłady zastosowania

Przykłady pokazane we wcześniejszej sekcji Wejścia/Wyjścia typu Direct (część rozdziału Nastawy Ogólne) są kontynuowane tutaj, aby zilustrować użycie tego typu wejść i wyjść.

Przykład 1: Rozszerzenie ilości wejść/wyjść urządzenia UR

Rozważmy aplikację, która wymaga dodatkowych ilości wejść / wyjść fizycznych lub pamięci logiki, które przekraczają możliwości pojedynczego urządzenia UR. Problem rozwiązuje się przez dodanie dodatkowego urządzenia Multilin UR, takiego jak np. C30, aby spełnić dodatkowe wymagania dotyczące wejść i wyjść oraz logiki programowalnej. Dwa urządzenia IED są połączone za pomocą jednokanałowych kart komunikacyjnych, jak pokazano na poniższym rysunku.

Rys. 5-122: Zwiększenie ilości wejść/wyjść fizycznych za pomocą wejść/wyjść typu Direct



Załóżmy, że wejście fizyczne 1 z UR2 ma zostać użyte przez UR1. Należy skonfigurować urządzenia jak poniżej (użyto wejścia Direct nr 5 oraz numeru bitu 12 jako przykład):

Dla UR IED 1:

WEJ DIRECT 5 NAZWA URZĄDZENIA = "2"
WEJ DIRECT 5 NUMER BITU = "12"

Dla UR IED 2:

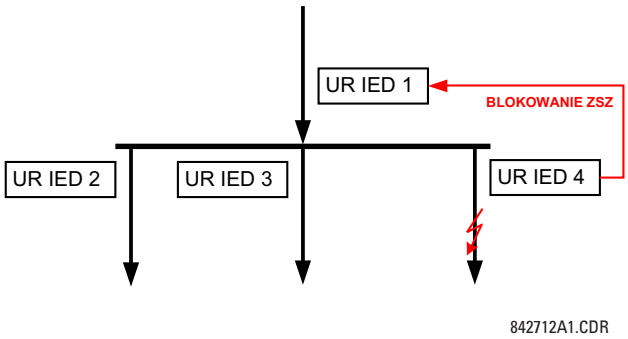
WYJ DIR 12 OPERAND = "Cont Ip 1 On"

Cont Ip 1 On w UR2 jest teraz dostępny w UR1 jako DIRECT INPUT 5 ON.

Przykład 2: Zabezpieczenie szyn zbiorczych z blokadą od zwarcia w odpływie

Prosty schemat zabezpieczenia szyn zbiorczych z blokadą można zrealizować poprzez wysłanie sygnału blokującego z odpływu, powiedzmy 2, 3 i 4, do zasilacza, który monitoruje wszystkie odpływy danej sekcji, jak pokazano poniżej.

Rys. 5-123: ZSZ z blokadą od zwarcia w odpływie



Załóżmy, że funkcja I>>1 jest używana przez UR2, UR3 i UR4 do blokowania UR1. Jeśli UR1 nie jest zablokowane, to po wykryciu zakłócenia w UR1 i krótkim opóźnieniu w czasie koordynacji następuje wyłączenie szyn zbiorczych.

Zastosowano następujące ustawienia (załóżmy, że bit 3 jest używany przez wszystkie 3 urządzenia do wysyłania sygnału blokującego, a wejścia 7, 8 i 9 są używane przez odbiorców do monitorowania trzech sygnałów blokujących).

Dla UR2:

WYJ DIR 3 OPERAND: "I>>1 ZADZ"

Dla UR3:

WYJ DIR 3 OPERAND: "I>>1 ZADZ"

Dla UR4:

WYJ DIR 3 OPERAND: "I>>1 ZADZ"

Dla UR1:

WEJ DIRECT 7 NAZWA URZĄDZENIA: "2"
WEJ DIRECT 7 NUMER BITU: "3"
WEJ DIRECT 7 STAN DOMYŚLNY: wybierz "On" dla bezpieczeństwa, wybierz "Off" dla niezawodności

WEJ DIRECT 8 NAZWA URZĄDZENIA: "3"
WEJ DIRECT 8 NUMER BITU: "3"
WEJ DIRECT 8 STAN DOMYŚLNY: wybierz "On" dla bezpieczeństwa, wybierz "Off" dla niezawodności

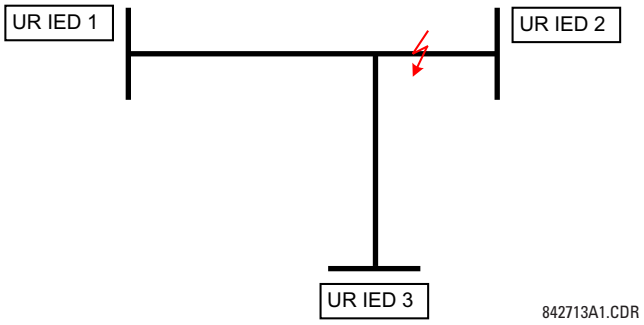
WEJ DIRECT 9 NAZWA URZĄDZENIA: "4"
WEJ DIRECT 9 NUMER BITU: "3"
WEJ DIRECT 9 STAN DOMYŚLNY: wybierz "On" dla bezpieczeństwa, wybierz "Off" dla niezawodności

Teraz, w UR1 dostępne są trzy sygnały blokujące - DIRECT INPUT 7 ON, DIRECT INPUT 8 ON i DIRECT INPUT 9 ON. Po utracie komunikacji priorytet schematu jest ustawiony na blokowanie (jeśli dowolny domyślny stan jest ustawiony na "On") lub do wyłączenia szyn, gdy zadziała dowolne zabezpieczenie nadprądowe (wszystkie domyślne stany ustawione na "Off").

Schematy pracy współbieżnej

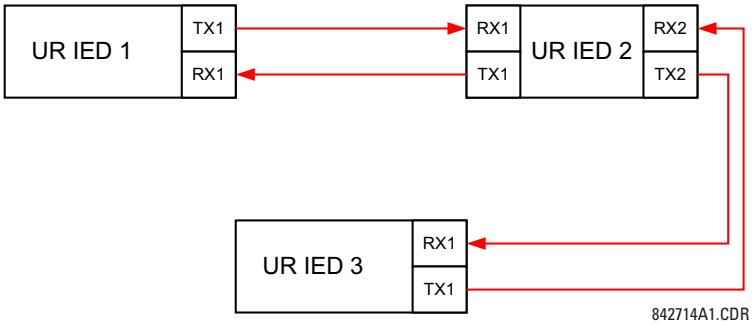
Rozważmy aplikację dla linii o trzech końcach.

Rys. 5-124: Układ linii o trzech końcach



Załóżmy, że przy użyciu architektury pokazanej poniżej, zastosowano schemat Hybrid POTT - schemat z zezwoleniem. Do nadania sygnału zezwolenia służy operand wyjściowy schematu HYB POTT TX1.

Rys. 5-125: Układ otwartej pętli (IED2 - 2 kanały komunikacyjne, IED 1/3 - jeden kanał komunikacyjny)



W tym układzie, UR1 i UR3 nie komunikują się bezpośrednio. UR2 musi działać jako "bridge." Skonfigurowano następujące nastawy:

Dla UR1:

WYJ DIR 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
WEJ DIRECT 5 NAZWA URZĄDZENIA: "2"
WEJ DIRECT 5 NUMER BITU: "2" (informacja z UR2)
WEJ DIRECT 6 NAZWA URZĄDZENIA: "2"
WEJ DIRECT 6 NUMER BITU: "4" (efektywnie, jest to informacja z UR 3)

Dla UR3:

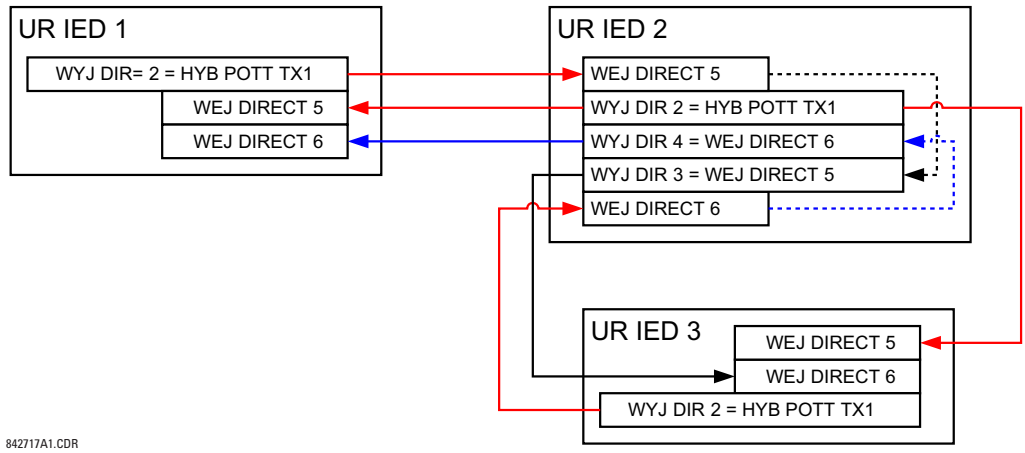
WYJ DIR 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
WEJ DIRECT 5 NAZWA URZĄDZENIA: "2"
WEJ DIRECT 5 NUMER BITU: "2" (informacja z UR 2)
WEJ DIRECT 6 NAZWA URZĄDZENIA: "2"
WEJ DIRECT 6 NUMER BITU: "3" (efektywnie, jest to informacja z UR 1)

Dla UR2:

WEJ DIRECT 6 NAZWA URZĄDZENIA: "1"
WEJ DIRECT 5 NUMER BITU: "2"
WEJ DIRECT 6 NAZWA URZĄDZENIA: "3"
WEJ DIRECT 6 NUMER BITU: "2"
WYJ DIR 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
WYJ DIR 3 OPERAND: "DIRECT INPUT 5" (przesył informacji z UR1 do UR3)
WYJ DIR 4 OPERAND: "DIRECT INPUT 6" (przesył informacji z UR3 do UR1)

Poniższy rysunek pokazuje przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi urządzeniami.

Rys. 5-126: Przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi urządzeniami



W układzie z trzema końcami, oba zdalne terminale muszą udzielić zezwolenia na wyłączenie. Dlatego na każdym terminalu wejścia 5 i 6 są podpięte do bramki AND, a wynikowy operand skonfigurowany jest jako zezwolenie na OW (RX1).

5.9 Testowanie

5

5.9.1 Tryb działania urządzenia

USTAWIENIA ⇨⇩ TESTOWANIE ⇨ TRYB DZIAŁANIA IED

■ TRYB DZIAŁANIA IED ■	⇔	TRYB IED: On	Zakres nastaw: On, Test, Test-Blocked
	⇩	WEJŚCIE W TRYB TEST: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	WEJ W TRYB TEST/BL: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	AKTYW STER Z MMS On	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny (nastawa dostępna w opcji z IEC 61850)
	⇩	WYMUŚ STAN WE/WY: On	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	IED MODE SYGNAL: ZAŁĄCZ	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw
	⇩	IED BEHAVIOR: On	Zakres nastaw: On, Test, Test-Blocked
	⇧	IED MODE TRIP SECURITY: Odstaw	Zakres nastaw: Załącz, Odstaw

B90 zapewnia funkcję testu dla weryfikacji funkcjonalności wejść i wyjść fizycznych, niektórych funkcji komunikacyjnych oraz PMU (jeśli zamówiono), przy użyciu symulowanych warunków. Tryb testu jest dostępny w oprogramowaniu oraz za pomocą panelu przedniego.

TRYB IED — urządzenie może znajdować się w jednym z trzech stanów: On (praca/sprawność urządzenia), Test lub Test-Blocked. W UR 7.7 i późniejszych, jak opisano w poniższej sekcji Symulacja IEC61850, tryb testowy UR i tryb symulacji GOOSE są odseparowane i nie zależą już od ustawienia trybu tą nastawą.

W trybie On funkcje zabezpieczeniowe, sterowanie i komunikacja działają normalnie. Funkcje testu są wyłączone, z wyjątkiem testu kanałów i testu PMU, jeśli są dostępne. W trybie On dioda LED TRYB TESTU jest nieaktywna.

Tryb Test-Blocked umożliwia wprowadzenie przekaźnika w stan, w którym nie może on negatywnie wpływać na system elektroenergetyczny lub inne części systemu automatyki stacyjnej (przekaźnik zostaje wyizolowany od innych elementów). Ma to umożliwić zmianę ustawień, aktualizację FW, zmianę modułów sprzętowych czy zmianę połączeń komunikacyjnych. W miarę możliwości wszystkie sygnały wyjściowe przekaźnika są blokowane. Wyjścia fizyczne są nieaktywne, wyjścia typu Latching są w ostatnim stanie. Komendy do HardFiber Brick są zablokowane. Bit testowy atrybutu jakości jest ustawiony na „TRUE". Bit ważności (validity) komunikatów wysyłanych za pośrednictwem IEC 61850 jest ustawiany na „GOOD", jeśli nie jest aktywny żaden poważny błąd. Testy kanałów komunikacyjnych pomiędzy przekaźnikami UR i testy PMU są dostępne w odpowiednich modelach. W trybie Test-Blocked dioda LED TRYB TESTU na panelu przednim świeci.

Tryb Test służy do testowania polegającego na wymuszeniu działania przekaźnika poprzez podanie sygnału testowego i weryfikacji poprawności działania wyjść przekaźnika. Ten tryb służy również do testów sprawdzających, czy wyjścia przekaźnikowe (zarówno fizyczne, jak i komunikacyjne) mają zamierzony wpływ na inne urządzenia automatyki stacyjnej. Wejścia i wyjścia fizyczne można selektywnie załączać czy zamykać, jak opisano w poniższych sekcjach Wymuś stan wejść i Wymuś stan wyjść. Wyjścia do HardFiber Brick mają aktywną flagę trybu testowego, co powoduje, że ich wartość jest akceptowana tylko przez inne przekaźniki w trybie testu. Bit testowy i bit validity są ustawione odpowiednio jako „TRUE" i „GOOD". W trybie testowym dioda LED TRYB TESTU miga.

W przeciwnym razie UR pozostaje w pełni sprawny w trybie Test, umożliwiając różne procedury testowe. W szczególności funkcje zabezpieczeniowe, sterowanie czy logika działają normalnie. Poza IEC 61850 wejścia i wyjścia komunikacyjne pozostają w pełni sprawne. Procedura testowa musi to uwzględniać. Testy kanałów komunikacyjnych pomiędzy przekaźnikami UR i testy PMU są dostępne w odpowiednich modelach.

Po ustawieniu trybu Test oraz aktywacji sygnału przypisanego do WYMUŚ STAN WE/WY:

- Jeśli STAN Cont Ip # jest ustawiony na Odwzbudzone lub Pobudzone, odpowiedni atrybut jakości danych przesyłanych za pośrednictwem IEC 61850 jest ustawiony na q.source = „substituted"
- Jeśli STAN Cont Op # jest ustawiony na Pobudzone, Niepobudzone lub Ost stan, odpowiedni atrybut jakości danych przesyłanych za pośrednictwem IEC 61850 jest ustawiony na q.source = „substituted"

Gdy stan wyłącznika jest zastępowany ręcznie z graficznego panelu przedniego, odpowiedni atrybut jakości pozycji wyłącznika w modelu IEC 61850 jest ustawiany na q.source = „substituted".

Ustawienie TRYB IED można wybrać poprzez:

- Panel przedni
- Oprogramowanie EnerVista UR Setup
- Sygnały logiczne
- IEC 61850 (LLN0.Mod)
- Nastawę WEJŚCIE W TRYB SYMULACJI (SYMULACJA -> SUBSKRYPCJA)

NOTE

Należy zauważyć, że po zapisaniu nowego pliku ustawień do przekaźnika, działanie urządzenia zmieni się zgodnie z ustawieniami TRYB IED w nowym pliku. Użytkownik musi upewnić się, że ustawienia TRYB IED w nowym pliku są skonfigurowane zgodnie z oczekiwanym działaniem po zapisaniu nowego pliku ustawień do urządzenia.

WEJŚCIE W TRYB TEST — wybór dowolnego sygnału logicznego, który może wprowadzić UR w tryb Test, zgodnie z poniższym schematem logicznym.

WEJŚCIE W TRYB TEST/BLOCKED — wybór dowolnego sygnału logicznego, który może wprowadzić UR w tryb Test-Blocked, zgodnie z poniższym schematem logicznym.

KONTROLA STANU URZĄDZENIA PRZEZ MMS — wybór sygnału logicznego umożliwiającego sterowaniem trybem IED przez klienta IEC 61850. Kiedy przypisany sygnał jest nieaktywny, sterowanie trybem IED z klienta IEC 61850 jest niemożliwe, a żądanie sterowania do LLN0.Mod.ctlVal zwraca negatywną odpowiedź. Gdy sygnał jest aktywny, kontrola trybu urządzenia przez klienta IEC 61850 jest akceptowana.

WYMUŚ STAN WEJŚĆ/WYJŚĆ — W trybie Test operand wybrany przez to ustawienie definiuje dalszą reakcję UR na warunki testowe, jak opisano w poniższych sekcjach Wymuś stan wejść i Wymuś stan wyjść. Jeśli w tym ustawieniu nie określono żadnego argumentu, wymuszanie stanu wejść i wyjść w trybie testowym nie jest dostępne.

Stan trybu testowego jest wskazywany na przednim panelu przekaźnika przez LED TRYB TESTU, LED SPRAWNY i zestyk Watchdog, jak pokazano w poniższej tabeli.

IED MODE SYGNAL — kiedy ustawiono na Załącz, po przejściu w tryb testowy (Test/Test-Blocked), w menu Sygnalizacja pojawia się odpowiedni tekst. Po powrocie do normalnego trybu pracy (tryb On), komunikat w menu Sygnalizacja znika. Jeśli ustawiono Odstaw, to po przejściu w tryb testu, w menu Sygnalizacja nie pojawia się żaden komunikat.

Tab. 5-29: Tryb testowy

TRYB IED	LED SPRAWNY (In-Service LED)	LED TRYB TESTU (Test Mode LED)	Watchdog	Wymuś stan wejść/ wyjść	Działanie wejść i wyjść fizycznych
On	On	Off	Normal	Brak efektu	Normal
Test-Blocked	Off	On	Niepobudzony	Brak efektu	Wyjścia zablokowane
Test	Off	Miganie	Niepobudzony	Off	Normal
				On	Wyjścia sterowalne

NOTE

Po ponownym uruchomieniu przekaźnika, ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY pozostaje na ostatniej wartości ustawionej przed wyłączeniem, ale nastawy Wymuś stan wejść i Wymuś stan wyjść wracają do stanu normalnego.

Przed przesłaniem ustawień do urządzenia online z EnerVista upewnij się, że ustawienia w tym menu, w pliku offline zostały ustawione na wymagane wartości. W przeciwnym razie może wystąpić niepożądane działanie przekaźnika.

IED BEHAVIOR — Wyświetla rzeczywisty stan urządzenia w oparciu o różne dane wejściowe w celu sterowania TRYB IED. Należy pamiętać, że tryb testowy można zmienić za pomocą panelu przedniego, oprogramowania EnerVista, operandów FlexLogic, sterowania IEC 61850 na LLN0.Mod i ustawienia WEJŚCIE W TRYB SYMULACJI, jak pokazano poniżej.

TEST MODE TRIP SECURITY — nastawa używana do deaktywacji wewnętrznego nadzoru prądowego nad zabezpieczeniem nadprądowym oraz różnicowym. Zmiana tej nastawy będzie miałą zastosowanie jedynie, kiedy urządzenie znajdzie się w trybie testowym (Test/Test-Blocked).

5

Tab. 5-30: Zmiana TRYB IED

Zmiany TRYB IED	Zachowanie
Poprzez panel przedni	TRYB IED i IED BEHAVIOR zmienione w EnerVista
Poprzez EnerVista	TRYB IED i IED BEHAVIOR zmienione na panelu przednim
Poprzez sygnał logiczny	TRYB IED nie zmienia się w EnerVista i na panelu przednim, IED BEHAVIOR odzwierciedla zmianę
Poprzez WEJŚCIE W TRYB SYMULACJI	TRYB IED i IED BEHAVIOR nie zmienia się w EnerVista i na panelu przednim

5.9.1.1 Wybór trybu urządzenia

Ustawienie TRYB IED jest zmieniane na Test lub Test-Blocked (w zależności od wybranej wartości ustawienia dla TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI, gdy przekaźnik zostanie przełączony w tryb symulacji. Po tym czasie TRYB IED jest sterowany przez menu TESTOWANIE ⇨ TRYB DZIAŁANIA URZĄDZENIA.

Wybór TRYB IED jest zilustrowany na schemacie logicznym.

Przerzutniki, które przestawiają UR w tryb Test lub tryb On, mają wejście dominujące Reset, co oznacza, że tryb Test-Blocked ma najwyższy priorytet w stosunku do trybu Test i On, gdy jednocześnie wystawiono takie polecenia. Na przykład, jeśli oba sygnały przypisane do WEJŚCIE W TRYB TEST i WEJŚCIE W TRYB TEST-BLOCKED są aktywne, wtedy tryb to Test-Blocked.

Jeśli aktywny jest sygnał USZKODZ KRYTYCZNE, TRYB IED jest ustawiany na Test-Blocked.

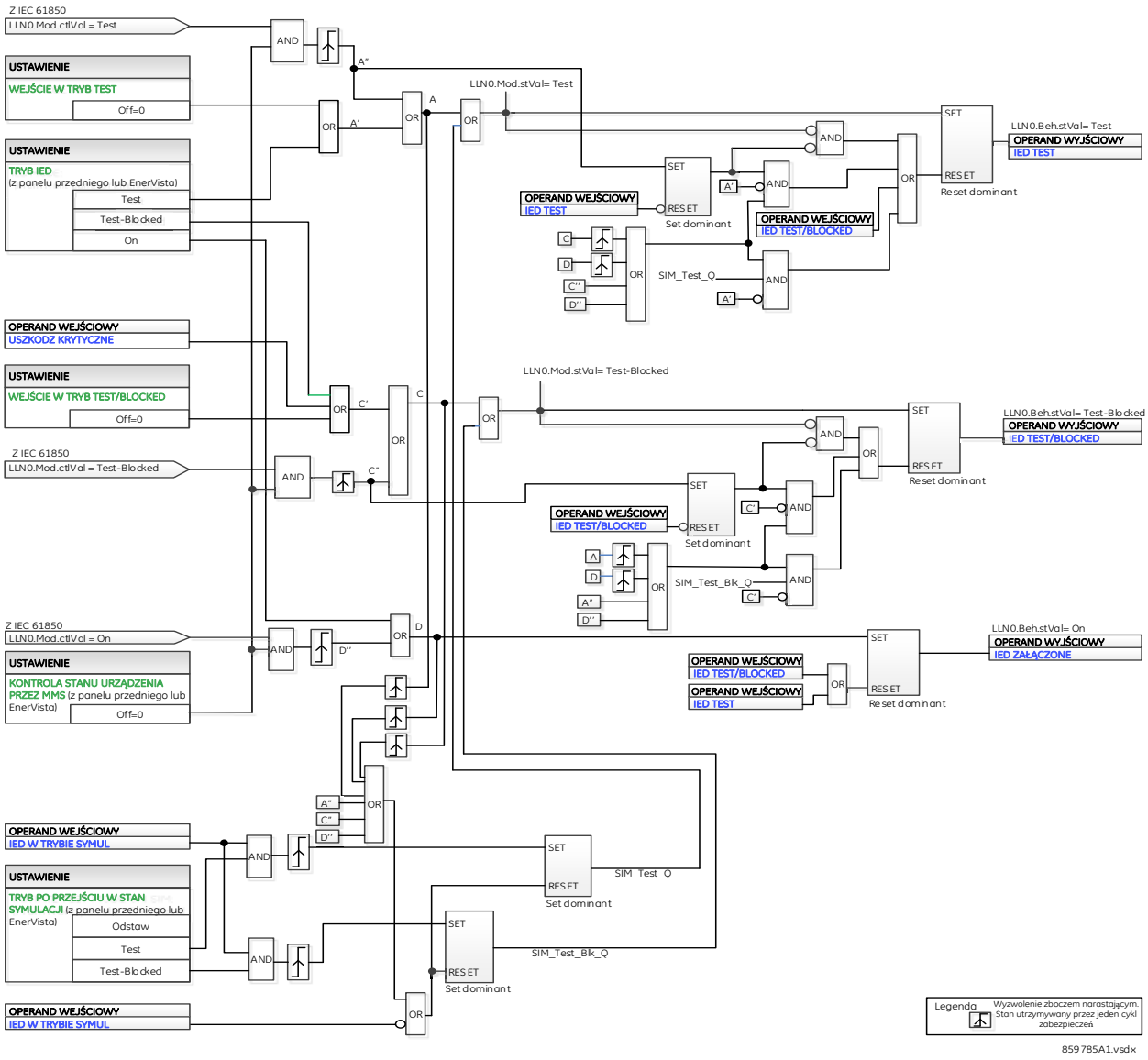
Po ponownym uruchomieniu UR, TRYB IED pozostaje na ostatniej wartości, dopóki zmiana nie zostanie wyzwolona przez inne wejście/polecenie.

Gdy tryb symulacji przekaźnika jest załączony (LPHD.Sim.stVal = TRUE), ustawienie TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI uruchamia odpowiedni tryb testowy. Jeżeli przekaźnik jest już w trybie Test lub Test-Blocked, schemat priorytetów zdefiniowany w logice decyduje o wynikowym trybie IED.

Podsumowując, załączenie trybu Test lub Test-Blocked w menu **TESTOWANIE ⇨ TRYB DZIAŁANIA URZĄDZENIA** nie ma wpływu na tryb symulacji. Jednak załączenie trybu symulacji wyzwala odpowiedni tryb testowy wybrany przez ustawienie TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI, a wynikowy tryb IED jest określany przez poniższy diagram logiczny. Po załączeniu trybu symulacji użytkownik może niezależnie przełączać się między trybami IED przy użyciu TRYB DZIAŁANIA IED, podczas gdy tryb symulacji jest cały czas aktywny.

Jak pokazano na schemacie logicznym, ustawienie TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI wyzwala odpowiedni tryb IED tylko wtedy, gdy przekaźnik wchodzi w tryb symulacji (co oznacza wyzwalanie zboczem narastającym sygnału IED W TRYBIE SYMUL) lub gdy nastąpiła zmiana w wartości ustawienia TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI. Po załączeniu trybu symulacji każde polecenie zmiany TRYB IED wyzwala odpowiedni tryb. Gdy tryb symulacji jest wyłączony, tryb testowy zainicjowany przez ustawienie TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI zostaje zresetowany.

Rys. 5-127: Logika działania i przełączania trybów urządzenia



5.9.2 Test wejść fizycznych

USTAWIENIA ⇨⇩ TESTOWANIE ⇨⇩ WYMUŚ STAN WEJŚĆ

■ WYMUŚ STAN ■ WEJŚĆ	⇔	STAN Cont Ip 1 Normal	Zakres nastaw: Normal, Odwz, Pobudz
	⇩	STAN Cont Ip 2 Normal	Zakres nastaw: Normal, Odwz, Pobudz
	⇩		
	⇧	STAN Cont Ip xx Normal	Zakres nastaw: Normal, Odwz, Pobudz

Funkcja wymuszenia stanu wejść pozwala na przeprowadzanie kontroli działania wszystkich wejść fizycznych.

W trybie testowym wejścia fizyczne przekaźnika można zaprogramować tak, aby odpowiadały w następujący sposób:

- Jeśli ustawiono „Normal”, wejście pozostaje w pełni sprawne. Jest kontrolowane przez napięcie na zaciskach urządzenia i sterowane przez zewnętrzne obwody. Wybierz tę wartość, jeśli dane wejście musi działać normalnie podczas testu. Obejmuje to na przykład wejście inicjujące test czy wejście używane podczas procedury testowej.
- Jeśli ustawiono „Odwz”, stan wejścia jest wymuszany jako nieaktywny (logika "0"), podczas gdy operand wybrany przez ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY jest aktywny, niezależnie od napięcia na zaciskach wejściowych. Gdy wybrany operand jest nieaktywny, wejście zachowuje się tak samo, jak podczas normalnej pracy.
- Jeśli ustawiono „Pobudz”, stan wejścia jest wymuszany jako aktywny (logika "1"), podczas gdy operand wybrany przez ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY jest aktywny, niezależnie od napięcia na zaciskach wejściowych. Gdy wybrany operand jest nieaktywny, wejście zachowuje się tak samo, jak podczas normalnej pracy.

5

NOTE

Po ponownym uruchomieniu urządzenia, ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY pozostaje na ostatniej wartości przed wyłączeniem, ale ustawienia Wymuś stan wejść i Wymuś stan wyjść powracają do stanu normalnego.

5.9.3 Test wyjść fizycznych

USTAWIENIA ⇨⇩ TESTOWANIE ⇨⇩ WYMUŚ STAN WYJŚĆ

■ WYMUŚ STAN ■ WYJŚĆ	⇔	STAN Cont Op 1 Normal	Zakres nastaw: Normal, Pobudzone, Niepobudzone, Ost st
	⇩	STAN Cont Op 2 Normal	Zakres nastaw: Normal, Pobudzone, Niepobudzone, Ost st
	⇩		
	⇧	STAN Cont Op xx Normal	Zakres nastaw: Normal, Pobudzone, Niepobudzone, Ost st

Funkcja wymuszenia stanu wyjść pozwala na przeprowadzanie kontroli działania wszystkich wyjść fizycznych.

W trybie testowym wyjścia fizyczne przekaźnika można zaprogramować tak, aby odpowiadały w następujący sposób:

- Jeśli ustawiono „Normal”, wyjście pozostaje w pełni sprawne. Działa, gdy przypisany do niego sygnał logiczny jest aktywny i resetuje się, gdy sygnał ma wartość logiczną "0".
- Jeśli ustawiono „Pobudzone” wyjście zamyka się i pozostaje zamknięte, gdy operand wybrany przez ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY jest aktywny, niezależnie od stanu operandu skonfigurowanego do sterowania danym wyjściem. Gdy wybrany w WYMUŚ STAN WE/WY operand jest nieaktywny wyjście działa jak w trybie "Normal".
- Jeśli ustawiono „Niepobudzone” wyjście otwiera się i pozostaje otwarte, gdy operand wybrany przez ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY jest aktywny, niezależnie od stanu operandu skonfigurowanego do sterowania danym wyjściem. Gdy wybrany w WYMUŚ STAN WE/WY operand jest nieaktywny wyjście działa jak w trybie "Normal".
- Jeśli ustawiono „Ost st”, wyjście zachowuje swoją pozycję z chwili przed załączeniem trybu Test w TRYB IED i aktywacją sygnału przpisanego do WYMUŚ STAN WE/WY, niezależnie od późniejszych zmian stanu sygnału logicznego przypisanego do sterowania danym wyjściem fizycznym. Gdy wybrany w WYMUŚ STAN WE/WY operand jest nieaktywny

wyjście działa jak w trybie "Normal".

NOTE

Po ponownym uruchomieniu urządzenia, ustawienie WYMUŚ STAN WE/WY pozostaje na ostatniej wartości przed wyłączeniem, ale ustawienia Wymuś stan wejść i Wymuś stan wyjść powracają do stanu normalnego.

5.10 Symulacja IEC61850

USTAWIENIA ⇨⇩ SYMULACJA

■ USTAWIENIA ■ SYMULACJA	⇔	■ SUBSKRYPCJA ■	Zobacz poniżej
	⇧	■ PUBLIKACJA ■	Zobacz stronę 5-231

5.10.1 Subskrypcja

USTAWIENIA ⇨⇩ SYMULACJA ⇨ SUBSKRYPCJA

■ SUBSKRYPCJA ■	⇔	AKCEPT SYM GOOSE/SV: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	WEJŚCIE W TRYB SYMUL: Off	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	KONTR STAN Z MMS: On	Zakres nastaw: dowolny sygnał logiczny
	⇩	RODZAJ TRYBU SYMUL: Test-Blocked	Zakres nastaw: Disabled, Test, Test-Blocked
	⇩	TRYB SYM SYGNAL: Załącz	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	TRYB SYM ZDARZ: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇧	AKT STAN TRYBU SYM: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz

SOFTWARE OPTION

B90 jest dostarczany z opcjonalną komunikacją IEC 61850, która obejmuje również symulację. Opcja jest określona w momencie składania zamówienia. Te pola są „Niedostępne", gdy nie wybrano opcji IEC 61850.

Przed UR w wersji 7.7, gdy TRYB TEST jest ustawiony na „Test-Blocked" lub „Test", bit symulacji w nagłówku wszystkich przesyłanych komunikatów GOOSE jest ustawiony na „TRUE", tak że UR odgrywa rolę symulatora podczas testu. Atrybut danych „Sim" w przekaźniku jest ustawiony (<MasterLD>/LPHD1.Sim.stVal = TRUE), więc jeśli odbierane wiadomości GOOSE mają ustawioną flagą „simulation", są one używane zamiast wiadomości bez tej flagi. Wartości jakości przesyłane przez GOOSE są ustawione na „valid" + „test".

W UR 7.7 i nowszych, tryb testowy UR i tryb symulacji GOOSE są odseparowane. Bit SIM w nadawanych wiadomościach GOOSE i atrybut „Sim" przekaźnika (<MasterLD>/LPHD1.Sim.stVal) są kontrolowane przez nowe ustawienia oraz poprzez MMS. Nie są już zależne od TRYB TEST/TRYB IED.

Ustawienia są również wyświetlane w oprogramowaniu, gdy B90 jest ustawiony na IEC 61850 Edition 2. Podczas korzystania z IEC 61850 Edition 1, ustawienia te są tylko do odczytu.

SIMULATION MODE — gdy ustawiono na Odstaw, atrybut "Sim" (<MasterLD>/LPHD1.Sim.StVal) jest ustawiony na False, a wiadomości GOOSE/SV otrzymane z flagą/bitem symulacji są ignorowane.

Gdy ustawiono na "Załącz", atrybut "Sim" (<MasterLD>/LPHD1.Sim.StVal) jest ustawiony na True, więc jeśli komunikaty GOOSE/SV są odbierane z flagą/bitem "symulacji", są one używane w miejsce zwykłych wiadomości.

Wiadomości SV posiadają bit symulacji w polu Reserved 1.

WEJŚCIE W TRYB SYMULACJI — gdy przypisany tutaj dowolny sygnał logiczny jest aktywny, tryb symulacji przekaźnika jest załączony i jeśli komunikaty (GOOSE lub SV) są odbierane z bitem symulacji = true, komunikaty z urządzeń w trybie testowym są używane zamiast rzeczywistych komunikatów.

KONTROLA STANU SYMULACJI PRZEZ MMS — wybór sygnału logicznego dla klienta IEC 61850 do sterowania trybem symulacji.

Po ustawieniu na Off, wybór trybu symulacji przez klienta IEC 61850 jest niemożliwy, a żądanie sterowania do LPHD.Sim.ctlVal zwraca negatywną odpowiedź.

Po ustawieniu na On, ustawienie trybu symulacji przez klienta IEC 61850 jest akceptowane.

Nastawę można zmienić z panelu przedniego, oprogramowania EnerVista UR Setup, za pomocą sygnału logicznego czy sterowania IEC61850 na LPHD.Sim.ctlVal.

TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI — inicjuje wybrany tryb testowy, gdy załączony jest tryb symulacji.

Po ustawieniu na Odstaw, dowolne polecenie (z klienta IEC 61850, panelu przedniego lub operandu logicznego) do ustawienia trybu symulacji załącza tryb Sim niezależnie od bieżącego trybu urządzenia.

Po ustawieniu na Test lub Test-Blocked każde polecenie ustawienia trybu symulacji wybiera odpowiedni tryb testowy, jeśli przekaźnik nie jest jeszcze w trybie Test lub Test-Blocked. Jeśli przekaźnik jest już w takim trybie odpowiedni priorytet zdefiniowany wewnętrznie (logika poniżej) decyduje o wynikowym trybie testowym.

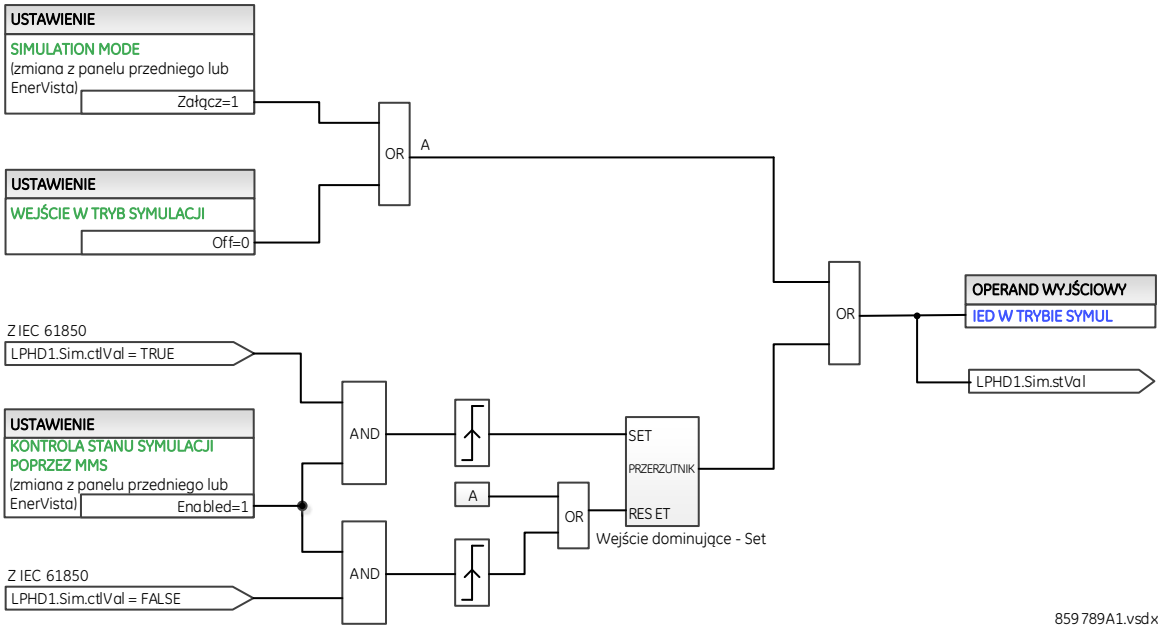
Podsumowując, załączenie trybu Test lub Test-Blocked poprzez ustawienie TRYB IED (z panelu przedniego lub EnerVista), poprzez polecenie klienta IEC61850 do LLN0.Mod.ctlVal lub poprzez ustawienia WEJŚCIE W TRYB TEST i WEJŚCIE W TRYB TEST-BLOCKED nie ma wpływu na tryb symulacji. Jednak załączenie trybu symulacji za pomocą ustawienia SIMULATION MODE (z panelu przedniego lub EnerVista), za pomocą polecenia klienta IEC61850 do LPHD.Sim.ctlVal lub za pomocą ustawienia WEJŚCIE W TRYB SYMULACJI załącza wybrany tryb testowy za pomocą polecenia TRYB PO PRZEJŚCIU W STAN SYMULACJI. Użytkownik może niezależnie wyłączyć Test lub Test-Blocked dowolnym określonym typem polecenia, ale tryb symulacji przekaźnika jest aktywny i akceptuje wartości symulowane zamiast rzeczywistych, dopóki nie zostanie wyłączony.

TRYB SYM SYGNAL — jeśli ustawiono na "Załącz" a przekaźnik znajdzie się w trybie symulacji, to zostanie wyświetlony wpis w menu Sygnalizacja. Po wyjściu z tego trybu, sygnalizacja automatycznie odpada. Jeśli natomiast ustawiono "Odstaw", to po przejściu w tryb symulacji w menu Sygnalizacja nie pojawi się żadna informacja.

TRYB SYM ZDARZ — wybór tego, czy zdarzenia związane z trybem symulacji będą pojawiać się w rejestratorze zdarzeń.

STAN SYMULACJI — rzeczywista wartość, która wskazuje aktualny tryb działania przekaźnika.

Rys. 5-128: Logika działania trybu symulacji



5.10.2 Publikacja

USTAWIENIA ⇨⇩ SYMULACJA ⇨⇩ PUBLIKACJA

■ PUBLIKACJA ■	⇔	TxGOOSE SIM MODE: Odstaw	Zakres nastaw: Odstaw, Załącz
	⇩	SIM Q.VALIDITY: NONE	Zakres nastaw: NONE, GOOD, INVALID, QUESTIONABLE
	⇧	SIM Q.TEST: NONE	Zakres nastaw: NONE, TRUE, FALSE

TxGOOSE SIM MODE — gdy odstawiony, bity SIM we wszystkich przesyłanych wiadomościach GOOSE są ustawiane na FALSE. Po ustawieniu na Załącz, bity SIM we wszystkich przesyłanych wiadomościach GOOSE są ustawiane na TRUE. Tryb można zmienić za pomocą panelu przedniego, EnerVista UR Setup oraz MMS - <MasterLD>/LPHD1.TxGoSim.

SIM Q.VALIDITY — nastawa symuluje bity validity w atrybucie jakości zawarte we wszystkich przesyłanych komunikatach GOOSE. Po ustawieniu na NONE, bity q.Validity są ustawiane na podstawie Behavior węzła logicznego. Po ustawieniu na jakąkolwiek inną wartość, bity q.Validity dla wszystkich komunikatów GOOSE są ustawiane na wybraną wartość.

To ustawienie jest używane, gdy TxGOOSE SIM MODE jest ustawione na Załącz. Można je modyfikować za pomocą panelu przedniego i oprogramowania EnerVista UR Setup.

SIM Q.TEST — symulacja bitu testu w artybucie jakości dla wszystkich przesłanych komunikatów GOOSE. Gdy jest ustawiony na NONE, bit q.Test jest ustawiany na podstawie TRYB TEST/TRYB IED. Gdy jest ustawiony na dowolną inną wartość, bit q.Test dla wszystkich przesłanych komunikatów GOOSE jest ustawiany na wybraną wartość.

5

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 6: STANY I POMIARY

W tym rozdziale opisano przeglądanie danych na panelu przednim, w EnerVista UR Setup czy przeglądarce internetowej.

6.1 Poruszanie się po menu

■■ STANY I POMIARY ■■ PANEL PRZEDNI	⇔	■ ■	Dostęp tylko z poziomu EnerVista Zobacz stronę 6-2
⇩			
■ STANY I POMIARY ■ STANY I LICZNIKI	⇔	■ IED ■	Zobacz stronę 6-4
⇩	⇕	■ WEJŚCIA FIZYCZNE ■	Zobacz stronę 6-4
	⇕	■ WEJŚCIA WIRTUALNE ■	Zobacz stronę 6-4
	⇕	■ STATUS RxGOOSE ■ DANE BINARNE	Zobacz stronę 6-4
	⇕	■ STATUS RxGOOSE ■ DANE DPS	Zobacz stronę 6-5
	⇕	■ WYJŚCIA FIZYCZNE ■	Zobacz stronę 6-5
	⇕	■ WYJŚCIA WIRTUALNE ■	Zobacz stronę 6-5
	⇕	■ STATUS PACZEK ■ RxGOOSE	Zobacz stronę 6-5
	⇕	■ STATYSTYKI ■ RxGOOSE	Zobacz stronę 6-6
	⇕	■ FIXED GOOSE ■	Zobacz stronę 6-6
	⇕	■ FLEX STATES ■	Zobacz stronę 6-7

	⇕	■ ETHERNET ■	Zobacz stronę 6-7
	⇕	■ SYNCHRONIZACJA ■ ZEGARA CZASU RZECZ	Zobacz stronę 6-8
	⇕	■ WEJŚCIA DIRECT ■	Zobacz stronę 6-9
	⇕	■ STAN URZĄDZEŃ ■ DIRECT	Zobacz stronę 6-9
	⇕	■ DOST POŁĄCZENIA ■ KOMUNIKACYJNE	Zobacz stronę 6-9
	⇕	■ STATUS PRP ■	Zobacz stronę 6-10
	⇕	■ STATUS TxGOOSE ■	Zobacz stronę 6-11
⇧	⇧	■ PROTOKÓŁ ■	Zobacz stronę 6-11
■■ STANY I POMIARY ■■ POMIARY	⇔	■ SZYNY ■	Zobacz stronę 6-12
⇩	⇕	■ PRĄD ■	Zobacz stronę 6-13
	⇕	■ NAPIĘCIE ■	Zobacz stronę 6-13
	⇕	■ CZĘSTOTLIWOŚĆ ■	Zobacz stronę 6-13
⇧	⇧	■ RxGOOSE ANALOGOWE ■	Zobacz stronę 6-14
■■ STANY I POMIARY ■■ REJESTRATORY	⇔	■ RAPORTY ZWARĆ ■	Zobacz stronę 6-14
⇩	⇕	■ REJESTRATOR ZDARZEŃ ■	Zobacz stronę 6-14
⇧	⇧	■ REJESTR ZAKŁÓCEŃ ■	Zobacz stronę 6-16
■■ STANY I POMIARY ■■ DANE URZĄDZENIA	⇔	■ NUMER WYKONANIA ■	Zobacz stronę 6-17
	⇧	■ WERSJA FIRMWARE ■	Zobacz stronę 6-17

Dla raportowania statusu wartość ‘On’ oznacza "logiczną 1" a wartość ‘Off’ "logiczne 0".

6.2 Panel przedni

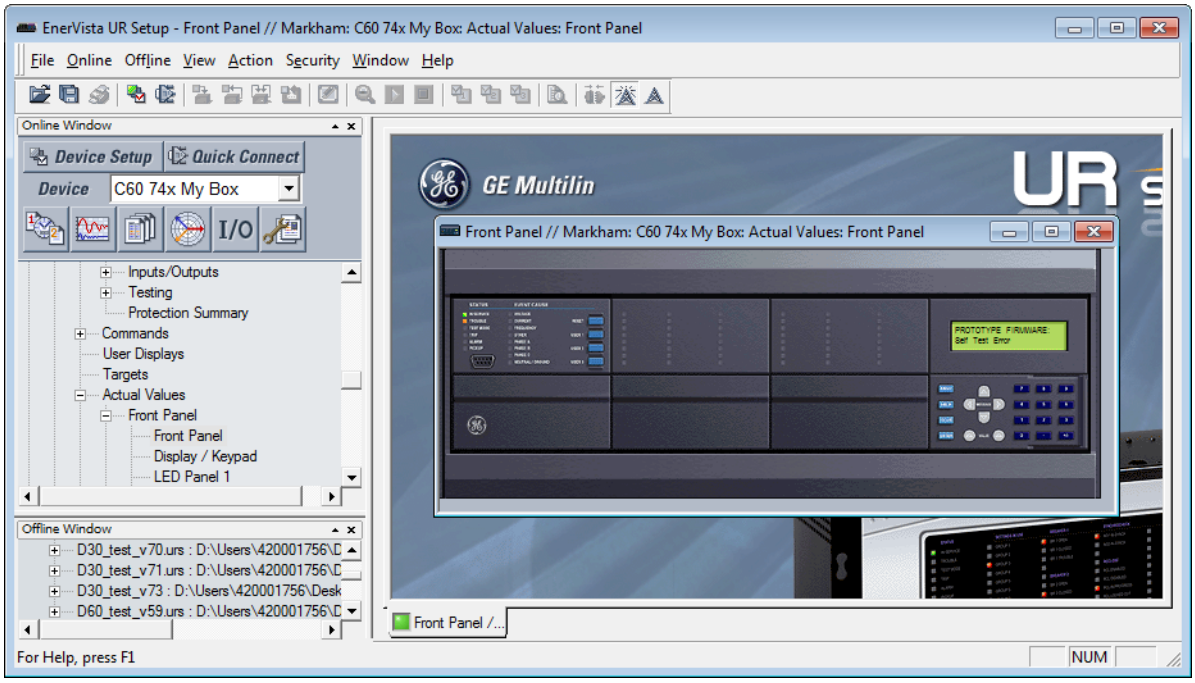
6.2.1 Panel podstawowy i 2. generacji

Panel przedni można podglądać i kontrolować w oprogramowaniu EnerVista UR Setup, na przykład w celu wyświetlenia komunikatu o błędzie pokazanego na panelu przednim. Za pomocą tego interfejsu nie można jednak zmieniać ustawień.

Aby wyświetlić panel przedni w oprogramowaniu EnerVista UR Setup:

1. Kliknij **Stany i pomiary -> Panel przedni**.
2. Kliknij przycisk na panelu lub obszar wyświetlacza LCD, aby go powiększyć.

Rys. 6-1: Podgląd panelu przedniego w oprogramowaniu EnerVista (urządzenie C60)



6.2.2 Panel graficzny

SOFTWARE OPTION

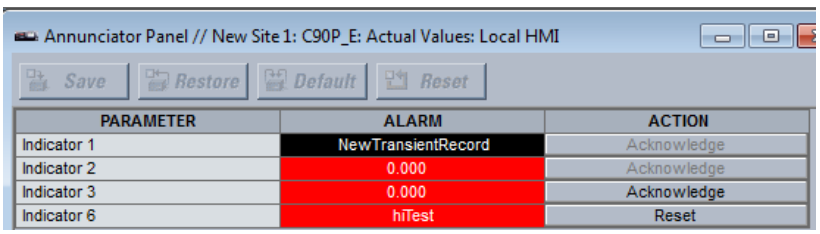
Panel graficzny jest opcją sprzętową określaną przy konfiguracji kodu zamówienia urządzenia.

Istnieje możliwość podglądu i kontroli sygnałów na panelu sygnalizacyjnym, które mogą być kwitowane i kasowane. Istnieje również możliwość podglądu diod LED i sterowania przyciskami programowalnymi.

Aby w EnerVista wyświetlić i skasować/skwitować alarmy panelu sygnalizacyjnego:

1. Przejdź do **Stany i pomiary -> Panel przedni -> Panel sygnalizacyjny**. Na liście pokazane są wszystkie alarmy. Menu pozwala na zdalne kasowanie/kwitowanie tych alarmów.
2. Kliknij przycisk **Kwituj (Acknowledge)** lub **Kasuj (Reset)** przy danym sygnale.

Rys. 6-2: Sygnały panelu sygnalizacyjnego (podgląd w EnerVista)



Aby wyświetlić diody LED lub przyciski na graficznym panelu przednim w EnerVista:

1. Przejdź do **Stany i pomiary -> Panel przedni -> Diody** lub **Przyciski**.

6.3 Stany

6.3.1 IED

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ IED

■ IED ■	⇔	IED BEHAVIOUR: On	Zakres wartości: On, Test, Test-Blocked
	⇧	AKT STAN TRYBU SYM: Odstaw	Zakres wartości: Odstaw, Załącz Pojawia się dla opcji oprogramowania IEC 61850

IED BEHAVIOUR — wyświetla wartość z USTAWIENIA ⇨⇩ TESTOWANIE ⇨⇩ TRYB DZIAŁANIA URZĄDZENIA ⇨⇩ TRYB IED.

AKT STAN TRYBU SYM — wyświetla wartość z USTAWIENIA ⇨⇩ SYMULACJA IEC61850 ⇨ SUBSKRYPCJA ⇨ SIMULATION MODE, czyli pokazuje czy urządzenie jest w trybie symulacjiw wg IEC61850.

6.3.2 Wejścia fizyczne

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨ WEJŚCIA FIZYCZNE

■ WEJŚCIA FIZYCZNE ■	⇔	Cont Ip 1 Off	Zakres wartości: On, Off
		⇩	
	⇧	Cont Ip xx Off	Zakres wartości: On, Off

W tym menu pokazany jest aktualny stan wejść fizycznych. Wyświetlana jest nazwa oraz aktualny stan logiczny danego wejścia.

6.3.3 Wejścia wirtualne (komendy)

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ WEJŚCIA WIRTUALNE

■ WEJŚCIA WIRTUALNE ■	⇔	Virt Ip 1 Off	Zakres wartości: On, Off
		⇩	
	⇧	Virt Ip 128 Off	Zakres wartości: On, Off

W tym menu pokazany jest aktualny stan 128 wejść wirtualnych. Wyświetlana jest nazwa oraz aktualny stan logiczny danego wejścia.

6.3.4 Wejścia GOOSE (binarne)

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STATUS RxGOOSE DANE BINARNE

■ STATUS RxGOOSE ■ DANE BINARNE	⇔	SPS 1 STAN: Off	Zakres wartości: On, Off
		⇩	
	⇧	SPS 256 STAN: Off	Zakres wartości: On, Off

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEC 61850.

6.3.5 Wejścia GOOSE (DPS)

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STATUS RxGOOSE DANE DPS

■ STATUS RxGOOSE ■ DANE DPS	⇔	DPS 1 STAN: Stan Pośredni	Zakres wartości: On, Off, Stan pośredni, Błd
		⇩	
	⇧	DPS 16 STAN: Stan Pośredni	Zakres wartości: On, Off, Stan pośredni, Błd

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEC 61850.

6.3.6 Wyjścia fizyczne

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ WYJŚCIA FIZYCZNE

■ WYJŚCIA FIZYCZNE ■	⇔	Cont Op 1 Off	Zakres wartości: On, Off, VOff, VOn, IOn, IOff
		⇩	
	⇧	Cont Op xx Off	Zakres wartości: On, Off, VOff, VOn, IOn, IOff

W tym menu pokazany jest aktualny stan wyjść fizycznych. Wyświetlana jest nazwa oraz aktualny stan logiczny danego wyjścia.

W przypadku wyjść typu Form-A stan wyjścia, jak również funkcji monitoringu napięcia i prądu jest wyświetlany jako Off, VOff, IOff, On, IOn i VOn. W przypadku wyjść typu Form-C stan wyjścia jest wyświetlany jako Off lub On.

6.3.7 Wyjścia wirtualne (logiczne)

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ WYJŚCIA WIRTUALNE

■ WYJŚCIA WIRTUALNE ■	⇔	Virt Op 1 Off	Zakres wartości: On, Off
		⇩	
	⇧	Virt Op 256 Off	Zakres wartości: On, Off

W tym menu pokazany jest aktualny stan 256 wyjść wirtualnych. Wyświetlana jest nazwa oraz aktualny stan logiczny danego wyjścia.

6.3.8 Status RxGOOSE (bloku GOOSE)

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STATUS PACZEK RxGOOSE

■ STATUS PACZEK ■ RxGOOSE	⇔	WSZYSTKIE ONLINE: Tak	Zakres wartości: Tak, Nie

⇩	PACZKA RxGOOSE 1: Offline	Zakres wartości: Online, Offline
	⇩	
⇧	PACZKA RxGOOSE 64: Offline	Zakres wartości: Online, Offline

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEC 61850.

Wartość WSZYSTKIE ONLINE nie uwzględnia paczek (GCB), które nie są skonfigurowane lub nie są używane przez żadne wejście RxGOOSE.

Jeśli skonfigurowano funkcję Fixed GOOSE, status WSZYSTKIE ONLINE odzwierciedla stan subskrypcji zarówno GOOSE standardowych, jak i Fixed. Aby WSZYSTKIE ONLINE było aktywne (status "Tak"), wszystkie **RxGOOSE x Status** muszą być "Online", a w przypadku Fixed GOOSE, stan WSZYSTKIE URZADZENIA ZDALNE ONLINE musi być również aktywny (status "Tak").

6.3.9 Statystyki RxGOOSE (bloku GOOSE)

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STATYSTYKI RxGOOSE ⇨⇩ RxGOOSE 1(64)

■ RxGOOSE 1 ■	⇔	RxGOOSE 1 stNum 0	Zakres wartości: 0 do 4,294,967,295
	⇧	RxGOOSE 1 sqNum 0	Zakres wartości: 0 do 4,294,967,295

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEC 61850.

stNum — numer stanu. Ostatnia otrzymana wartość w polu stNum. Nadawca zwiększa wartość stNum za każdym razem, gdy stan co najmniej jednego elementu w zestawie danych komunikatu GOOSE jest wysyłany ze zmienioną wartością.

sqNum — numer sekwencji. Ostatnia otrzymana wartość w polu sqNum. Nadawca ustawia sqNum na zero za każdym razem, gdy stan co najmniej jednego elementu w zestawie danych komunikatu GOOSE jest wysyłany z nową wartością i zwiększa go za każdym razem, gdy komunikat GOOSE jest wysyłany bez zmiany wartości elementu w zestawie danych.

6.3.10 Fixed GOOSE

6.3.10.1 Urządzenia zdalne

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ FIXED GOOSE ⇨⇩ REMOTE DEVICES STATUS

■ REMOTE DEVICE ■ STATUS	⇔	ALL REMOTE DEVICES ONLINE: Yes	Zakres: Tak, Nie
	⇧	REMOTE DEVICE 1 STATUS: Off	Zakres: Online, Offline
		⇩	
	⇧	REMOTE DEVICE 16 STATUS: Off	Zakres: On, Off

Wyświetlany jest stan urządzeń zdalnych (GOOSE).

ALL REMOTE DEVICES ONLINE — wskazuje, czy wszystkie zaprogramowane urządzenia są online. Jeśli stan to „Nie", oznacza to, że co najmniej jedno skonfigurowane zdalne urządzenie nie jest online.

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ FIXED GOOSE ⇨⇩ REMOTE DEVICES STATISTICS ⇨ REMOTE DEVICE 1(16)

■ REMOTE DEVICE 1 ■	⇔	REMOTE DEVICE 1 stNum: 0	Zakres: 0 do 4,294,967,295
	⇧	REMOTE DEVICE 1 sqNum: 0	Zakres: 0 do 4,294,967,295

REMOTE DEVICES 1 stNum — wskazuje ostatnio odebraną wartość w polu stNum (numer stanu) wiadomości Fixed GOOSE. Nadawca zwiększa stNum za każdym razem, gdy stan jednego lub więcej elementów wiadomości Fixed GOOSE zostaje wysłany z nową wartością.

REMOTE DEVICES 1 sqNum — wskazuje ostatnio odebraną wartość w polu sqNum (numer sekwencji) wiadomości Fixed GOOSE. Nadawca ustawia sqNum na zero za każdym razem, gdy stan jednego lub więcej elementów wiadomości GOOSE zostaje wysłany z nową wartością, a następnie inkrementuje go przy każdym ponownym wysłaniu wiadomości Fixed GOOSE bez zmiany żadnego elementu.

Numer ten resetuje się do zera po osiągnięciu maksymalnej wartości - 4 294 967 295.

6.3.10.2 Wejścia zdalne

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ FIXED GOOSE ⇨⇩ REMOTE INPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUT 1(32)

■ REMOTE INPUTS ■	⇔	REMOTE INPUT 1 STATUS Off	Zakres: On, Off
	⇩	REMOTE INPUT 2 STATUS Off	Zakres: On, Off
	⇧	REMOTE INPUT 32 STATUS: Off	Zakres: On, Off

6.3.11 Flex States

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ FLEX STATES

■ FLEX STATES ■	⇔	PARAM 1: Off Off	Zakres wartości: On, Off
	⇧	PARAM 256: Off Off	Zakres wartości: On, Off

Dostępnych jest 256 stanów FlexState™. Wartość drugiego wiersza wskazuje stan danego bitu FlexState.

6.3.12 Ethernet

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ ETHERNET

■ ETHERNET ■	⇔	STATUS PORT 1: Uszk	Zakres wartości: Uszk, OK
	⇩	STATUS PORT 2: Uszk	Zakres wartości: Uszk, OK
	⇧	STATUS PORT 3: Uszk	Zakres wartości: Uszk, OK

W tym menu pokazano stan pierwszego, drugiego i trzeciego portu Ethernet.

6.3.13 Synchronizacja czasu

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ SYNCHRONIZACJA ZEGARA CZASU RZECZ

■ SYNCHRONIZACJA ■ ZEGARA CZASU RZECZ	⇔	AKTYWNE ŹRÓDŁO CZASU: Brak	Zakres wartości: Brak, Zegar PTP PORT 1(3), IRIG-B, Inne, Zegar SV, SNTP1, SNTP2
	⇩	GRANDMASTER ID: 0000000000000000	Zakres wartości: 8 oktetów
	⇩	DOKŁADNOŚĆ: 999999999 ns	Zakres wartości: 0 do 999,999,999 ns
	⇩	PBM SW1 PTP Status: Odstaw	Zakres wartości: Odstaw, Brak sygn, Kalibracja, Synch'd, Kwalif., Idea, Master
	⇩	PBM SW2 PTP Status: Odstaw	Zakres wartości: Odstaw, Brak sygn, Kalibracja, Synch'd, Kwalif., Idea, Master
	⇩	PORT1 STATUS PTP: Brak sygn	Zakres wartości: Odstaw, Brak sygn, Kalibracja, Synch'd (No Pdelay), Zsynchron
	⇩	PORT2 STATUS PTP: Brak sygn	Zakres wartości: Odstaw, Brak sygn, Kalibracja, Synch'd (No Pdelay), Zsynchron
	⇩	PORT3 STATUS PTP: Brak sygn	Zakres wartości: Odstaw, Brak sygn, Kalibracja, Synch'd (No Pdelay), Zsynchron
	⇧	PTP - IRIG-B DELTA: 500000000 ns	Zakres wartości: -500,000,000 do +500,000,000 ns

SOFTWARE OPTION

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEEE 1588.

6

ŹRÓDŁO SYNCHRONIZACJI — źródło synchronizacji czasu, z którego korzysta obecnie przekaźnik. Możliwe źródła obejmują zegar PTP na portach ETH1, ETH2 lub ETH3. Wartość "Inne" oznacza mniej precyzyjne źródło (IEC 103, IEC 104, Modbus, DNP). Wartość jest wyświetlana, gdy przekaźnik posiada opcję oprogramowania IEEE 1588.

NOTE

Kiedy ustawienie ŹRÓDŁO SYNCHRONIZACJI w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Synchronizacja czasu** ustawiono na "Zegar SV", AKTYWNE ŹRÓDŁO CZASU powinno być widoczne jako "Zegar SV".

GRANDMASTER ID — grandmasterIdentity otrzymany od obecnego grandmastera PTP, jeśli taki istnieje. Gdy przekaźnik nie używa żadnego grandmastera, ta wartość wynosi zero. GrandmasterIdentity jest określony przez PTP jako globalnie unikalny, więc w systemie z wieloma zegarami zawsze wiadomo, który zegar jest grandmasterem.

DOKŁADNOŚĆ ZEGARA — szacowany, aktualny maksymalny błąd czasu, z uwzględnieniem informacji o jakości zawartych w odebranym sygnale. Wartość 999 999 999 wskazuje, że wielkość oszacowanego błędu wynosi co najmniej jedną sekundę lub że nie można oszacować błędu.

PORT 1...3 - STAN PTP — aktualny stan zegara PTP na danym porcie. Zegar może znajdować się w stanach:

- **Odstaw** jeśli ustawienie funkcji portu to "Odstaw"
- **Brak sygn** jeśli funkcja załączona, ale nie znaleziono sygnału od aktywnego mastera
- **Kalibracja** jeśli wybrano aktywny master, ale nie jest on w trybie Locked;
- **Synch'd (No Pdelay)** jeśli port jest zsynchronizowany, ale mechanizm peer delay nie działa
- **Synch'd (Inv UTCoff)** jeśli port jest zsynchronizowany, ale flaga currentUtcOffsetValid =False
- **Synch'd (Nopd INVoff)** jeśli port jest zsynchronizowany, ale mechanizm peer delay nie działa a zegar wysyła flagę currentUtcOffsetValid =False
- **Zsynchron** jeśli zegar jest zsynchronizowany

PTP - IRIG-B DELTA — różnica czasu, mierzona w nanosekundach, między ułamkami sekund czasu odbieranego przez PTP i odbieranego przez IRIG-B. Wartość dodatnia wskazuje, że czas PTP wyprzedza czas IRIG-B.

6.3.14 Wejścia typu Direct

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ WEJŚCIA DIRECT

■ WEJŚCIA DIRECT ■	⇔	ŚREDNI CZAS POWROTU RAMKI K1: 0 ms
	⇩	IL RAMEK ZAGUBIONYCH K1: 0
	⇩	IL RAMEK USZK (CRC) K1: 0
	⇩	ŚREDNI CZAS POWROTU RAMKI K2: 0 ms
	⇩	IL RAMEK ZAGUBIONYCH K2: 0
	⇩	IL RAMEK USZK (CRC) K2: 0
	⇩	WEJŚCIE 1 On
	⇩	
	⇧	WEJŚCIE 256 On

ŚREDNI CZAS POWROTU RAMKI K1/2 to czas powrotu komunikatu do nadawcy w sieci pierścieniowej (wartość ta nie dotyczy układów innych niż ring). Jest to średnia ruchoma obliczona dla ostatnich dziesięciu komunikatów. Istnieją dwa czasy powrotu dla dwukanałowych modułów komunikacyjnych.

Parametr ILOŚĆ RAMEK ZAGUBIONYCH K1/2 zlicza komunikaty wyjściowe, które nie wracają do nadawcy. Parametr ILOŚĆ RAMEK USZK (CRC) K1/2 zlicza komunikaty wyjściowe, które zostały odebrane, ale nie przeszły testu CRC. Wysokie wartości każdego z tych parametrów mogą wskazywać na problem z połączeniem, kanałem komunikacyjnym lub urządzeniami. Wartości ILOŚĆ RAMEK ZAGUBIONYCH K1/2 oraz ILOŚĆ RAMEK USZK (CRC) K1/2 mogą zostać wyczyszczone za pomocą komendy KASUJ REJESTR WEJŚĆ/WYJŚĆ TYPU DIRECT.

WEJŚCIE 1 do WEJŚCIE 256 prezentuje stan poszczególnych wejść typu Direct.

6.3.15 Stan urządzeń Direct

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STAN URZĄDZEŃ TYPU DIRECT

■ STAN URZĄDZEŃ ■ TYPU DIRECT	⇔	STAN URZĄDZEN 1 DIRECT: Offline	Zakres wartości: Offline, Online
		⇩	
	⇧	STAN URZĄDZEN 16 DIRECT: Offline	Zakres wartości: Offline, Online

W tym menu można odczytać stan poszczególnych urządzeń komunikacyjnych typu Direct.

6.3.16 Wolne połączenia komunikacyjne

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ DOST POŁĄCZENIA KOMUNIKACYJNE

■ DOST POŁĄCZENIA ■ KOMUNIKACYJNE	⇔	MMS TCP (max 5) 6	Zakres wartości: 0 do 6

⇕	Modbus TCP (max 4) 4	Zakres wartości: 0 do 4
⇕	DNP TCP (max 2) 2	Zakres wartości: 0 do 2
⇕	IEC-104 TCP (max 2) 2	Zakres wartości: 0 do 2
⇧	SFTP (max 4) 4	Zakres wartości: 0 do 4

Wartości określają pozostałą liczbę połączeń TCP, które są nadal dostępne dla każdego protokołu. Sposób wyświetlania zależy od opcji w urządzeniu. Za każdym razem, gdy używane jest połączenie, pozostała liczba połączeń zmniejsza się. Po zwolnieniu zwiększa się pozostała liczba połączeń. Jeśli żadne połączenie nie zostanie nawiązane przez określony protokół, liczba jest równa maksymalnej liczbie dostępnej dla określonego protokołu.

Na przykład, maksymalna liczba połączeń Modbus TCP wynosi 4. Po otwarciu sesji EnerVista na komputerze podłączonym do UR przez Ethernet, status Modbus TCP pokazuje 3. Jeśli EnerVista jest zamknięta, status Modbus TCP pokazuje 4.

W przypadku graficznego panelu przedniego pozostałe połączenia odnoszą się wyłącznie do połączeń TCP.

MMS TCP — liczba pozostałych połączeń IEC 61850.

6.3.17 Parallel Redundancy Protocol (PRP)

Parallel Redundancy Protocol (PRP) definiuje protokół redundancji zapewniający wysoką dostępność w sieciach EAZ.

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STATUS PRP

■ STATUS PRP ■	⇔	IL ODB RAMEK SIEĆ A: 0	Zakres wartości: 0 do 4G, puste jeśli PRP odstawione
	⇕	IL ODB RAMEK SIEĆ B: 0	Zakres wartości: 0 do 4G, puste jeśli PRP odstawione
	⇕	SUMA BŁĘDNYCH RAMEK A: 0	Zakres wartości: 0 do 4G, puste jeśli PRP odstawione
	⇕	SUMA BŁĘDNYCH RAMEK B: 0	Zakres wartości: 0 do 4G, puste jeśli PRP odstawione
	⇕	IL BŁD RAMEK SIEĆ A: 0	Zakres wartości: 0 do 4G, puste jeśli PRP odstawione
	⇕	IL BŁD RAMEK SIEĆ B: 0	Zakres wartości: 0 do 4G, puste jeśli PRP odstawione
	⇕	FER Port A: 0	Zakres wartości: 0 do 4G
	⇕	FER Port B: 0	Zakres wartości: 0 do 4G
	⇕	POŁ. AKTYWNE PORT A: Nie	Zakres wartości: Tak, Nie
	⇧	POŁ. AKTYWNE PORT B: Nie	Zakres wartości: Tak, Nie

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramownia PRP.

ŁĄCZNIE ODEBRANYCH - PORT A to licznik wszystkich ramek otrzymanych (z DAN lub z SAN) na porcie A.

ŁĄCZNIE ODEBRANYCH - PORT B to licznik wszystkich ramek otrzymanych (z DAN lub z SAN) na porcie B.

ŁĄCZNIE BŁĘDÓW to licznik odebranych błędnych ramek (zły kod portu, ramka zbyt krótka).

ŁĄCZNIE BŁĘDNYCH - PORT A to licznik odebranych błędnych ramek na porcie A (ramka PRP, ale port odbioru i identyfikator LAN w ramce nie są zgodne).

ŁĄCZNIE BŁĘDNYCH - PORT B to licznik odebranych błędnych ramek na porcie B (ramka PRP, ale port odbioru i identyfikator LAN w ramce nie są zgodne).

6.3.18 Status TxGOOSE

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ STATUS R-TxGOOSE

■ STATUS R-TxGOOSE ■	⇔	R-TxGOOSE 1 ARP: Off	Zakres wartości: On, Off
		⇩	
	⇧	R-TxGOOSE 16 ARP: Off	Zakres wartości: On, Off

SOFTWARE OPTION

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEC 61850.

Menu dotyczy R-GOOSE, gdy zostały one skonfigurowane dla trybów odbioru SSM lub ASM. Nie dotyczy GOOSE ani R-GOOSE w trybie odbioru unicast.

ARP — tryb transmisji R-GOOSE w trybie unicast wymaga protokołu ARP (Address Resolution Protocol) do tłumaczenia adresu warstwy sieciowej na adres warstwy MAC. R-TxGOOSE## ARP w stanie "On" wskazuje, że odpowiedzi ARP są odbierane i uzyskano docelowy adres MAC dla transmisji R-GOOSE. Ten status to "Off", jeśli TxGOOSE## nie jest skonfigurowany dla R-GOOSE. Pozostaje również jako "Off", jeśli ustawienie R-TxGOOSE1 DST IP jest ustawione na adres multicast. W przypadku, gdy ustawienie R-TxGOOSE1 DST IP jest skonfigurowane z adresem unicast, a ARP wskazuje Off, transmisja TxGOOSE## będzie nieaktywna i dlatego należy przeprowadzić diagnostykę sieci komunikacyjnej.

Status dotyczy tylko transmisji R-GOOSE z ustawieniem R-TxGOOSE1 DST IP na adres IP unicast. Nie dotyczy GOOSE ani R-GOOSE, gdy ustawienie R-TxGOOSE1 DST IP to adres multicast.

6.3.19 Protokół

STANY I POMIARY ⇨ STANY I LICZNIKI ⇨⇩ PROTOKÓŁ

■ PROTOKÓŁ ■	⇔	EDYCJA IEC61850: Edycja 2	Zakres wartości: Edycja 1, Edycja 2

SOFTWARE OPTION

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramownia IEC 61850.

Wyświetla aktualnie używaną edycję IEC 61850, zgodnie z ustawieniami w **Ustawienia -> Nastawy ogólne -> Komunikacja -> Protokół > Edycja IEC61850**. Ta wartość jest wyświetlana tylko na panelu przednim. Jest niedostępna w EnerVista.

6.4 Pomiary

6.4.1 Konwencja prezentacji pomiarów

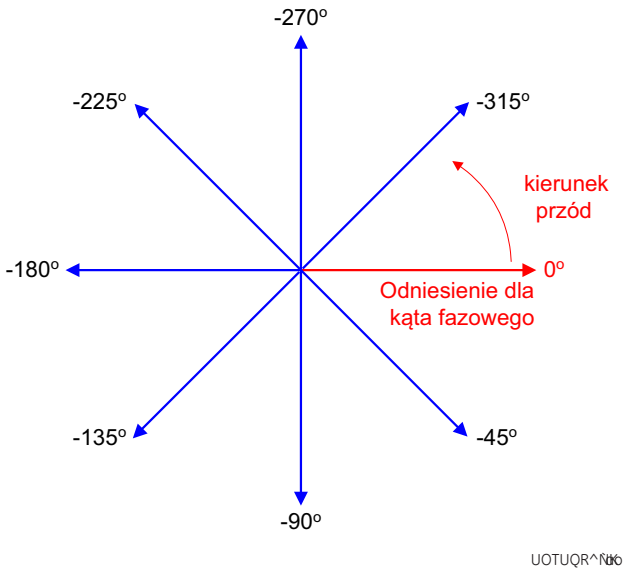
6.4.1.1 Konwencja pomiaru kąta

Wszystkie fazory obliczane przez UR i wykorzystywane dla funkcji zabezpieczeniowych, sterowniczych i pomiarów obracają się na płaszczyźnie zespolonej i przez cały czas utrzymują między sobą prawidłowe relacje kąta fazowego.

Dla celów wyświetlania i rejestracji, wszystkie kąty w danym przekaźniku odnoszą się do kanału wejściowego wybranego w USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨⇩ SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY ⇨⇩ ODNIESIENIE DLA CZĘSTOTLIWOŚCI I FAZY. To ustawienie definiuje konkretne źródło sygnału, które ma być używane jako sygnał odniesienia.

Jeśli sygnał wstępnie wybrany przez przekaźnik podczas konfiguracji nie jest mierzalny, kąty fazowe nie mają odniesienia. W UR kąty fazowe są określane znakiem "+" w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i są przedstawiane ze znakiem "-" w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Ilustruje to poniższy rysunek.

Rys. 6-3: Konwencja pomiaru kąta w UR



6.4.2 Zabezpieczenie szyn zbiorczych

STANY I POMIARY ⇨⇩ POMIARY ⇨ STREFY ZS ⇨ SZYN STR 1(6)

■ SZYN STR 1 ■	⇔	SZY 1 RÓŻN Iad: 0.000 A 0.0°
	⇧	SZY 1 RÓŻN Iar: 0.000 A 0.0°

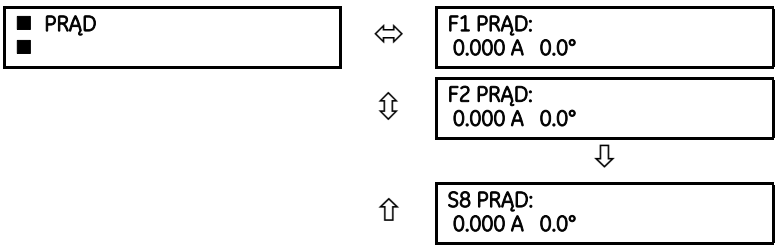
W tym menu prezentowane są prądy różnicowe (Iad) oraz hamujące (Iar) dla każdej z sześciu stref różnicowego zabezpieczenia szyn zbiorczych. Moduły prądów są wyświetlane w wartościach pierwotnych.

NOTE

Dla prądu różnicowego i hamującego w B90 nie ma żadnego progu odcięcia, poniżej którego prady nie są wyświetlane. Ma to na celu uzyskanie bardziej dokładnego odczytu, gdyż wyłączenie z obliczeń nawet niewielkiego prądu może spowodować duże niedokładności w obliczeniach dla funkcji 87B. Z drugiej strony przy normalnym obciążeniu może być obecny prąd różnicowy wynikający np. z niedokładności PP. W związku z powyższym zaleca się, aby ustawić próg pobudzenia funkcji 87B powyżej maksymalnego prądu różnicowego obecnego podczas normalnej pracy układu.

6.4.3 Prądy

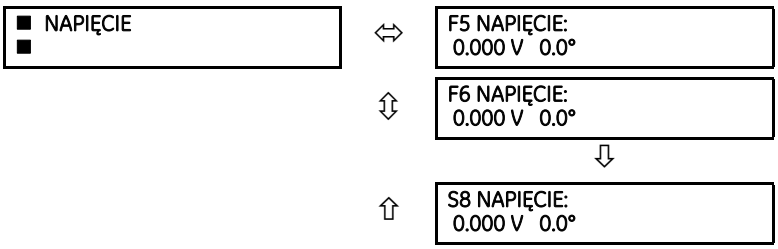
STANY I POMIARY ⇨⇩ POMIARY ⇨⇩ PRĄD



W tym menu wyświetlane są prądy dla każdego z terminali pomiarowych.

6.4.4 Napięcia

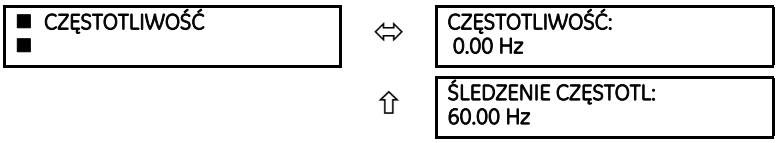
STANY I POMIARY ⇨⇩ POMIARY ⇨⇩ NAPIĘCIE



W tym menu wyświetlane są napięcia dla każdego z terminali pomiarowych.

6.4.5 Częstotliwość

STANY I POMIARY ⇨⇩ POMIARY ⇨⇩ CZĘSTOTLIWOŚĆ



Tutaj wyświetlana jest częstotliwość z algorytmu śledzenia częstotliwości. Częstotliwość jest śledzona w oparciu o wybór źródła odniesienia za pomocą ustawienia ODNIESIENIE DLA CZĘSTOTLIWOŚCI I FAZY w menu USTAWIENIA ⇨⇩ OBIEKT ⇨⇩ SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY. Zobacz sekcję System elektroenergetyczny w rozdziale 5, aby uzyskać szczegółowe informacje.

6

6.4.6 Wejścia analogowe GOOSE

STANY I POMIARY ⇨⇩ POMIARY ⇨⇩ RxGOOSE ANALOGOWE

■ RxGOOSE ■ ANALOGOWE	⇔	ANALOG 1 WARTOŚĆ: 0.000
		⇩
	⇩	ANALOG 32 WARTOŚĆ: 0.000
	⇧	ANALOG 1 ExpnSt: Off

SOFTWARE OPTION

To menu jest wyświetlane, kiedy urządzenie posiada opcję oprogramowania IEC 61850.

W tym menu wyświetlane są wartości analogowe RxGOOSE. Wartości te są odbierane przez komunikaty IEC 61850 GOOSE wysyłane z innych urządzeń.

6.5 Rejestratory

6.5.1 Raporty zwarcia

STANY I POMIARY ⇨⇩ REJESTRATORY ⇨⇩ RAPORTY ZWARĆ

■ RAPORTY ZWARĆ ■	⇔	NUMER NAJNOWSZEJ REJEST: 0
	⇩	DATA OSTATN CZYSZCZ: 2020/08/11 14:23:57
	⇧	DATA OSTATN RAPORTU: 2020/10/09 08:25:27

To menu wyświetla wartości w raportach zwarć programowanych przez użytkownika. Zobacz sekcję Raport zwarcia w rozdziale 5, aby uzyskać informacje na temat tej funkcji.

6.5.2 Rejestrator zdarzeń

6.5.2.1 Panele podstawowe i 2. generacji

STANY I POMIARY ⇨⇩ REJESTRATORY ⇨⇩ REJESTRATOR ZDARZEŃ

■ REJESTRATOR ■ ZDARZEŃ	⇔	ZDARZ: XXX XXX		Data i znacznik czasu
		⇩		
	⇩	ZDARZ: 3 POWER ON	⇔ ⇩	ZDARZ 3 DATA: 2020/07/14
	⇩	ZDARZ: 2 POWER OFF	⇧	ZDARZ 3 CZAS: 14:53:00.03405
	⇧	ZDARZ: 1 EVENTS CLEARED		

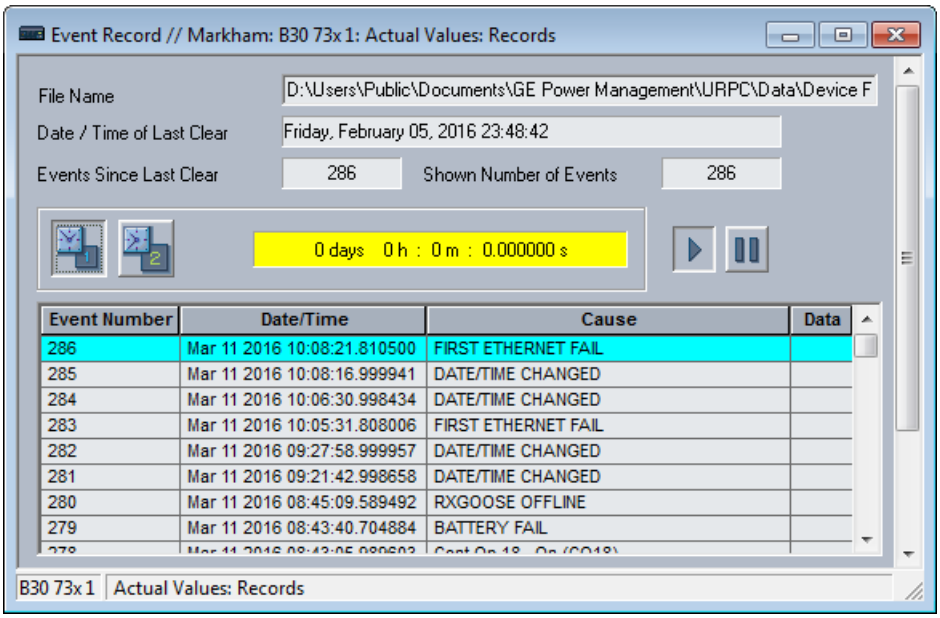
Rejestrator zdarzeń pokazuje dane powiązane z maksymalnie 1024 ostatnimi zdarzeniami, wymienione w porządku chronologicznym od najnowszych do najstarszych. Po wypełnieniu wszystkich 1024 rekordów, najstarszy rekord jest usuwany, gdy dodawany jest nowy rekord. Każdy rekord zawiera identyfikator zdarzenia/numer sekwencji, przyczynę oraz datę/czas skojarzoną z wyzwoleniem. Użyj menu **POLECENIA ⇨⇩ WYCZYŚĆ REJESTRACJE**, aby wyczyścić zapisy zdarzeń.

Nie wszystkie sygnały logiczne generują zdarzenia. Należy pamiętać o załączeniu raportowania zdarzeń w poszczególnych modułach oraz sprawdzeniu podczas testów urządzenia czy wymgane sygnały są rejestrowane. Jeśli nie, można użyć wyjść wirtualnych.

Zobacz także informacje o logach systemowych i bezpieczeństwa (syslog) w poprzednim rozdziale.

Zdarzenia są widoczne w oprogramowaniu oraz w przeglądarce internetowej. Poniżej rejestrator zdarzeń w EnerVista.

Rys. 6-4: Rejestrator zdarzeń w EnerVista UR Setup



Aby zobaczyć rejestrację zdarzeń w przeglądarce internetowej:

1. Wpisz adres IP urządzenia.

Aby pobrać pliki rejestracji zakłóceń:

1. Kliknij ikonę **Oscillography** w kolumnie **Data**.

6.5.2.2 Panel graficzny

Aby wyświetlić rejestrator zdarzeń, naciśnij przycisk Home, a następnie przycisk Rej. Zdarzeń.

Najnowsze wydarzenia są zawsze na górze.

Przyciski Góra i Dół przesuwają selektor zdarzeń w górę i w dół. Gdy selektor znajduje się na dole wyświetlacza, przycisk Dół przewija również stronę i podobnie, gdy selektor znajduje się na górze wyświetlacza, przycisk Góra przewija stronę.

Wybrane zdarzenie jest podświetlone na żółto i staje się aktywne po naciśnięciu przycisku Góra lub Dół.

Dostępne są dwa znaczniki zdarzeń, jeden zielony, drugi niebieski. Aby oznaczyć zdarzenie, użyj przycisków Góra i Dół, aby je wybrać (podświetl na żółto), a następnie naciśnij zielony lub niebieski przycisk Zazn zdarzenie. Znacznik ukrywa selektor (kolor żółty) do momentu przesunięcia selektora. Pole u góry strony pokazuje odstęp między dwoma rekordami.

Rys. 6-5: Rejestrator zdarzeń (graficzny panel przedni UR)

\\Event Record 29-Jun-17 11:56:33 AM

Most recent event number 38 | Time between marks 0d 0h : 0m : 35.012364s

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

Mark Event | Mark Event | Page Up | Page Down

6.5.3 Rejestrator zakłóceń

6.5.3.1 Panele podstawowe i 2. generacji

STANY I POMIARY ⇨⇩ REJESTRATORY ⇨⇩ REJESTR ZAKŁÓCEŃ

■ REJESTR ZAKŁÓCEŃ ■	⇔	WYZW REJESTRATOR? Nie	Zakres wartości: Nie, Tak
	⇩	ILOŚĆ WYZWOLEŃ: 0	
	⇩	IL DOST REJESTRACJI: 0	
	⇩	IL CYKLI NA REKORD: 0	
	⇧	DATA OST KAS PAMIĘCI: 2019/07/14 15:40:16	

To menu pozwala użytkownikowi zobaczyć liczbę wyzwoleń i liczbę dostępnych rekordów rejestratora zakłóceń. Ilość cykli na rekord jest obliczana na podstawie całkowitej pamięci rejestratora, jego częstotliwości próbkowania i ilości użytych sygnałów cyfrowych i analogowych. Zobacz sekcję Rejestrator zakłóceń w rozdziale 5, aby uzyskać dodatkowe informacje.

Rejestrator można wyzwolić w dowolnym momencie za pomocą komendy WYZWOLENIE. Użyj menu POLECENIA ⇨⇩ WYCZYŚĆ REJESTRACJE, aby wyczyścić rejestrator zakłóceń.

Aby obejrzeć zapis rejestracji zakłóceń:

1. Wejdź do menu **Stany i pomiary -> Rejestratory -> Rejestrator zakłóceń** w oprogramowaniu EnerVista.
2. Otworzy się okno. Wybierz numer rekordu. Najwyższy numer to najnowszy rekord (Numer najnowszego rekordu).
3. Kliknij przycisk **Odczyt**. Jeśli rekord jest dostępny to zostanie wyświetlony na ekranie. Jeśli nie, wyświetli się komunikat.
4. W oknie, które się otworzy, możesz zapisać plik, na przykład z rozszerzeniem CFG.

6.6 Informacje o urządzeniu

6.6.1 Model

STANY I POMIARY ⇨⇩ DANE URZĄDZENIA ⇨ NUMER WYKONANIA

■ NUMER WYKONANIA ■	⇔	WYKONANIE LINIA1: B90-A00-AAA-A0A-A0A-	Zakres wartości: standardowy format numeru wykonania
	⇩	WYKONANIE LINIA2: A0A-A0A-A0A	Zakres wartości: do 20 znaków
	⇩	WYKONANIE LINIA3:	Zakres wartości: do 20 znaków
	⇩	WYKONANIE LINIA4:	Zakres wartości: do 20 znaków
	⇩	NUMER SERYJNY:	Zakres wartości: standardowy format numeru seryjnego
	⇩	ADRES MAC ETHERNET: 000000000000	Zakres wartości: standardowy adres MAC
	⇩	DATA PRODUKCJI: 2020/07/06 15:15:59	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS
	⇩	CZAS PRACY: 0:00:00	Zakres wartości: HH:MM:SS
	⇩	FUNKCJA PMU AKTYWNA: Nie	Zakres wartości: Tak, Nie
	⇩	ZAAWANS DIAGN PP/PN AKTYW: Nie	Zakres wartości: Tak, Nie
	⇩	OSTAT ZMIANA NASTAW: 2022/03/15 23:11:19	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS
	⇧	ADRES MAC KARTY SV: 664422113344	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS

W tym menu wyświetlane są model urządzenia, numer seryjny, adres MAC, data i godzina produkcji oraz czas pracy. Tylny panel urządzenia zawiera podobne informacje. W EnerVista informacje są tylko do odczytu ale można je zmienić na panelu przednim. Na przykład kod zamówienia (model urządzenia) można modyfikować za pomocą panelu przedniego.

ADRES MAC ETHERNET — urządzenia UR z FW w wersji 7.0x i wyższym mają trzy porty Ethernet, których można używać w trzech sieciach. Wyświetlany jest adres MAC dla portu P1. Adres MAC dla portu P2 jest o jeden wyższy. Adres MAC dla portu P3 jest o jeden wyższy niż dla portu P2. W trybie redundancji adresy MAC dla portów P2 i P3 są takie same jak dla portu P2.

ADRES MAC KARTY SV — adres MAC modułu szyny procesowej.

6.6.2 Firmware

6.6.2.1 Panele podstawowe i 2. generacji

STANY I POMIARY ⇨⇩ DANE URZĄDZENIA ⇨ WERSJA FIRMWARE

■ WERSJA FIRMWARE ■	⇔	B90 WERSJA FW: 8.2x	Zakres wartości: 0.00 do 655.35 Wersja FW.
	⇩	NUMER PLIKU MODYFIK: 0	Zakres wartości: 0 do 65535 (ID pliku MOD FILE) Wartość 0 oznacza oryginalny plik FW.

⇕	WERSJA BOOT: 7.06	Zakres wartości: 0.00 do 655.35 Wersja boot.
⇕	REWIZJA PROGR FRONT PANELU: 2.01	Zakres wartości: 0.00 do 655.35 Wersja FW dla panelu przedniego.
⇕	DATA KOMPILACJI: 2021/04/09 04:55:16	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS Data publikacji pliku FW.
⇕	DATA BOOT: 2021/02/23 16:41:32	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS Data publikacji pliku FW (Boot).
⇕	WERSJA PROGRAMU FPGA: 02.02	Zakres wartości: 0.00 do 655.35 Numer rewizji dla FPGA.
⇧	DATA FPGA: 2016/09/15 16:41:32	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS Data i czas, kiedyFPGA został zaktualizowany.

Przedstawione dane mają charakter wyłącznie ilustracyjny. Numer pliku modyfikacji równy 0 wskazuje, że obecnie nie zainstalowano żadnych modyfikacji - jest to oryginalny plik FW. PB (Process bus) odnosi się do modułu szyny procesowej.

6.6.2.2 Panel graficzny

W przypadku panelu graficznego (GFP) w oprogramowaniu wyświetlane są następujące informacje dodatkowe.

⇕	WERSJA PROGRAMU GFP: 7.80	Zakres wartości: 0.00 do 655.35
⇕	DATA KOMPILACJI GFP: 2022/03/13 04:55:16	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS
⇕	WERSJA PROGRAMU GFP BOOT: 655.35	Zakres wartości: 0.00 do 655.35
⇧	DATA KOMPIL GFP BOOT: 2022/03/14 04:55:16	Zakres wartości: YYYY/MM/DD HH:MM:SS

6

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 7: POLECENIA I SYGNALIZACJA

W rozdziale opisano menu Polecenia i Sygnalizacja oraz funkcję kontroli stanu urządzenia (SUP) i komunikaty o błędach. Polecenia związane z protokołem IEC 61850 są opisane w sekcji IEC 61850 w rozdziale Ustawienia. Komunikaty dziennika/błędów dla IEC 61850 są opisane w dokumencie UR Family Communications Guide.

7.1 Polecenia

```
                 POLECENIA
                    ⇩
⇩   ■■ POLECENIA
    ■■ WEJŚCIA WIRTUALNE
⇩⇧  ■■ POLECENIA
    ■■ KASUJ REJESTRACJE
⇩⇧  ■■ POLECENIA
    ■■ USTAW DATĘ I CZAS
⇩⇧  ■■ POLECENIA
    ■■ OPCJE SERWISOWE
⇧   ■■ POLECENIA
    ■■ BEZPIECZEŃSTWO
```

Menu Polecenia zawiera komendy przeznaczone dla personelu eksploatacji. Wszystkie polecenia można chronić przed nieautoryzowanym dostępem za pomocą hasła Poleceń; zobacz sekcję Bezpieczeństwo w rozdziale 5, aby uzyskać szczegółowe informacje. Po pomyślnym wykonaniu polecenia pojawia się następujący komunikat.

```
KOMENDA
WYKONANA
```

7.1.1 Wejścia wirtualne

POLECENIA ⇨ WEJŚCIA WIRTUALNE

■■ POLECENIA ■■ WEJŚCIA WIRTUALNE	⇔	Virt Ip 1 Off	Zakres nastaw: Off, On
	⇧⇩	Virt Ip 2 Off	Zakres nastaw: Off, On
	⇧	Virt Ip 128 Off	Zakres nastaw: Off, On

W tym menu można kontrolować stany do 128 wejść wirtualnych. Pierwsza linia wyświetlacza wskazuje identyfikator wejścia. Druga linia wskazuje aktualny lub wybrany stan wejścia. Sterowanie odbywa się poprzez zmianę statusu wejścia - wyłączone (logika 0) lub załączone (logika 1).

7.1.2 Wyczyść rejestracje

POLECENIA ⇨ KASUJ REJESTRACJE

■■ POLECENIA ■■ KASUJ REJESTRACJE	⇔	KASUJ RAPORT ZWARC? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧⇩	KASUJ REJESTR ZDARZ? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧⇩	KASUJ REJESTR ZAKŁ? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧⇩	KASUJ DANE BŁĘDNYCH LOGOWAŃ? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇧⇩	KASUJ LICZN WEJ/WYJ DIRECT? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak Tylko dla urządzeń z modułem wejść/wyjść typu Direct
	⇧	KASUJ WSZYSTKO? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak

Menu pozwala na usunięcie danych historycznych, takich jak zapisy zdarzeń. Dane są usuwane przez zmianę ustawienia polecenia na „Tak" i naciśnięcie klawisza **ENTER**. Po wyczyszczeniu danych ustawienie automatycznie powraca do „Nie".

7

7.1.3 Ustaw datę i czas

POLECENIA ⇨⇩ USTAW DATĘ I CZAS

■■ POLECENIA ■■ USTAW DATĘ I CZAS	⇔	USTAW DATĘ I CZAS: 2022/01/14 13:47:03	Zakres nastaw: YYYY/MM/DD HH:MM:SS

Datę i godzinę można wprowadzić za pomocą klawiatury na panelu przednim. Ustawienie czasu opiera się na zegarze 24-godzinnym. Aby możliwe było wykonanie tego polecenia, należy wprowadzić przynajmniej pełną datę. Nowa godzina i data zaczynają obowiązywać po naciśnięciu przycisku **ENTER**.

Zegar może być również synchronizowany z czasem komputera lokalnego pomiędzy kilkoma urządzeniami UR. Użyj przycisków synchronizacji w oknie online oprogramowania EnerVista.

Gdy przekaźnik synchronizuje się z zewnętrznym źródłem czasu, takim jak PTP, IRIG-B lub SNTP, ręcznie wprowadzony lub ręcznie zsynchronizowany z komputerem czas jest nadpisywany.

Wprowadzony czas to czas lokalny, w tym uwzględnia się czas letni, gdy ma to zastosowanie.

7.1.4 Opcje serwisowe

POLECENIA ⇨⇩ OPCJE SERWISOWE

■■ POLECENIA ■■ OPCJE SERWISOWE	⇔ WYKONAĆ TEST DIOD? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇩ WYKONAĆ TEST LCD? Off	Zakres nastaw: Off, Red, Green, Blue, Biały ekran i tekst, Czarny ekran i tekst, Test ekranu TV
	⇩ WYKONAĆ TEST KLAW? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇩ ODŚWIEŻ TYP URZĄDZ? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇩ RESTART URZĄDZENIA? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak
	⇩ KOD SERWISOWY 0	Zakres nastaw: 0, 101, 20511
	⇧ ZAPISAĆ DANE ULOTNE? Nie	Zakres nastaw: Nie, Tak

Menu zawiera polecenia serwisowe i eksploatacyjne. Polecenia dotyczące testu diod, klawiatury i kodu zamówienia są aktywowane przez zmianę ustawienia polecenia na „Tak" i naciśnięcie przycisku **ENTER**. Ustawienie automatycznie powraca do „Nie". Kod serwisowy wywołuje się poprzez wpisanie kodu numerycznego i naciśnięcie przycisku **ENTER**.

Nie wszystkie polecenia są wyświetlane w oprogramowaniu EnerVista UR Setup; w razie potrzeby użyj panelu przedniego.

WYKONAĆ TEST DIOD — załącza na krótki czas wszystkie diody LED na panelu przednim.

WYKONAĆ TEST LCD — wykrywa martwe piksele na ekranie wyświetlacza panelu graficznego. RED/GREEN/BLUE wyświetla jednolity kolor tła na całym ekranie. "BIAŁY EKRAN I TEKST" pokazuje białe tło i czarne teksty. "CZARNY EKRAN I TEKST" pokazuje czarne tło i białe teksty. "TEST EKRANU TV" wyświetla standardowy wzór testowy telewizji (kolorowe paski SMPTE). Ekran testowy można deaktywować, naciskając dowolny przycisk lub następuje to automatycznie po 30 s bezczynności.

WYKONAĆ TEST KLAW — test przycisków panelu graficznego. Podczas testowania naciśnij odpowiedni przycisk zgodnie z tekstem podpowiedzi. Komunikat o błędzie jest wyświetlany, jeśli oczekiwane działanie nie zostanie wykryte w ciągu jednej minuty. Przytrzymaj przycisk **ESCAPE** przez 5s, aby przerwać sekwencję testową. Funkcja przycisku zdefiniowana w konfiguracji nie jest aktywna podczas testu.

ODŚWIEŻ TYP URZĄDZ — odczyt i aktualizacja kodu zamówienia (modelu urządzenia), na przykład w przypadku wymiany modułów sprzętowych. Powoduje to, że przekaźnik skanuje szynę danych w poszukiwaniu modułów i aktualizuje kod zamówienia, jeśli zmiany zostaną wykryte. Po aktualizacji wszystkie ustawienia są przywracane do wartości domyślnych. Gdy nastąpi aktualizacja, zostanie wyświetlony następujący komunikat i przekaźnik zostanie ponownie uruchomiony. Jeżeli nie wykryto zmiany w układzie modułów, urządzenie nie uruchomi się ponownie.

AKTUALIZACJA...
PROSZĘ CZEKAĆ

RESTART URZĄDZENIA — ponowne uruchomienie urządzenia, aby zmiany ustawień mogły zostać zastosowane. W niektórych przypadkach (IEC-103, DNP), jeśli zostaną wprowadzone zmiany w ustawieniach, zmiany te nie odniosą efektu, dopóki przekaźnik nie zostanie ponownie uruchomiony.

NOTE

W opcji CyberSentry polecenie RESTART URZĄDZENIA mogą zainicjować Administrator i Operator.

KOD SERWISOWY — pozwala na wykonanie określonych czynności serwisowych w B90. Obecnie dostępne są dwie akcje serwisowe. Kod „20511" przywraca wszystkie ustawienia do wartości fabrycznych i restartuje przekaźnik (wtedy ponownie należy wpisać adres IP, ponownie uruchomić UR, ustawić urządzenie na „Załączony"). Kod „101" służy do kasowania fabrycznych informacji diagnostycznych zapisanych w pamięci nieulotnej. Jeśli zostanie wprowadzony kod inny niż te dwa, polecenie zostanie zignorowane i nie zostaną podjęte żadne działania. Podczas działania B90 w tle wykonywane są różne

testy diagnostyczne, a informacje diagnostyczne są od czasu do czasu przechowywane w pamięci nieulotnej na podstawie wyników funkcji SUP. Chociaż informacje diagnostyczne są usuwane przed wysłaniem B90 z fabryki, w pewnych okolicznościach użytkownik może chcieć usunąć dane diagnostyczne (na przykład po wymianie sprzętu). Po wyczyszczeniu informacji diagnostycznych wszystkie dane funkcji SUP są kasowane do stanu początkowego, a diagnostyka rozpoczyna się od nowa.

ZAPISAĆ DANE ULOTNE — zapisuje dane w kompaktowej pamięci flash przed wyłączeniem zasilania. Dzięki temu zapisane dane są aktualne i nie ma konieczności polegania na okresowym zapisie danych.

7.1.5 Wylogowanie i bezpieczeństwo

POLECENIA ⇨⇩ BEZPIECZEŃSTWO

■■ BEZPIECZEŃSTWO ■■	⇔	WYLOGUJ ADMINISTRATOR: Nie	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇩	WYLOGUJ INŻYNIERA: Nie	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇩	WYLOGUJ OPERATORA: Nie	Zakres nastaw: Tak, Nie
	⇧	KASUJ DANE BEZPIECZ: Nie	Zakres nastaw: Tak, Nie

W przypadku urządzeń z opcją CyberSentry te ustawienia służą Nadzorcy do wylogowania poszczególnych ról.

WYLOGOWANIE - ADMINISTRATOR — wybranie opcji „Tak" umożliwia Nadzorcy wymuszone wylogowanie administratora.

WYLOGOWANIE - INŻYNIER — wybranie opcji „Tak" umożliwia Nadzorcy wymuszenie wylogowania inżyniera.

WYLOGOWANIE - OPERATOR — wybranie opcji „Tak" umożliwia Nadzorcy wymuszone wylogowanie operatora.

KASUJ DANE BEZPIECZEŃSTWA — wybranie opcji „Tak" pozwala Nadzorcy na wyczyszczenie wszystkich dzienników bezpieczeństwa oraz wszystkich operandów związanych z autotestami (SUP).

7.2 Sygnalizacja (Alerty)

	SYGNALIZACJA	
	⇩	
⇩	I>4 ZADZ: L1	Wyświetlane tylko jeśli funkcja nastawiona. Pokazano przykład.
⇩	Dig Element 48: OP	Wyświetlane tylko jeśli funkcja nastawiona. Pokazano przykład.
	⇩	
⇧		

Menu Sygnalizacja umożliwia automatyczne monitorowanie i wyświetlanie statusu wszelkich aktywnych alarmów (błędy, autotesty, uszkodzenia, działania funkcji) wszystkich urządzeń w danym systemie. Działanie tej funkcjonalności można porównać do listy aktualnie występujących alarmów (zadziałania funkcji, uszkodzenia urządzenia itd.). Umożliwia to szybkie zorientowanie się w sytuacji po wystąpieniu zakłócenia.

Każda funkcja z ustawieniem SYGNALIZACJA ma możliwość odstawienia/załączenia alarmu w menu SYGNALIZACJA, który po aktywacji danej funkcji B90 może pojawić się w tym menu. W pokazanym przykładzie ustawienie SYGNALIZACJA dla zabezpieczenia I>4 oraz Elementu cyfrowego 48 są aktywne, a więc komunikaty powiązne z tymi funkcjami będą pojawiać się w oknie SYGNALIZACJA.

Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z opisem dostępnych komunikatów w następnej sekcji oraz z sekcją Filozofia programowania funkcji w rozdziale Ustawienia, gdzie znajdują się instrukcje dotyczące nastawy SYGNALIZACJA.

Gdy żadne alarmy nie są aktywne, na wyświetlaczu, w menu SYGNALIZACJA pojawia się komunikat KONIEC LISTY.

7.2.1 Informacje ogólne

Gdy w oknie Sygnalizacja nie ma aktywnych alarmów, pierwszy alarm, który stanie się aktywny, powoduje, że wyświetlacz panelu podstawowego lub panelu 2. generacji natychmiast domyślnie wyświetla ten komunikat. Jeśli istnieją aktywne alarmy, a użytkownik nawiguje po innych wiadomościach, a także po przekroczeniu CZAS KOMUNIKATU (tj. klawiatura nie była używana przez określony czas), wyświetlacz przechodzi automatycznie do menu Sygnalizacja.

Poniżej opisano zakres zmiennych dla alarmów Sygnalizacji. Informacje o fazie są dołączone, jeśli ma to zastosowanie. Jeśli stan alarmu ulegnie zmianie, zostanie wyświetlony status o najwyższym priorytecie.

Tab. 7-1: Priorytet Sygnalizacji

Priorytet	Status	Opis
1	OP (ZADZ)	element zadziałał i jest ciągle pobudzony
2	PKP (POB)	element pobudził się i został odliczony czas
3	LATCHED (ZATRZ)	element zadziałał ale odpadł

W przypadku wykrycia błędu zostanie wyświetlony komunikat wskazujący przyczynę tego błędu. Na przykład URZĄDZ ZABLOKOWANE wskazuje, że działanie przekaźnika nie zostało zaprogramowane (ZAŁĄCZENIE/BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA).

7.2.2 Lista sygnałów alarmowych urządzenia

7.2.2.1 Ogólne

Multilin UR wykonuje szereg autotestów diagnostycznych w celu zapewnienia integralności urządzenia. W poniższych tabelach wymieniono dwa rodzaje alarmów (krytyczne i niekrytyczne). W przypadku wystąpienia dowolnego typu alarmu, dioda LED PROBLEM aktywuje się a alarm wyświetla się w menu Sygnalizacja. Wszystkie błędy są zapisywane w rejestratorze zdarzeń. Jeśli błąd już nie występuje, to zatrzaśnięte alarmy można skasować, naciskając przycisk RESET.

Uszkodzenia krytyczne powodują również:

- Zamknięcie/otwarcie zestyku watchdog (w zależności od typu zastosowanego zestyku)
- Deaktywację wszystkich innych wyjść fizycznych i blokadę ich działania
- Deaktywację diody LED SPRAWNY
- Zarejestrowanie zdarzenia IED NIESPRAWNE

Aby wyświetlić komunikaty o błędach w oprogramowaniu EnerVista:

1. Przejdź do Stany i pomiary -> Rejestratory -> Rejestrator zdarzeń.

Komunikaty są wyświetlane na panelu przednim z jednym lub dwoma wierszami tekstu. Przykład jest następujący. W poniższych tabelach wiadomości są pogrupowane według pierwszego wiersza tekstu. Na przykład w pierwszym wierszu tekst ALARM, następnie wiersz z 4L Discrepancy (rozbieżność stanu), a następnie wiersz z BŁĄD SYGN IRIG-B.

```
ALARM:
4L Discrepancy
```

```
ALARM:
BŁĄD SYGN IRIG-B
```

7.2.2.2 Uszkodzenia krytyczne

W tej sekcji omówiono uszkodzenia krytyczne wykrywane przez funkcję kontroli stanu urządzenia (SUP).

Tab. 7-2: Uszkodzenia krytyczne

Uszkodzenie	Zatrzask	Opis	Częstotliwość testu	Sugerowane działanie
USZKODZENIE DIAGN ___: Self-Test Błąd	Nie	Wykryto wewnętrzny błąd, który został naprawiony automatycznie	Przy automatycznej naprawie	Pobierz raport serwisowy za pomocą EnerVista. Skontaktuj się z serwisem podając jakie komunikaty są wyświetlane na ekranie urządzenia.
NIEZG SPRZĘT-WYKON: *Szczegóły - 2 linia*	Nie	Liczba lub rodzaj zainstalowanych modułów nie jest zgodna z kodem zamówienia zapisanym w B90. Przykładem jest instalacja podstawowego panelu przedniego, a kod zamówienia określa, że miał to być panel graficzny. Jako inny przykład: „Brak karty F8L" oznacza, że w slocie F nie wykryto modułu 8L.	Podczas procedury uruchomienia UR oraz co każde 5s sprawdza się czy nie brakuje żadnej karty	Sprawdź, czy wszystkie moduły są zgodne z kodem zamówienia, upewnij się, że są prawidłowo włożone i uruchom ponownie przekaźnik. Jeśli moduł został celowo dodany lub usunięty, odśwież kod zamówienia. Jeśli problem nie ustąpi, skontaktuj się z serwisem GE.
BŁĄD LOGIKI: *Szczegóły - 2 linia*	Nie	Niepoprawne równanie Flexlogic	Kontrola zdarzeniem, wykonywane po każdej modyfikacji równań FlexLogic	Zakończ całą edycję równań i użyj autotestów, aby usunąć wszelkie błędy.
USZK SYS PLIKÓW RAM: Self-Test Błąd	Tak	Przekaźnik nie mógł utworzyć systemu plików RAM	Podczas procedury uruchomienia UR	Skontaktuj się z serwisem
USZK SYSTEMU ___: *Szczegóły - 2 linia*	Tak	Wykryto uszkodzenie systemu operacyjnego przekaźnika	Ciągle	Pobierz raport serwisowy za pomocą EnerVista. Skontaktuj się z serwisem podając jakie komunikaty są wyświetlane na ekranie urządzenia.
USZK SYSTEMU: Karta F8L	Tak	Wskazuje to, że moduł (tutaj pomiarowy) uległ awarii. W komunikacie wskazane są slot i typ modułu (karty).		Zaleca się wymianę modułu pomiarowego. Pobierz raport serwisowy za pomocą EnerVista UR Setup i przekaż go do serwisu GE.
ABY WGRAĆ NASTAWY: SPRAWDŹ LOGI I RESTART	Tak	Zmiana niektórych nastaw wymaga ponownego uruchomienia urządzenia (na przykład ustawienia DNP, IEC 104). Po wysłaniu pliku CID do przekaźnika wymagane jest ręczne ponowne uruchomienie przekaźnika	Do urządzenia został wysłany nowy plik CID a wykonane w nim zmiany wymagają restatu urządzenia	Uruchom ponownie przekaźnik
URZĄDZENIE ZABLOKOWANE Sprawdź nastawy	TAK	W menu **OGÓLNE ⇨⇩ INSTALACJA ⇨ ZAŁĄCZENIE/ BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA** ustawiono, że B90 jest zablokowany	Podczas uruchomienia UR i gdy **OGÓLNE ⇨⇩ INSTALACJA ⇨ ZAŁĄCZENIE/ BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA** została zmieniona	Zaprogramuj wszystkie ustawienia i w **OGÓLNE ⇨⇩ INSTALACJA ⇨ ZAŁĄCZENIE/BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA** ustaw "Załączony"

7.2.2.3 Uszkodzenia niekrytyczne

W tej sekcji omówiono uszkodzenia niekrytyczne wykrywane przez funkcję kontroli stanu urządzenia (SUP). Większość uszkodzeń niekrytycznych można wyłączyć. Zobacz nastawy w sekcji Kontrola stanu urządzenia w rozdziale 5.

Tab. 7-3: Uszkodzenia niekrytyczne

Uszkodzenie	Zatrzask	Opis	Częstotliwość testu	Sugerowane działanie
ALRM DIAGNOSTYKI COP: Self-test Błąd	Tak	Wstępne ostrzeżenie, że w koprocesorze wykryto przejściowe błędy. Przekaźnik pozostaje sprawny, ale niektóre elementy mogą działać z małym opóźnieniem.	Zależy od modułu i funkcjonalności	Pobierz raport serwisowy za pomocą EnerVista. Skontaktuj się z serwisem GE
ALRM DIAGNOSTYKI DSP: Karta F8L	Tak	Wstępne ostrzeżenie, że coś jest nie tak z modułem pomiarowym. W komunikacie jest wskazany slot i typ karty.	Co cykl przetwarzania (2,5ms dla 50Hz)	Pobierz raport serwisowy za pomocą EnerVista. Skontaktuj się z serwisem GE
USZKODZ DIAGNOSTYKI	Tak	Ostrzeżenie, że coś jest nie tak z podsystemem modułu pomiarowego/koprocesora. Źródło problemu nie jest znane, gdyż jest ich wiele.	Co cykl przetwarzania (2,5ms dla 50Hz)	Pobierz raport serwisowy za pomocą EnerVista. Skontaktuj się z serwisem GE
URZĄDZ DIRECT OFF: Błąd komunikacji	Nie	Skonfigurowano urządzenie typu Direct, ale nie jest ono podłączone	Co 1s	Sprawdź konfigurację i podłaczenie wejść i wyjść typu Direct
ALARM PARTYCJI DOS: SELF-TEST BŁĄD		Wystąpił problem z pamięcią Compact Flash w CPU	Podczas uruchomienia a później co 24h	Skontaktuj się z serwisem GE
TRYB SERWIS AKT	Nie	Tryb serwisowy jest aktywny		Przypomnienie dla Nadzorcy (jeśli jest aktywny) lub Administratora, aby wyłączyć **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo -> Nadzór -> Tryb serwisowy**, gdy nie jest to potrzebne
MAŁO PAMIĘCI: *Szczegóły - 2 linia*	Tak	UR okresowo sprawdza ilość dostępnej wolnej pamięci RAM i ilość wolnego stosu dostępnego dla każdego zadania względem wstępnie zdefiniowanych progów. 2. wiersz alarmu wskazuje, który z testów zakończył się niepowodzeniem. Aktywuje sygnał, jeśli te testy zakończą się niepowodzeniem.	Co 5s	Skontaktuj się z serwisem GE
ALARM: 4L Discrepancy	Nie	Wykryto rozbieżność między rzeczywistym i pożądanym stanem wyjścia typu Latching zainstalowanego modułu „4L”	Podczas inicjacji zmiany stanu wyjścia	Zweryfikuj stan wyjścia i skontaktuj się z serwisem GE jeśli problem będzie się utrzymywał
BŁAD SYGN IRIG-B	Nie	Został wykryty nieprawidłowy sygnał IRIG-B	Za każdym razem, kiedy otrzymywany jest sygnał IRIG-B	Upewnij się, że: - IRIG-B jest prawidłowo podłączony; - kabel działa poprawnie (tzn. sprawdź, czy nie ma uszkodzeń fizycznych lub wykonaj test ciągłości); - odbiornik IRIG-B działa; - poziom sygnału wejściowego jest odpowiedni (może być niższy niż w specyfikacji). Jeśli żaden z tych warunków nie jest spełniony, skontaktuj się z serwisem.

Uszkodzenie	Zatrzask	Opis	Częstotliwość testu	Sugerowane działanie
BŁĄD SYGN PTP	Nie	Żaden z portów nie odbiera poprawnego sygnału PTP	Aktywowany, gdy nie jest odbierany żaden akceptowalny sygnał	Upewnij się, że: - kabel Ethernet jest prawidłowo podłączony; - co najmniej jeden zegar z funkcją PTP Grandmaster działa prawidłowo; - cała sieć jest zgodna z (PP) strict power profile, jeśli załączony; - sieć dostarcza ramki PTP do UR.
RING PRZERWANY	Nie	Wejścia/wyjścia typu Direct są skonfigurowane dla ringu, ale połączenie nie jest ringiem	Co 1s	Sprawdź konfigurację i podłaczenie wejść i wyjść typu Direct
PORT ETH1 USZKODZON PORT ETH2 USZKODZON PORT ETH3 USZKODZON	Tak	Wykrywanie utraty łącza na porcie Ethernet. Utrata łącza może być spowodowana odłączeniem przewodu lub odłączeniem od przełącznika.		Sprawdź połączenie
BŁĄD PANEL PRZEDNI	Nie	Panel graficzny nie reagował przez ponad 5s. Przekaźnik nadal realizuje funkcje zabezpieczeniowe - nie ma to wpływu na główny CPU.	Co 1s	Skontaktuj się z serwisem GE
Niezgodna wersja GFP	Nie	Wersja oprogramowania panelu graficznego nie jest zsynchronizowana z firmware modułu CPU.	Za każdym razem, kiedy uda się panelowi przedniemu nawiązać połączenie z procesorem głównym	Wykonaj aktualizację firmware UR z panelem graficznym podłączonym do modułu CPU. Można to zrobić za pomocą dowolnego interfejsu komunikacyjnego (Ethernet lub USB). Synchronizuje wersje FW panelu z wersją przekaźnika. Jeśli problem nie ustąpi, skontaktuj się z serwisem.
OSCYLACJE GOOSE	Nie	Element danych w datasecie GOOSE oscyluje	Przy każdym skanie stanów w datasecie	Sprawdź logikę sygnałów dodanych do danego datasetu
Wymień baterię	Tak	Bateria jest słaba lub nie działa. Zasila ona zegar czasu rzeczywistego. Ten komunikat jest wyświetlany jako BATERIA USZK w rejestatorze zdarzeń. Gdy poziom baterii osiągnie poziom krytyczny, komunikat jest wyświetlany stale i nie jest możliwa nawigacja na panelu przednim.	Co 5s. Alarm wyświetli się po 60s, jeśli uszkodzenie będzie się utrzymywać	Wymień baterię zgodnie z opisem w rozdziale Eksploatacja. Aby zminimalizować zakłócenia do czasu wymiany baterii, tymczasowo wyłącz funkcję awarii baterii w **Ustawienia -> Ogólne -> Kontrola stanu urządzenia**.
USZK SFP #	Nie	Wadliwy port SFP (Small Form-Factor Pluggable Port) lub odłączenie SFP generuje ten komunikat		Działanie wkładek można sprawdzić w menu "SFP Transceiver Information" webservera. Komunikat „USZK SFP #" ma wyższy priorytet i tłumi sygnalizację „PORT ETH# USZKODZON". Ustawienie „USZKODZENIE MODUŁU SFP" załącza/wyłącza ten autotest. Sygnalizacja dla tego autotestu jest oparta na priorytetach, przy czym trzecia wkładka ma najwyższy priorytet. Np. jeśli wszystkie trzy moduły SFP ulegną awarii, aktywowany zostanie sygnał dla P3. Gdy awaria modułu SFP P3 ustąpi, aktywny będzie sygnał dla P2.
SNTP Uszkodz	Nie	Serwer SNTP nie odpowiada	Co 10-60 s	Sprawdź, czy kable Ethernet są prawidłowo podłączone. Sprawdź, czy konfiguracja serwera SNTP odpowiada rzeczywistym ustawieniom serwera. Sprawdź łączność z serwerem (pinguj adres IP serwera). Sprawdź, czy ustawienia UR dla obu serwerów SNTP są skonfigurowane z różnymi adresami IP i numerami portów.

Uszkodzenie	Zatrzask	Opis	Częstotliwość testu	Sugerowane działanie
PROTOTYP FW: Self Test Błąd		Widoczne, dopóki wersja FW nie zostanie oznaczona jako 'release candidate' lub 'gold'	Widoczne podczas uruchomienia i potem ciągle	Aktualizuj FW do jednej z tych wersji
RxGOOSE USZK: Missing messages	Nie	Co najmniej jedna wiadomość RxGOOSE nie jest odbierana	Alarm jest aktywny, gdy żadna ramka nie zostanie odebrana w oczekiwanym czasie, który jest czasem time to live w poprzedniej ramce. Może on wynosić od milisekund do minut.	Sprawdź ustawienia GOOSE
RxGOOSE OFFLINE: Błąd komunikacji	Nie	Co najmniej jedna wiadomość RxGOOSE nie jest odbierana	Wyzwalane zdarzeniem. Test jest wykonywany, gdy UR skonfigurowany do odbioru GOOSE przestaje je odbierać. Może to być 1-60s , w zależności od ramek.	Sprawdź ustawienia GOOSE
BŁĄD ZAPIS USTAWIEŃ: Kontakt z fabryką	Tak	Przekaźnik nie zapisał ustawień w pamięci flash;	Po zmianie nastaw	Skontaktuj się z serwisem GE
ALARM PAMIĘCI: Self Test Błąd	Nie	CPU nie odczytuje lub nie zapisuje na karcie Compact Flash (CF). Karta przechowuje nieulotne dane, takie jak zapisy zdarzeń, zakłóceń i rejestratora wartości analog., raportów zwarć i nieulotne stany i pomiary. Nastawy nie są zapisywane w CF - alarm nie ma na nie wpływu.	Po uruchomieniu UR. Następnie zawsze, gdy CPU uzyskuje dostęp do karty Compact Flash (odczyt lub zapis).	Skontaktuj się z serwisem GE
WYJĄTEK SYSTEMU: Wciśnij RESET	Tak	Nieprawidłowy restart z powodu modułów wyjętych / włożonych podczas zasilania B90, w przypadku nieprawidłowego zasilania lub w wyniku wewnętrznej awarii.	Wyzwalane zdarzeniem	Skontaktuj się z serwisem GE
MONIT TEMP: ZAB TEMPERATUROW	Tak	Temperatura otoczenia jest wyższa niż maksymalna temperatura pracy (+80°C)	Co 1h	Zablokuj B90 i zainstaluj je w miejscu, które spełnia normy temperatury
URZĄDZ NIESKALIBR: *Szczegóły - 2 linia*	Tak	DSP nie skalibrowany / dane kalibracji poza zakresem	Podczas uruchomienia	Należy wymienić moduł DSP, skontaktuj się z serwisem GE
MON WEW SZYNY U: *Szczegóły - 2 linia* Zasilanie 12V NISK Zasilanie 12V WYSOK Zasilanie 5V NISK Zasilanie 5V WYSOK	Tak	UR wykrył problem z szynami danych przez ponad 25 s	Co 5s	Skontaktuj się z serwisem GE

Uszkodzenie	Zatrzask	Opis	Częstotliwość testu	Sugerowane działanie
TRANSCEIVER BŁĄD: Self Test Błąd	Tak	Typ SFP nie odpowiada typowi procesora. SFP to srebrne urządzenie, które podłącza się z tyłu CPU. CPU typu T = Wszystkie porty obsługują tylko SFP światłowodowe CPU typu U = Port P1 - SFP RJ45, a pozostałe dwa porty to porty światłowodowe CPU typu V = Wszystkie porty obsługują tylko SFP - RJ45 Konsekwencją błędnego SFP może być uszkodzenie B90 lub brak informacji o B90 na jego webserver (wprowadź adres IP w przeglądarce internetowej, a następnie kliknij **SFP Transceiver Information**.		Dostępna jest strona w webserver „SFP Transceiver Information". Ta strona wyświetla typ SFP. Dane mogą być używane razem z typem procesora, aby wykryć przyczynę problemu.

7.2.2.4 Bezpieczeństwo działania elementów bezzwłocznych

Niektóre alarmy nie są wystarczająco szybkie, aby wykryć błędne dane i zablokować funkcje zabezpieczeniowe. W celu zabezpieczenia funkcji bezzwłocznych, oprócz opisanych alarmów, istnieją elementy nadzorujące, które sprawdzają układ pod kątem ewentualnych uszkodzeń i pozwalają na działanie funkcji różnicowej i funkcji nadprądowych bezzwłocznych.

Elementy nadzorujące działanie funkcji wykorzystują do niezależnego wykrywania zwarć i zakłóceń próbki prądów i fazory z tych samych źródeł, co nadzorowane elementy zabezpieczeniowe. Elementy nadzoru nie mają żadnych ustawień i są załączane, gdy tylko zostaną załączone odpowiednie funkcje zabezpieczeniowe. Podczas testów laboratoryjnych elementy nadzoru można wyłączyć, aktywując dowolny tryb testowy w menu **USTAWIENIA ⇨⇩ TESTOWANIE ⇨ TRYB IED**, ustawiając TRYB IED na dowolną wartość z wyjątkiem „On".

Elementy nadzoru nie wpływają na działanie funkcji zabezpieczeniowych a jedynie zezwalają na ich działanie.

Funkcja nadprądowa bezzwłoczna

Nadzorowane są wszystkie załączone nadprądowe funkcje bezzłoczne (I>>, I2>>, 3I0>>) w aktywnej grupie nastaw. Cele działania funkcji nadzoru dla funkcji nadprądowych bezzwłocznych są następujące:

- Wykrywanie błędnego prądu roboczego spowodowanego problemami z okablowaniem lub akwizycją danych, co skutkuje spadkiem prądu jednej fazy do 0, a tym samym błędnym poziomem prądu składowej przeciwnej i prądu 3I0
- Uzasadnienie wzrostu amplitudy prądu przy równoczesnych zmianach prądu w poszczególnych próbkach

Osiąga się to poprzez porównanie bieżących wartości fazorów prądu i zmian w próbkach z wartościami zmierzonymi dwa cykle wcześniej. Dodatkowo, elementy zabezpieczeniowe monitorują prąd przedzakłóceniowy w celu wykrycia, czy zadziałanie występuje w wyniku spadku prądu zamiast jego wzrostu.

Element jest gotowy do działania po wykryciu braku zakłóceń w prądach przez minimum pięć cykli.

Funkcja różnicowa (szyny, transformator, stojan)

Nadzór dla funkcji różnicowej działa dla każdej strefy. Monitoruje, czy wzrost prądu różnicowego powyżej progu pobudzenia jest potwierdzony przez detektory zakłóceń dla każdej strefy. Gdy wystąpi zwarcie wewnętrzne i co najmniej dwa wejścia strefy przenoszą pewne obciążenie, co najmniej dwa detektory zakłóceń muszą być aktywowane. Gdy nie ma obciążenia na wejściach (strefa pod napięciem, ale bez obciążenia), co najmniej 1 detektor zakłóceń musi być aktywny. Detektor 50DD wykrywa zakłócenia w odpowiedniej strefie zabezpieczenia różnicowego szyn, jeśli różnica pomiędzy bieżącą wartością prądu a wartościa zarejestrowaną dwa cykle wcześniej jest większa niż dwukrotność nastawy PRÓG ODCIĘCIA PRĄDU.

W konsekwencji:

- Jeśli nie ma aktywacji detektora zakłóceń dla co najmniej jednego wejścia — działanie funkcji jest blokowane
- Jeśli aktywacja detektora zakłóceń nastąpiła tylko dla jednego wejścia, ale obciążenie przed zwarciem jest obecne na co najmniej dwóch wejściach strefy — działanie funkcji jest blokowane
- Jeśli aktywacja detektora zakłóceń nastąpiła na więcej niż jednym wejściu — funkcja różnicowa ma zezwolenie na działanie (scenariusz normalny)

Aktywacja detektora 50DD jest kluczowa, szczególnie gdy przed wystąpieniem zwarcia w strefie istnieje obciążenie w co najmniej dwóch źródłach prądowych strefy. Czułość 50DD jest definiowana przez ustawienie USTAWIENIA ⇨⇩ NASTAWY OGÓLNE ⇨⇩ PARAMETRY WYŚWIETLANIA ⇨ PRÓG ODCIĘCIA PRĄDU w zakresie od 0,002 pu do 0,02 pu PP strefy. W przypadku zwarcia wysokorezystancyjnego w strefie może dojść do wystarczającej zmiany prądu w źródłach pomiarowych strefy, co spowoduje wystąpienie odpowiedniego prądu różnicowego, ale z drugiej strony małą zmianę w obciążeniu – sytuację tę można rozwiązać, zmniejszając ustawienie PRÓG ODCIĘCIA PRĄDU do odpowiedniego poziomu czułości. 50DD działa, jeśli nastąpi zmiana co najmniej 2 x PRÓG ODCIĘCIA PRĄDU w prądzie składowej zgodnej, składowej przeciwnej lub składowej zerowej.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 8: APLIKACJE

W rozdziale przedstawiono przykłady aplikacji.

8.1 Informacje ogólne

8.1.1 Wprowadzenie

W tym rozdziale przedstawione są rozważania na temat kalkulacji ustawień dla przykładowego układu szyn zbiorczych. Przedstawiono w nim różne konfiguracje układu, aby opisać kilka typowych scenariuszy. Układ stacji czy dane liczbowe nie odzwierciedlają żadnego specyficznego podejścia czy standardu przygotowywania dokumentacji technicznej.

Założono, że PP zostały dobrane bez uwzględnienia tego, że przekaźnikiem zabezpieczeniowym będzie B90. Ograniczono się jedynie do podstawowych danych na temat PP. Dane te nie nawiązują do żadnego specyficznego standardu.

Na potrzeby wyliczenia niezbędnych parametrów przeanalizowano:

- Granicę liniowej pracy PP przy założeniu braku strumienia remanencji - określana na potrzeby wyznaczenia górnego punktu przegięcia HIGH BPNT charakterystyki różnicowej
- Granicę liniowej pracy PP przy założeniu 80% strumienia remanencji - określana na potrzeby wyznaczenia dolnego punktu przegięcia LOW BPNT charakterystyki różnicowej
- Nasycenie PP - określano na potrzeby wyznaczenia dolnego nachylenia charakterystyki (NACHYLENIE 1) oraz progu pobudzenia funkcji niestabilizowanej (ZAB. NIESTABILIZOWANE)

Narzędzia od analizy oraz współczynniki bezpieczeństwa służą jedynie jako przykład i nie są częścią żadnej filozofii wyznaczania parametrów charakterystyki.

Zazwyczaj na potrzeby analizy nasycenia PP wystarczy rozpatrzeć "najsłabszy" przekładnik prądowy podłączony do danej strefy, czyli taki, który ma szansę nasycić się najszybciej oraz całkowity prąd zwarcia na szynach w połączeniu z najdłuższą stałą czasową dla wszytkich pól podłączonych do danej strefy.

W tym rozdziale zawarte są również informacje na temat rozszerzonej funkcjonalności zabezpieczenia szyn przy zmieniającym się układzie stacji (ostatnia sekcja tego rozdziału).

8.1.2 Przykładowy układ szyn zbiorczych

Rysunek poniżej przedstawia dwusystemowy układ szyn zbiorczych. Znajduje się w nim 5 pól odpływowych/zasilających (P1-P5) oraz sprzęgło systemowe (W-7). Pole P1 jest podłączone do systemu I; pola P2, P3, P4 mogą być podłączone do systemu I lub II (zależnie od stanu ODL-1 - ODL-6); pole P5 może być podłączone do obu systemów (wyłączniki W-5/W-6).

Rys. 8-1: Układ przykładowej stacji

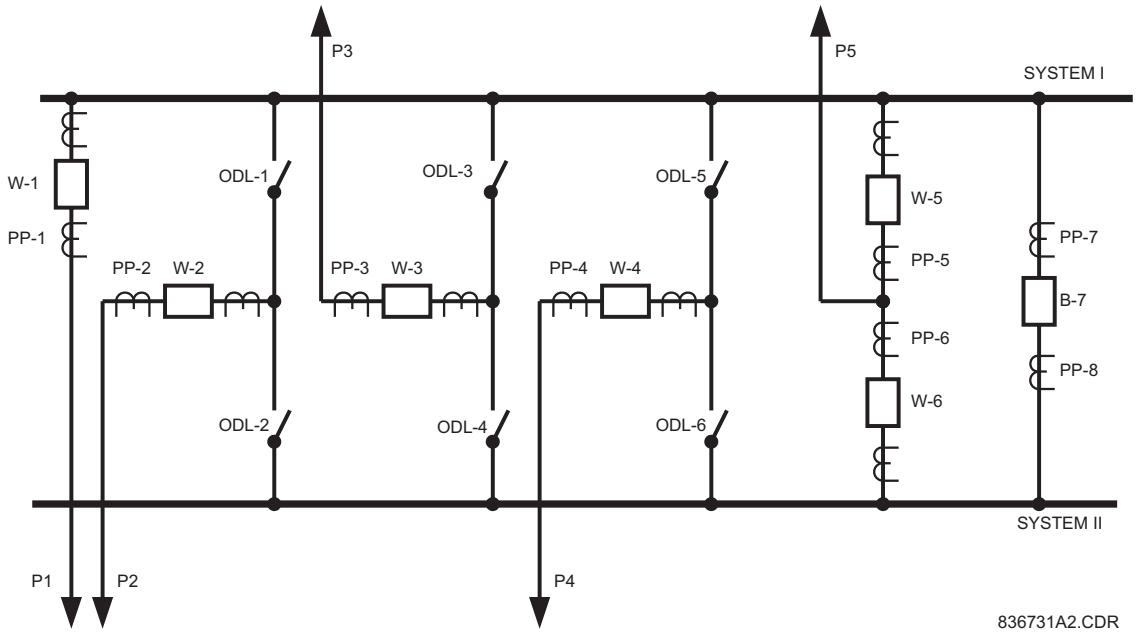


Tabela poniżej przedstawia dystrybucję prądu zwarciowego w przypadku zwarcia na szynach i opowiednie stałe czasowe.

Tab. 8-1: Podstawowe dane zwarciowe podłączonych obwodów

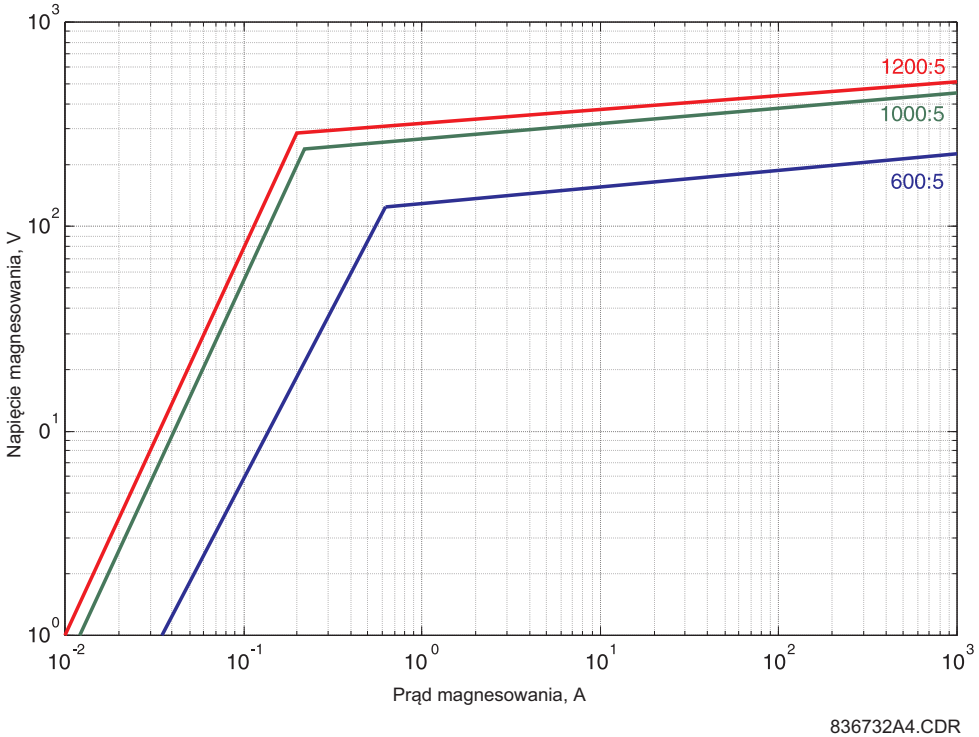
Pole	I_{ZWARC} (kA)	t_{DC} (ms)
P1	0.00	N/A
P2	0.00	N/A
P3	6.00	5
P4	5.00	30
P5	3.00	40

Poniżej, w tabeli przedstawiono podstawowe dane przekładników prądowych. Charakterystyka magnesowania trzech typów PP zastosowanych w tym przykładzie została pokazana na poniższym rysunku.

Tab. 8-2: Podstawowe dane przekładników prądowych

PP	Przekładnia	U_{sat} (V)	$R_{PPwtórnie}$ (Ω)	Przewody (m)
PP-1	600:5	144	0.34	210
PP-2	600:5	144	0.34	205
PP-3	1200:5	288	0.64	200
PP-4	1000:5	240	0.54	200
PP-5, PP-6	1000:5	240	0.54	180
PP-7, PP-8	1200:5	288	0.64	200

Rys. 8-2: Przybliżone charakterystyki magnesowania PP

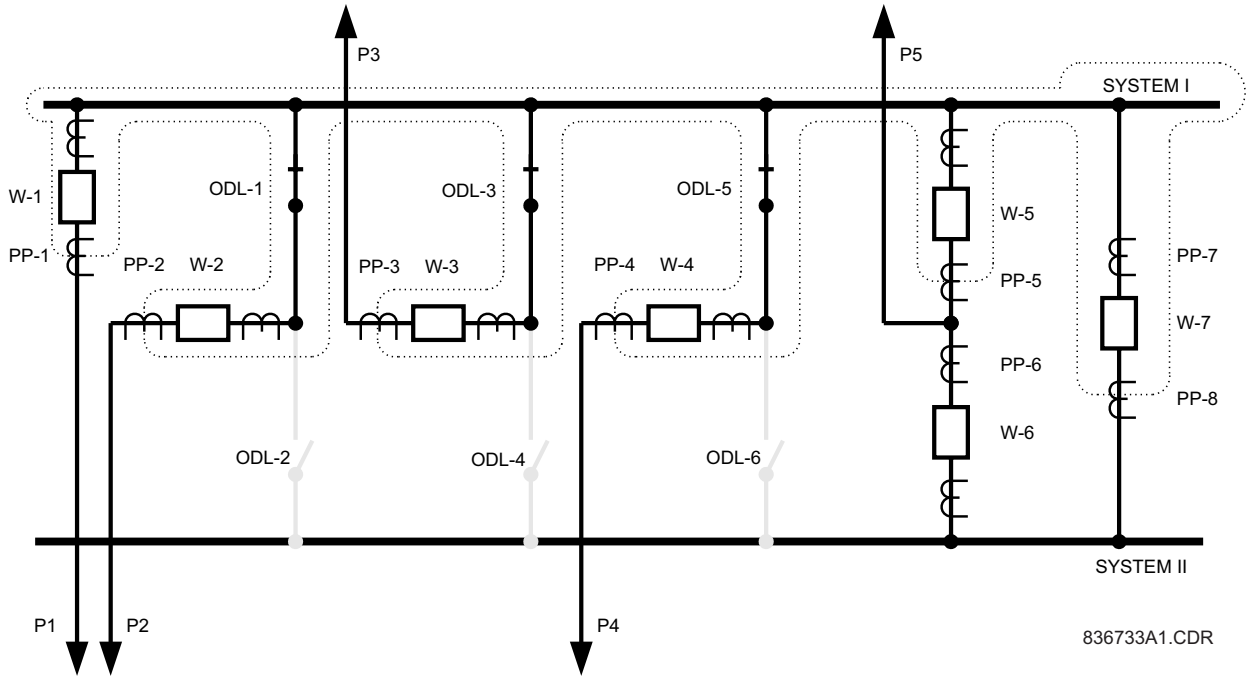


8.2 Strefy ZS oraz dynamiczny schemat synoptyczny układu stacji

8.2.1 System I

Jak przedstawiono na poniższym rysunku, do strefy dla systemu I podłączono PP-1, PP-2 (jeśli ODL-1 zamknięty), PP-3 (jeśli ODL-3 zamknięty), PP-4 (jeśli ODL-5 zamknięty), PP-5 oraz PP-8. Zadziałanie ZS w tej strefie powoduje reakcję wyłączników: W-1, W-2 (jeśli ODL-1 zamknięty), W-3 (jeśli ODL-3 zamknięty), W-4 (jeśli ODL-5 zamknięty), W-5 oraz W-7.

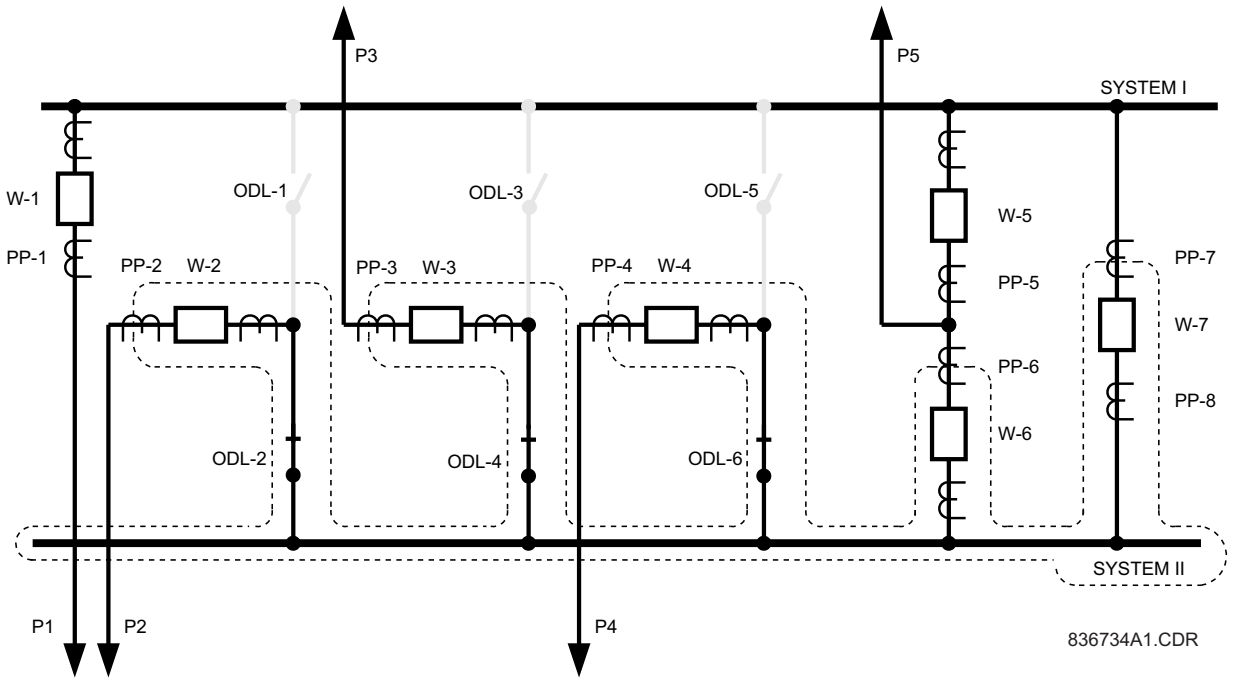
Rys. 8-3: Strefa ZS dla Systemu I



8.2.2 System II

Jak przedstawiono na poniższym rysunku, do strefy dla systemu II podłączono PP-2 (jeśli ODL-2 zamknięty), PP-3 (jeśli ODL-4 zamknięty), PP-4 (jeśli ODL-6 zamknięty), PP-6 oraz PP-7. Zadziałanie ZS w tej strefie powoduje reakcję wyłączników: W-2 (jeśli ODL-2 zamknięty), W-3 (jeśli ODL-4 zamknięty), W-4 (jeśli ODL-6 zamknięty), W-6 oraz W-7.

Rys. 8-4: Strefa ZS dla systemu II



8

8.3 Punkty przegięcia charakterystyki stabilizacji

8.3.1 Informacje ogólne

Aby odpowiednio nastawić punkty przegięcia charakterystyki różnicowej należy określić granice liniowej pracy PP. Poniższe rozważania dotyczą zarówno nastaw dla systemu I, jak i systemu II, gdyż dla obu stref dostępne są te same PP.

Dla przekaźników mikroprocesorowych można założyć, że obciążenie PP będzie miało charakter rezystancyjny. Granica liniowej pracy PP, pomijając efekty składowej DC czy magnetyzmu szczątkowego, może być określona za pomocą wzoru:

$$I_{max} = \frac{V_{sat}}{R_s}$$ Wzór 8-1

gdzie

I_{max} - maksymalny prąd przetwarzany bez nasycenia (tylko składowa AC, brak strumienia remanencji),
R_s - rezystancja obciążenia PP
V_{sat} - napięcie, przy którym następuje nasycenie PP

Całkowita rezystancja obciążenia zależy od typu zwarcia oraz połączenia PP. Dla zwarć 1F i PP połączonych w gwiazdę, obciążenie można wyznaczyć z zależności:

$$R_s = 2R_{lead} + R_{CTsec} + R_{relay}$$ Wzór 8-2

gdzie

R_{lead} - rezystancja przewodów (w jedną stronę, stąd współczynnik "2" we wzorze)
R_{CTsec} - rezystancja strony wtórnej PP
R_{relay} - rezystancja wejściowa przekaźnika

Zakładając rezystancję przewodów na poziomie 0.003 Ω/m oraz rezystancję wejściową B90 dla 5A PP jako 0.2 VA/(5 A)^2 lub 0.008 Ω, obliczono granicę liniowej pracy PP i przedstawiono wyniki w tabeli "Granice liniowej pracy PP".

8.3.2 High breakpoint - drugi punkt przegięcia

Ze względu na to, że zwarcie zewnętrzne może wystąpić od strony każdego z pól, co grozi nasyceniem dowolnego z PP, jako nastawę HIGH BPNT należy przyjąć najniższą wartość prądu odpowiadającą granicy pracy PP w obszarze liniowym ich charakterystyki magnesownia. Podstawą do wyliczenia tej nastawy powinna być granica pomijająca magnetyzm szczątkowy oraz składową stałą.

W B90 nastawę HIGH BPNT wprowadza się jako wartość 'pu'. Wartość 'pu' odnosi się do najwyższego prądu pierwotnego ze wszystkich PP podłączonych do danej strefy. Do obu systemów szyn w przykładzie są podłączone PP 1200A (PP-7/PP-8) - są to maksymalne wartości pierwotne prądów przekładników i ta wartość zostaje wybrana jako prąd odniesienia (pu) w obu strefach. Wartość granicy pracy w obszarze liniowym, znając prąd bazowy (I_{base}) można wyznaczyć ze wzoru:

$$I_{max(pu)} = \frac{I_{max(secondary)}}{I_{base}} \times \text{CT ratio}$$ Wzór 8-3

Tab. 8-3: Granice liniowej pracy PP

PP	R_s (Ω)	I_{max} (A wtórnie)	I_{max} (pu) (brak strum. remanencji)	I_{max} (pu) (80% strum. remanencji)
PP-1	1.61	89.55	8.96	1.79
PP-2	1.58	91.25	9.13	1.83
PP-3	1.85	155.84	31.17	6.23
PP-4	1.75	137.30	22.88	4.58
PP-5, PP-6	1.63	147.42	24.57	4.91
PP-7, PP-8	1.85	155.84	31.17	6.23

Jeśli od strony pola P1 wystąpi zwarcie zewnętrzne, to PP-1 przeniosą prąd tego zwarcia. Jako, że ten prąd będzie większy niż wszystkie pozostałe prądy w tej strefie, to zostanie on użyty jako prąd stabilizacji. PP-1 na pewno ulegną nasyceniu, gdy prąd przekroczy wartość 89.55 A po stronie wtórnej, lub gdy prąd będzie większy 17,9 raza od prądu znamionowego, lub gdy przekroczy wartość 8,96 pu. W konsekwencji tych rozważań wybiera się wartość 8,96 pu jako nastawę HIGH BPNT.

Rozważając PP, które mogą być podłączone (zależnie od stanu odłączników) do systemu I, nastawa HIGH BPNT dla strefy 1 jest wybierana jako najmniejsza spośród wartości: 8.96, 9.13, 31.17, 22.88, 24.57, 31.17, czyli będzie to 8.96 pu.

Rozważając PP, które mogą być podłączone (zależnie od stanu odłączników) do systemu II, nastawa HIGH BPNT dla strefy 2 jest wybierana jako najmniejsza spośród wartości: 9.13, 31.17, 22.88, 24.57, 31.17, czyli będzie to 9.13 pu.

8.3.3 Low breakpoint - pierwszy punkt przegięcia

Składowa DC w prądzie pierwotnym może spowodować nasycenie PP, nawet jeśli prąd będzie poniżej wartości HIGH BPNT. Urządzenie w takiej sytuacji używa algorytmu Detektora nasycenia i po jego wykryciu rozpoczyna działanie na zasadzie 2z2 przedstawionej w rozdziale Zasada działania.

Magnetyzm szczątkowy pozostały w rdzeniu PP może znacznie ograniczyć liniowy obszar jego pracy. Uzasadnionym jest założenie, że strumień szczątkowy może mieć wartość nawet około 80% wartości strumienia przy nasyceniu, tym samym pozostawiając jedynie 20% na strumień powstały w wyniku przepływu prądu przez PP. Ten efekt można zamodelować poprzez zastosowanie współczynnika korekcyjnego o wartości 100%/20%, co oznacza ograniczenie obszaru liniowej pracy PP pięciokrotnie. Wartości dla 80% strumienia remanencji zostały przedstawione w kolumnie piątej powyższej tabeli.

Dla przykładu, jeśli strumień pozostały w rdzeniu PP-1 wynosi 80% jego wartości przy nasyceniu, to PP nasyci się przy wartości 17,92 A (wtórnie), lub przy wartości 3,58 prądu znamionowego, lub gdy prąd przekroczy wartość 1,79.

Ten zredukowany punkt pracy używa się jako nastawa pierwszego progu przegięcia charakterystyki stabilizacji (LOW BPNT). Nastawiając parametry funkcji w ten sposób zabezpiecza się układ w obszarze pomiędzy LOW BPNT i HIGH BPNT przed nieznanymi skutkami możliwego nasycenia PP wynikającym z nieznanej wartości strumienia remanencji.

W wyniku powyższego, pierwszy punkt przegięcia - LOW BPNT ustawiono na 1.79 pu dla strefy 1, a dla strefy 2 na 1.83 pu.

Jeśli wystąpi bardzo duży strumień remanencji oraz składowa DC z długą stałą czasową, może to spowodować nasycenie PP prądem pierwotnym nawet poniżej wartości LOW BPNT. Przekaźnik radzi sobie z taką sytuacją poprzez zastosowanie algorytmu 2z2 dla niskich prądów różnicowych, opisanego w rozdziale Zasada działania.

8.4 Nachylenia funkcji stabilizowanej oraz funkcja niestabilizowana

8.4.1 Informacje ogólne

Aby poprawnie nastawić parametry NACHYLENIE 2 oraz ZAB. NIESTABILIZOWANE należy przeanalizować scenariusze zwarć zewnętrznych. Rozważmy takie zwarcia dla przekaźnika strefy 1 (system I). Należałoby rozważyć najgorsze scenariusze, czyli takie w których jak najwięcej PP będzie w jak największym stresie. Analiza zostanie więc wykonana dla układu, w którym łącznik szyn (W-7) będzie zamknięty a wszystkie pola, które mogą zasilać zwarcie będą załączone i podłączone do systemu II, aby przeanalizować układ, gdy PP-7 oraz PP-8 będą przenosić prąd zwarciowy (będą najbardziej obciążone).

8.4.2 Zwarcia zewnętrzne od strony C-1

Tabela poniżej przedstawia wyniki analizy zwarcia zewnętrznego od strony P1 (P1 podłączone do sys. I, P3/P4/P5 do sys. II).

Dla bezpieczeństwa założono, iż prąd zwarciowy, będący w tym przypadku sumą prądów z P3/P4/P5 posiada składową DC z najwyższą stałą czasową spośród tych pól. Prąd zwarciowy pochodzi z P3, P4 oraz P5 podłączonych do systemu II przez PP-3, PP-4 oraz PP-6. Prąd przepływający przez łącznik szyn może spowodować nasycenie PP-7 oraz PP-8.

Poprzez porównanie prądów po stronie wtórnej (kolumna 3 w tabeli niżej) z granicą liniowej pracy charakterystyki PP (kolumna 4 w Granice liniowej pracy PP powyżej), stwierdzono, że podczas tego zwarcia PP-1 ulegnie nasyceniu, a tym samym pojawi się fałszywy prąd różnicowy w strefie 1 (system I). Biorąc na ten moment pod uwagę jedynie składowe AC, stwierdza się, że pozostałe PP nie ulegną nasyceniu. Wartość tego prądu (prądu magnesowania) można obliczyć przy użyciu obciążenia PP, charakterystyki magnesowania PP oraz prądu pierwotnego PP przy użyciu następującej zależności:

$$I_{relay} = \sqrt{I_s^2 - I_{magnetizing}^2}$$
$$I_{relay} \times R_s = V_{magnetizing}$$

Wzór 8-4

Dla $I_s(I_{zwarc})$= 116,67 A, R_s = 1,61 Ω oraz charakterystyki z rysunku Przybliżone charakterystyki magnesowania PP obliczono: $I_{magnetizing}$ = 29,73 A, I_{relay} = 112,8 A.

Prąd magnesowania nasyconego PP-1, będzie widziany przez funkcję różnicową w strefie 1 jako 29,73 A, podczas gdy prąd stabilizacji będzie wartością maksymalną prądów w strefie (112,8 A). W konsekwencji NACHYLENIE 2 nie powininno być ustawione niżej niż 29,73 A/112,8 A (26%) a ZAB. NIESTABILIZOWANE nie powinno być ustawione niżej niż 29,73 A (2,97 pu).

PP pracujące w obszarze liniowym (biorąc pod uwagę jedynie składowe AC), mogą jednak ulec nasyceniu ze względu na składową DC. Nasycenie nie wystąpi, jeśli $V_{sat} > I_s \times R_s \times (1 + \omega \times T_{dc})$, gdzie ω to częstotliwość systemu w radianach (2πf).

Jeśli powyższy warunek nie będzie spełniony, czas do nasycenia PP może być aproksymowany poniższą zależnością. Współczynnik nasycenia K_s jest definiowany jako:

$$K_S = \frac{\omega \times T_1 \times T_2}{T_1 - T_2}\left[e^{-t/T1} - e^{-t/T2}\right] - \sin(\omega t)$$

Wzór 8-5

gdzie

T_1 stała czasowa systemu (pierw.) | T_2 stała czasowa PP (wtór.), która może zostać wyznaczona z poniższego równania:

$$T_2 = \frac{V_s \times N}{20 \times (\omega \times R_s)}$$

Wzór 8-6

gdzie

N - przekładnia PP | V_s napięcie PP przy 10 A prądu wzbudzenia odczytana z Krzywej magnesowania

Współczynnik graniczny PP K_{S_LIM} jest wyznaczany z poniższego równania:

$$K_{S_LIM} = \frac{V_s \times N}{I_p \times R_s}$$

Wzór 8-7

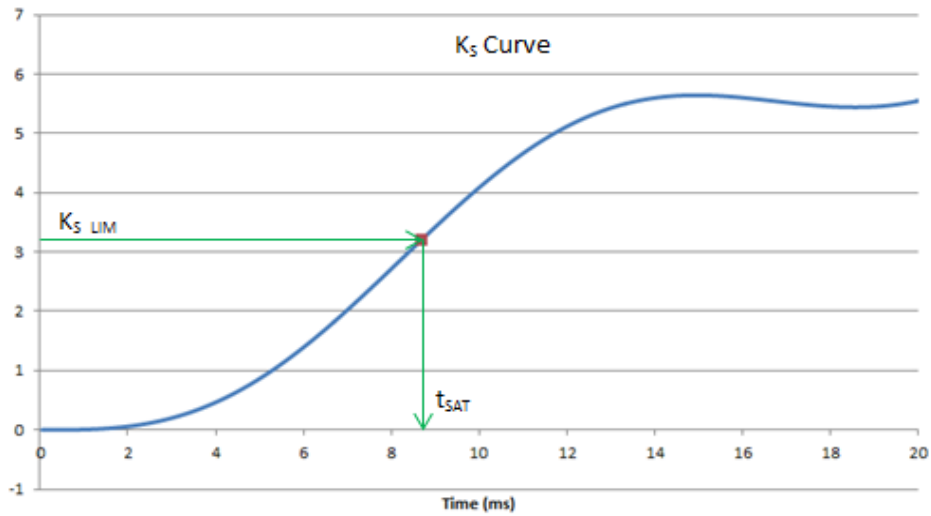
gdzie

I_p - prąd zwarcia dla PP z maksymalnym prądem

Poniższy rysunek pokazuje zależność współczynnika nasycenia K_s CT w odniesieniu do współczynnika graniczego K_{S_LIM}.

8

Rys. 8-5: Wyznaczenie czasu do nasycenia PP



Czas do nasycenia PP (t_{SAT}) jest określany jako punkt przecięcia współczynnika granicznego K_{S_LIM} z krzywą współczynnika nasycenia K_s.

Praktycznie, czas do nasycenia PP może zostać wyznaczony za pomocą poniższych metod:

- Metoda 1 — pobierz arkusz "CT Time-to-Saturate Estimator.xlsm" ze strony GE Multilin, który znajduje się w zakładce Support > Support Documents > Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90. Wpisz wymagane parametry systemu i parametry PP.
- Metoda 2
  - określ kilka punktów na osi czasu t_1, t_2...t_n
  - użyj równania 8-5 aby obliczyć odpowiednie K_{S1}, K_{S2}...K_{Sn}
  - oblicz K_{S_LIM} używając równania 8-7
  - porównaj wartości K_S z K_{S_LIM}. Jeśli K_S w określonym czasie t_i będzie mniejsze niż K_{S_LIM}, oznacza to, że t_{SAT} jest większy niż t_i, natomiast jeśli będzie większy, to t_{SAT} jest mniejszy niż t_i.

W kolumnach 6 i 7 poniższej tabeli zebrano analizę zagrożeń dla zwarcia zewnętrznego od strony P1. PP-4, PP-6, PP-7, PP-8 mogą ulec nasyceniu z powodu składowej stałej a tym samym wygenerować fałszywy prąd różnicowy dla obu stref (zależnie od aktualnego układu stacji). Nasycenie nie wystąpi przed 5,02ms i zostanie wykryte przez Detektor nasycenia PP.

Przejściowe nasycenie PP z powodu składowej DC może być pominięte podczas nastawiania nachyleń charakterystyki, gdyż nasycenie to zostanie wykryte przez algorytm Detekcji nasycenia oraz algorytm Detekcji zwarcia wewnętrznego. Przejściowe nasycenie musi być jednak wzięte pod uwagę przy nastawianiu ZAB. NIESTABILIZOWANE.

8

Tab. 8-4: Kalkulacje dla zwarcia zewnętrznego od strony P1

PP	I_{ZWARC}(kA)	I_{ZWARC} (A wtórn)	t_{DC} (ms)	Nasycenie (AC)	Nasycenie (DC)	t_{SAT} (ms)
PP-1	14.0	116.67	40	Tak	Tak	5.02
PP-2	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-3	6.0	25.00	5	Nie	Nie	N/D
PP-4	5.0	25.00	30	Nie	Tak	26.37
PP-6	3.0	15.00	40	Nie	Tak	61.50
PP-7, PP-8	14.0	58.33	40	Nie	Tak	9.44

8.4.3 Zwarcia zewnętrzne od strony C-2

Tabela poniżej przedstawia wyniki analizy zwarcia zewnętrznego od strony P2 (P2 podłączone do sys. I, P3/P4/P5 do sys. II).

Poprzez porównanie prądów po stronie wtórnej (kolumna 3 w tabeli niżej) z granicą liniowej pracy charakterystyki PP (kolumna 4 w Granice liniowej pracy PP powyżej), stwierdzono, że podczas tego zwarcia PP-2 ulegnie nasyceniu, a tym samym pojawi się fałszywy prąd różnicowy w strefie 1 (system I). Biorąc na ten moment pod uwagę jedynie składowe AC, stwierdza się, że pozostałe PP nie ulegną nasyceniu. Wartość tego prądu (prądu magnesowania PP2) można obliczyć przy użyciu obciążenia PP, charakterystyki magnesowania PP oraz prądu pierwotnego PP.

Dla $I_s(I_{zwarc})$= 116,67 A, R_s = 1,23 Ω oraz charakterystyki z rysunku Przybliżone charakterystyki magnesowania PP obliczono: $I_{magnetizing}$ = 27,69 A, I_{relay} = 113,3 A.

Prąd magnesowania nasyconego PP-2, będzie widziany przez funkcję różnicową w strefie 1 jako 27,69 A, podczas gdy prąd stabilizacji będzie wartością maksymalną prądów w strefie (113,3 A). W konsekwencji NACHYLENIE 2 nie powininno być ustawione niżej niż 27,69 A/113,3 A (24%) a ZAB. NIESTABILIZOWANE nie powinno być ustawione niżej niż 27,69 A (2,77 pu).

W kolumnach 6 i 7 poniższej tabeli zebrano analizę zagrożeń dla zwarcia zewnętrznego od strony P2. PP-4, PP-6, PP-7, PP-8 mogą ulec nasyceniu z powodu składowej stałej a tym samym wygenerować fałszywy prąd różnicowy dla obu stref (zależnie od aktualnego układu stacji). Nasycenie nie wystąpi przed 5,06ms i zostanie wykryte przez Detektor nasycenia PP.

Tab. 8-5: Kalkulacje dla zwarcia zewnętrznego od strony P2

PP	I_{ZWARC} (kA)	I_{ZWARC} (A wtórn.)	t_{DC} (ms)	Nasycenie (AC)	Nasycenie (DC)	t_{SAT} (ms)
PP-1	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-2	14.0	116.67	40	Tak	Tak	5.06
PP-3	6.0	25.00	5	Nie	Nie	N/D
PP-4	5.0	25.00	30	Nie	Tak	26.37
PP-6	3.0	15.00	40	Nie	Tak	61.50
PP-7, PP-8	14.0	58.33	40	Nie	Tak	9.44

8.4.4 Zwarcia zewnętrzne od strony C-3

Tabela poniżej przedstawia wyniki analizy zwarcia zewnętrznego od strony P3 (P3 podłączone do sys. I, P4/P5 do sys. II).

Poprzez porównanie prądów po stronie wtórnej (kolumna 3 w tabeli niżej) z granicą liniowej pracy charakterystyki PP (kolumna 4 w Granice liniowej pracy PP powyżej), stwierdzono, że podczas tego zwarcia żaden z PP nie ulegnie nasyceniu.

W kolumnach 6/7 poniższej tabeli zebrano analizę zagrożeń dla zwarcia zewnętrznego od strony P3. PP-3, PP-4, PP-6, PP-7, PP-8 mogą ulec nasyceniu z powodu składowej stałej a tym samym wygenerować fałszywy prąd różnicowy dla obu stref (zależnie od aktualnego układu stacji). Nasycenie nie wystąpi przed 23,68ms i zostanie wykryte przez Detektor nasycenia.

Tab. 8-6: Kalkulacje dla zwarcia zewnętrznego od strony P3

PP	I_{ZWARC} (kA)	I_{ZWARC} (A wtórn.)	t_{DC} (ms)	Nasycenie (AC)	Nasycenie (DC)	t_{SAT} (ms)
PP-1	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-2	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-3	8.0	33.33	40	Nie	Tak	23.68
PP-4	5.0	25.00	30	Nie	Tak	26.37
PP-6	3.0	15.00	40	Nie	Tak	61.50
PP-7, PP-8	8.0	33.33	40	Nie	Tak	23.68

8.4.5 Zwarcia zewnętrzne od strony C-4

Tabela poniżej przedstawia wyniki analizy zwarcia zewnętrznego od strony P4 (P4 podłączone do sys. I, P3/P5 do sys. II).

Poprzez porównanie prądów po stronie wtórnej (kolumna 3 w tabeli niżej) z granicą liniowej pracy charakterystyki PP (kolumna 4 w Granice liniowej pracy PP powyżej), stwierdzono, że podczas tego zwarcia żaden z PP nie ulegnie nasyceniu.

W kolumnach 6/7 poniższej tabeli zebrano analizę zagrożeń dla zwarcia zewnętrznego od strony P4. PP-4, PP-6, PP-7, PP-8 mogą ulec nasyceniu z powodu składowej stałej a tym samym wygenerować fałszywy prąd różnicowy dla obu stref (zależnie od aktualnego układu stacji). Nasycenie nie wystąpi przed 10,03 ms i zostanie wykryte przez Detektor nasycenia.

Tab. 8-7: Kalkulacje dla zwarcia zewnętrznego od strony P4

PP	I_{ZWARC} (kA)	I_{ZWARC} (A wtórn.)	t_{DC} (ms)	Nasycenie (AC)	Nasycenie (DC)	t_{SAT} (ms)
PP-1	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-2	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-3	6.0	25.00	5	Nie	Nie	N/D
PP-4	9.0	45.00	40	Nie	Tak	10.03
PP-6	3.0	15.00	40	Nie	Tak	61.50
PP-7, PP-8	9.0	37.50	40	Nie	Tak	22.23

8.4.6 Zwarcia zewnętrzne od strony C-5

Tabela poniżej przedstawia wyniki analizy zwarcia zewnętrznego od strony P5 (P5 podłączone do sys. I, P3/P4 do sys. II).

Poprzez porównanie prądów po stronie wtórnej (kolumna 3 w tabeli niżej) z granicą liniowej pracy charakterystyki PP (kolumna 4 w Granice liniowej pracy PP powyżej), stwierdzono, że podczas tego zwarcia żaden z PP nie ulegnie nasyceniu.

W kolumnach 6/7 poniższej tabeli zebrano analizę zagrożeń dla zwarcia zewnętrznego od strony P4. PP-4, PP-5, PP-7 oraz PP-8 mogą ulec nasyceniu z powodu składowej stałej a tym samym wygenerować fałszywy prąd różnicowy dla obu stref (zależnie od aktualnego układu stacji). Nasycenie nie wystąpi przed 9,45 ms i zostanie wykryte przez Detektor nasycenia.

Tab. 8-8: Kalkulacje dla zwarcia zewnętrznego od strony P5

PP	I_{ZWARC} (kA)	I_{ZWARC} (A wtórn.)	t_{DC} (ms)	Nasycenie (AC)	Nasycenie (DC)	t_{SAT} (ms)
PP-1	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-2	0	0.00	N/D	Nie	Nie	N/D
PP-3	6.0	25.00	5	Nie	Nie	N/D
PP-4	5.0	25.00	30	Nie	Tak	26.37
PP-5	11.0	55.00	30	Nie	Tak	9.45
PP-7, PP-8	11.0	45.83	30	Nie	Tak	11.54

8.5 Ustawienia funkcji różnicowej

8.5.1 Zbiorcze zestawienia parametrów nastawczych

Biorąc pod uwagę rozważania przedstawione powyżej, wyznaczono następujące parametry charakterystyki stabilizacji.

Tab. 8-9: Ustawienia charakterystyki stabilizacji dla strefy 1

Nastawa	Wartość	Komentarz
PRÓG POBUDZENIA	0.1 pu	Wartość domyślna. Inne wartości można dobrać uwzględniając wymagania pewności działania/bezpieczeństwa. Wartość odniesienia (pu) wynosi 1200A. Oznacza to, że próg pobudzenia po stronie pierwotnej to 120A.
NACHYLENIE 1	25%	Wartość domyślna. Inne wartości można dobrać uwzględniając wymagania pewności działania/bezpieczeństwa.
LOW BPNT	1.79 pu	Żaden z PP nie ulegnie nasyceniu (od składowych AC) poniżej prądu 1.79 pu nawet dla 80% strumienia remanencji. Natomiast składowa DC może spowodować nasycenie już dla prądu powyżej 1.79 pu. B90 eliminuje efekty nasycenia składową DC używając Detektora zwarcia wewnętrznego.
NACHYLENIE 2	60%	Wartość domyślna. Inne wartości można dobrać uwzględniając wymagania pewności działania/bezpieczeństwa. Wartość 60% zapewnia, że charakterystyka stabilizacji będzie pracować prawidłowo nawet bez Detekcji zwarcia wewnętrznego (26% fałszywy prąd różnicowy wywołany zwarciem zewnętrznym od strony P1, powodujący nasycenie PP-1).
HIGH BPNT	8.96	Żaden z PP nie nasyci się (od składowych AC) poniżej prądu 8.96 pu. Składowa DC, może jednak spowodować nasycenie PP już przy prądach poniżej 8.96 pu. B90 eliminuje efekty nasycenia składową DC używając Detektora zwarcia wewnętrznego.

Nastawa	Wartość	Komentarz
ZAB. NIESTABILIZOWANE	5.94	Maksymalny, fałszywy prąd różnicowy może wynosić 2,97 pu. Z powodu ogólnego charakteru analizy oraz efektów nasycenia składową DC zastosowano współczynnik bezpieczeństwa wynoszący 2. Najwyższy prąd zwarcia wewnętrznego to 14kA (11.67 pu), co daje dużą szansę na wyłączenie większości zwarć przy pomocy zabezpieczenia niestabilizowanego.

Tab. 8-10: Ustawienia charakterystyki stabilizacji dla strefy 2

Nastawa	Wartość	Komentarz
PRÓG POBUDZENIA	0.1 pu	Wartość domyślna. Inne wartości można dobrać uwzględniając wymagania pewności działania/bezpieczeństwa. Wartość odniesienia (pu) wynosi 1200A. Oznacza to, że próg pobudzenia po stronie pierwotnej to 120A.
NACHYLENIE 1	25%	Wartość domyślna. Inne wartości można dobrać uwzględniając wymagania pewności działania/bezpieczeństwa.
LOW BPNT	1.83 pu	Żaden z PP nie ulegnie nasyceniu (od składowych AC) poniżej prądu 1.83 pu nawet dla 80% strumienia remanencji. Natomiast składowa DC może spowodować nasycenie już dla prądu powyżej 1.83 pu. B90 eliminuje efekty nasycenia składową DC używając Detektora zwarcia wewnętrznego.
NACHYLENIE 2	60%	Wartość domyślna. Inne wartości można dobrać uwzględniając wymagania pewności działania/bezpieczeństwa. Wartość 60% zapewnia, że charakterystyka stabilizacji będzie pracować prawidłowo nawet bez Detekcji zwarcia wewnętrznego (24% fałszywy prąd różnicowy wywołany zwarciem zewnętrznym od strony P2, powodujący nasycenie PP-2).
HIGH BPNT	9.13 pu	Żaden z PP nie nasyci się (od składowych AC) poniżej prądu 9.13 pu. Składowa DC, może jednak spowodować nasycenie PP już przy prądach poniżej 9.13 pu. B90 eliminuje efekty nasycenia składową DC używając Detektora zwarcia wewnętrznego.
ZAB. NIESTABILIZOWANE	5.54	Maksymalny, fałszywy prąd różnicowy może wynosić 2,77 pu. Z powodu ogólnego charakteru analizy oraz efektów nasycenia składową DC zastosowano współczynnik bezpieczeństwa wynoszący 2. Najwyższy prąd zwarcia wewnętrznego to 14kA (11.67 pu), co daje dużą szansę na wyłączenie większości zwarć przy pomocy zabezpieczenia niestabilizowanego.

8.6 Rozszerzenie funkcjonalności urządzenia

8.6.1 Wykorzystanie funkcji przełączenia grup nastaw

W powyższym przykładzie, dla systemu II, PP-2 ma największe szanse na nasycenie, co określa wartości niektórych nastaw. Jednak PP-2 nie zawsze muszą być częścią strefy (np, jeśli ODL-2 będzie otwarty). Jako, że pozycja ODL-2 musi zostać określona w Dynamic Bus Replica, stan tego odłącznika może zostać użyty również do przełączenia grupy nastaw. Można dzięki temu bardziej czuło nastawić funkcję różnicową, jeśli PP-2 nie będą aktualnie częścią danej strefy. Przykładowo, jeśli ODL-2 jest otwarty a ODL-6 zamknięty, PP-4 stają się najsłabszym punktem w strefie 2. HIGH BPNT można ustawić wtedy na 22,88 pu (kolumna 4 w Granice liniowej pracy PP). LOW BPNT można nastawić na 4,58 pu (kolumna 5 w Granice liniowej pracy PP). NACHYLENIE 2 można obniżyć, gdyż żaden PP w strefie 2 nie ulegnie nasyceniu (analiza zwarć zewnętrznych powyżej).

Powyższa koncepcja może być zaimplementowana za pomocą:

- Logiki programowalnej, aby określić, który z PP ma w danym układzie stacji największe szanse na nasycenie
- Przełączenia grup nastaw, aby dynamicznie (zależnie od stanu odłączników) zmienić aktywny bank, a tym samym nastawy funkcji 87B

To podejście może być rozszerzone dla szyn, które nie potrzebują wykorzystania Dynamic Bus replica. Może ono obejmować dodatkowo aproksymację maksymalnego prądu zwarcia na szynach przy użyciu stanu odłączników/wyłączników i optymalizację ustawień zależnie od potencjalnego stresu dla PP, dla dowolnego układu szyn zbiorczych.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 9: ZASADA DZIAŁANIA

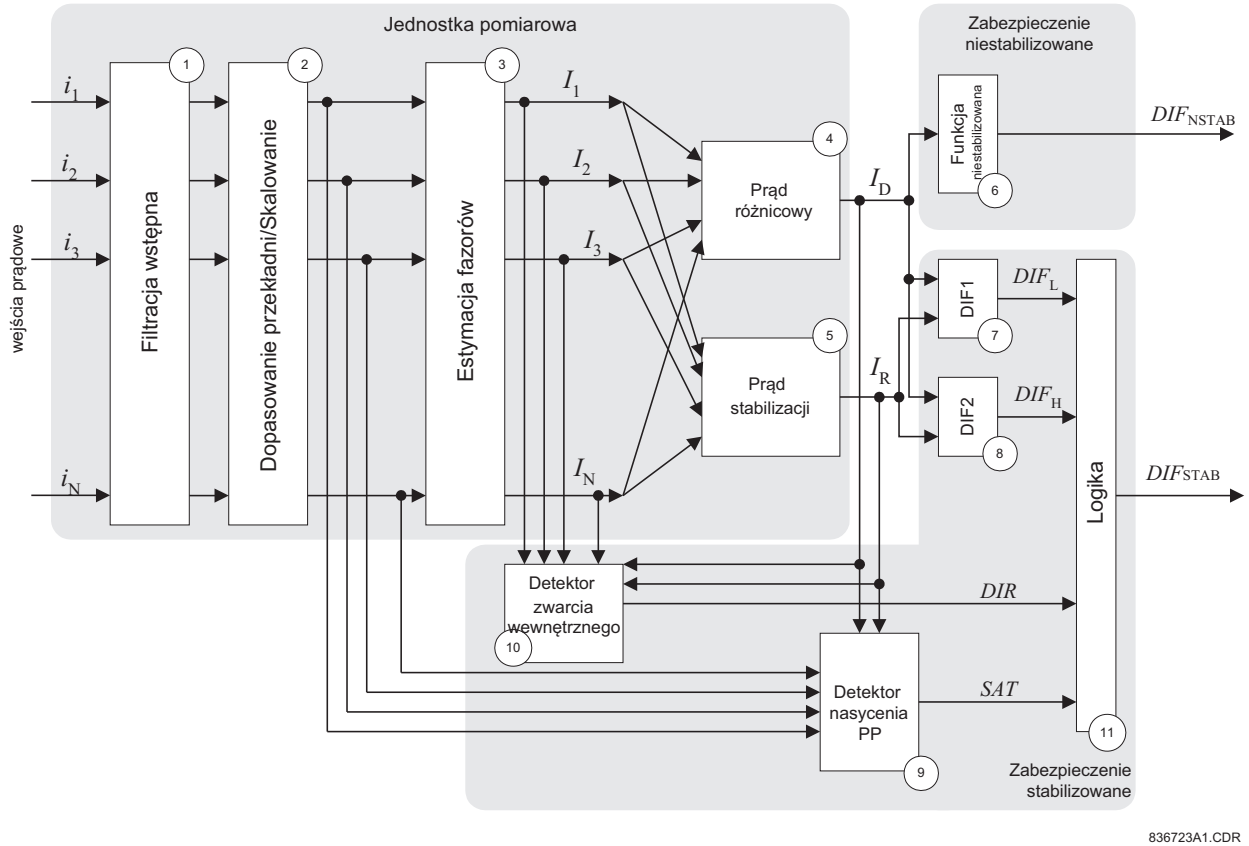
W tym rozdziale została szerzej opisana zasada działania całego urządzenia i poszczególnych funkcji.

9.1 Wprowadzenie

9.1.1 Zabezpieczenie różnicowe szyn zbiorczych

Na poniższym rysunku przedstawiono wejścia prądowe definiujące (za pomocą dynamicznego schematu synoptycznego) strefę różnicowego zabezpieczenia szyn zbiorczych. Znajduje się na nim także schematyczne wyjaśnienie procesu obróbki sygnałów analogowych dostarczonych z poszczególnych pól do przekaźnika.

Rys. 9-1: Schemat blokowy działania zabezpieczenia różnicowego szyn zbiorczych



Na początek zmierzone prądy są wstępnie filtrowane (Blok 1), aby usunąć m. in. zanikającą składową stałą oraz inne zakłócenia w sygnale prądowym.

Sygnały po filtracji są następnie przeskalowywane (blok 2) do wspólnego odniesienia, biorąc pod uwagę przekładnie PP w danej strefie. Więcej informacji na ten temat znajduje się w sekcji Dynamic Bus Replica w tym rozdziale.

Fazory prądu różnicowego i hamującego w danej strefie są wyznaczane cyfrowo w bloku 3, aby następnie obliczyć prąd różnicowy (blok 4) oraz prąd stabilizacji (blok 5). Zobacz sekcję Zasada działania funkcji różnicowej.

Moduł prądu różnicowego jest porównywany z ustawionym progiem i jeżeli zostanie ten próg przekroczony (blok 6), to zostają aktywowne sygnały logiczne o zadziałaniu funkcji niestabilizowanej.

Prąd różnicowy i prąd stabilizacji są porównywane za pomocą dwóch komparatorów DIF1 (blok 7) i DIF2 (blok 8). Algorytmy te działają na trochę innej zasadzie. Podział ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa i pewności działania. Więcej informacji na temat DIF1 (Obszar 1) i DIF2 (Obszar 2) znajduje się w sekcji Zasada działania funkcji różnicowej.

Detektor zwarcia zewnętrznego (blok 10) nadzoruje kierunek zwarcia, jeśli jest to konieczne. Algorytm bierze pod uwagę wszystkie prądy w danej strefie oraz prąd różnicowy i hamujący. Zobacz sekcję Detekcja zwarcia wewnętrznego.

Detektor nasycenia przekładników prądowych (blok 9) analizuje prąd różnicowy i hamujący oraz próbki prądów na wejściach prądowych. Zobacz sekcję Detekcja nasycenia przekładników prądowych.

Blok wyjściowy (blok 11) zbiera wszystkie powyższe warunki i na ich podstawie podejmuje decyzję o zadziałaniu funkcji różnicowej. Takie podejście zapewnia odpowiedni balans pomiędzy szybkością działania, bezpieczeństwem i niezawodnością. Zobacz sekcję Logika nadzoru oraz sekcję Przykłady na końcu rozdziału.

9.2 Dynamic bus replica - schemat synoptyczny układu stacji

9.2.1 Mechanizm Dynamic bus replica

B90 pozwala na zabezpieczanie układu szyn, w którym obwody prądowe (pola) mogą być przełączane pomiędzy różnymi sekcjami stacji. Poprawna praca przekaźnika opiera się na przypisaniu odpowiedniego sygnału logicznego do odpowiedniego źródła prądowego. Mechanizm kojarzenia sygnałów logicznych (stanu podłączenia danego pola do strefy) ze źródłami pomiarowymi nosi nazwę Dynamic Bus Replica.

Przypisanie poszczególnych pól do stref ZS opiera się na zasadzie sygnał logiczny <-> źródło pomiarowe (wirtualne). Źródła wirtualne są funkcją B90, która jest wygodnym sposobem na skojarzenie odpowiednich wejść prądowych z odpowiednimi funkcjami zabezpieczeniowymi. Sygnał logiczny jest dynamicznym określeniem tego, czy dane pole (PP) jest aktualnie przyłączone do danej strefy zabezpieczenia różnicowego. Zazwyczaj sygnał ten jest tworzony na podstawie stanu odłączników (ew. wyłączników) pól.

9.2.2 Dopasowanie przekładni

B90 pozwala na wykorzystanie PP z różnymi wartościami znamionowymi prądów pierwotnych i wtórnych. Skalowanie prądów do wspólnego odniesienia jest wykonywane wewnętrznie w przekaźniku. Maksymalna różnica prądów może wynosić 32:1. Aby poprawnie nastawić charakterystykę różnicową należy mieć na uwadzie co jest wartością odniesienia.

B90 skaluje prądy po stronie wtórnej wszystkich PP do maksymalnego prądu po stronie pierwotnej wszystkich przekładników w danej strefie ZS. 1 pu oznacza więc prąd maksymalny wszystkich PP w danej strefie.

Prąd odniesienia jest wybierany automatycznie przez B90 na podstawie konfiguracji i nie jest dynamicznie zmieniany w zależoności od tego, które pola są aktualnie podłączone do danej strefy.

9.2.2.1 Przykład 1

Załóżmy, że PP podłączone do strefy 1 mają następujące wartości prądów:

- 1A PP: 600:5
- 1B PP: 500:1
- 1C PP: 600:5
- 1D PP: 1000:5
- 1E PP: 500:1
- 1F PP: 600:5

Wartość maksymalna z prądów: 600, 500, 600, 1000, 500 i 600 to 1000 A i taka wartość jest automatycznie wybierana jako wartość odniesienia dla strefy 1. 1 pu wynosi w tym przypadku 1000 A po stronie pierwotnej.

9.3 Zasada działania funkcji różnicowej

9.3.1 Charakterystyka stabilizacji

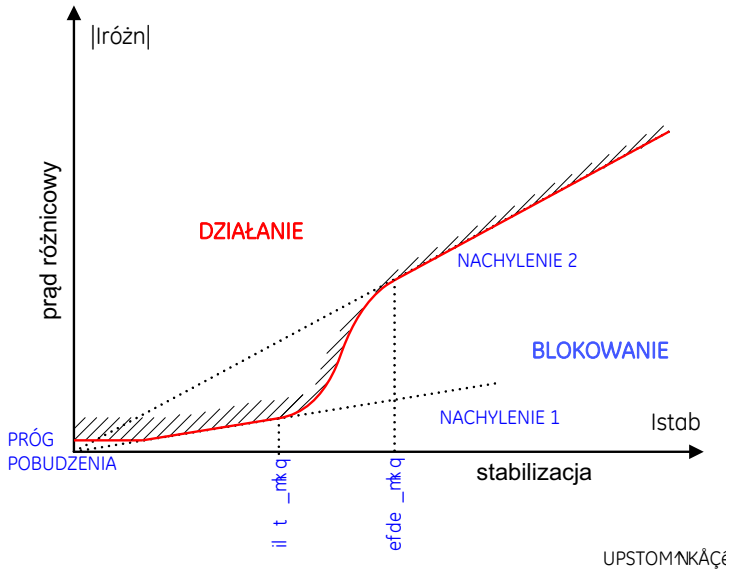
B90 posiada charakterystykę stabilizacji z dwoma nachyleniami i dwoma punktami przegięcia, jak pokazano poniżej.

Nastawa PRÓG POBUDZENIA ma za zadanie odstrojenie się od naturalnego prądu różnicowego przy niskim obciążeniu na szynach, gdy efektywnie nie ma wystarczającego prądu hamującego.

Pierwszy punkt przegięcia (LOW BPNT) określa punkt, do którego PP będą pracować w liniowej części charakterystyki, pomimo niesprzyjających warunków, takich jak np. znaczny magnetyzm szczątkowy. Do tego punktu obowiązuje nastawa NACHYLENIE 1, określająca nachylenie charakterystyki różnicowej.

Do progu (HIGH BPNT) PP powinny pracować bez znacznego nasycenia. Od tego progu obowiązuje NACHYLENIE 2.

Rys. 9-2: Charakterystyka stabilizacji



NACHYLENIE 2 używane przez B90 zachowuje się jak procentowa stabilizacja niezależnie od poziomu prądu hamującego. Dzieje się tak dlatego, że granica charakterystyki w części powyżej drugiego punktu przegięcia jest linią prostą, dzielącą ją na dwa obszary. Używanie stałej wartości nachylenia w tym obszarze, pomimo wielu zalet powoduje jednak to, że obszar pomiędzy punktami przegięcia jest niedookreślony. W przypadku B90 zastosowano aproksymację tej części charakterystyki za pomocą wielomianu trzeciego rzędu. W konsekwencji charakerystyka zapewnia:

- stałe nachylenie o wartości NACHYLENIE 1 dla prądów hamujących poniżej LOW BPNT,
- stałe nachylenie o wartości NACHYLENIE 2 dla prądów hamujących powyżej HIGH BPNT, oraz
- gładkie przejście charakterystyki w obszarze pomiędzy LOW BPNT a HIGH BPNT

9.3.2 Prąd różnicowy i prąd stabilizacji

Prąd różnicowy jest wektorową sumą prądów wchodzących/wychodzących ze strefy, przy uwzględnieniu stanu podłączenia danego pola do tej strefy (ustawienie STAN w Dynamic Bus Replica). Prąd różnicowy jest skalowany do wspólnego odniesienia, jakim jest maksymalny prąd strony pierwotnej PP w danej strefie. Ustawienia PRÓG POBUDZENIA dla funkcji stabilizowanej oraz ZAB. NIESTABILIZOWANE należy również wyskalować do wspólnego odniesienia.

Prąd stabilizacji jest wartością maksymalną ze wszystkich modułów prądów wchodzących/wychodzących ze strefy, przy uwzględnieniu stanu podłączenia danego pola do tej strefy (ustawienie STAN w Dynamic Bus Replica). Prąd stabilizacji jest skalowany do wspólnego odniesienia, jakim jest maksymalny prąd strony pierwotnej PP w danej strefie. Ustawienia LOW BPNT oraz HIGH BPNT należy również wyskalować do wspólnego odniesienia.

Użycie algorytmu "prądu maksymalnego" dla prądu hamującego pozwala na dodatkową stabilizację nie zmniejszając pewności działania funkcji różnicowej, gdyż Multilin używa osobnego algorytmu do detekcji nasycenia PP. Kolejną zaletą takiego podejścia jest to, że w porównaniu do metody "wartości średniej" czy "sumy" sygnał stabilizacji zawsze jest reprezentowany przez prąd płynący przez przekładniki, które mają największą szansę na nasycenie się przy zwarciu zewnętrznym. W tym podejściu większą role przywiązuje się do ustawień punktów przegięcia chakterystyki.

Poniżej przedstawiono przykład nastawienia parametrów przegięcia charakterystyki różnicowej w Multilin UR.

9.3.2.1 Przykład 2

Weźmy pod uwagę dane z poprzedniego przykładu. Załóżmy też, że biorąc pod uwagę parametry PP, ich obciążenie czy rezystancję przewodów, poniższe prądy (po stronie pierwotnej) będą przetwarzane bez znaczengo nasycenia:

- 1A PP: 6.0 kA

- 1B PP: 7.5 kA
- 1C PP: 5.0 kA
- 1D PP: 13.0 kA
- 1E PP: 8.0 kA
- 1F PP: 9.0 kA

Z powyższych wartości wynika, że przekładniki podłączone do wejścia 1C są najbardziej narażone na nasycenie . Przy zwarciu zewnętrznym od strony 1C, przekładniki 1C mogą potencjalnie przenosić prąd powiązany z pozostałymi wejściami prądowymi. Prąd zwarcia będzie jednak wyższy niż każdy z pozostałych prądów, więc prąd PP 1C stanie się prądem stabilizacji dla całej strefy w przypadku zwarć zewnętrznych od strony PP 1C. W konsekwencji HIGH BPNT powinien być ustawiony nie wyżej niż 5000A, czyli maksymalnie 5 pu (1000A = 1pu, zgodnie z Przykładem 2).

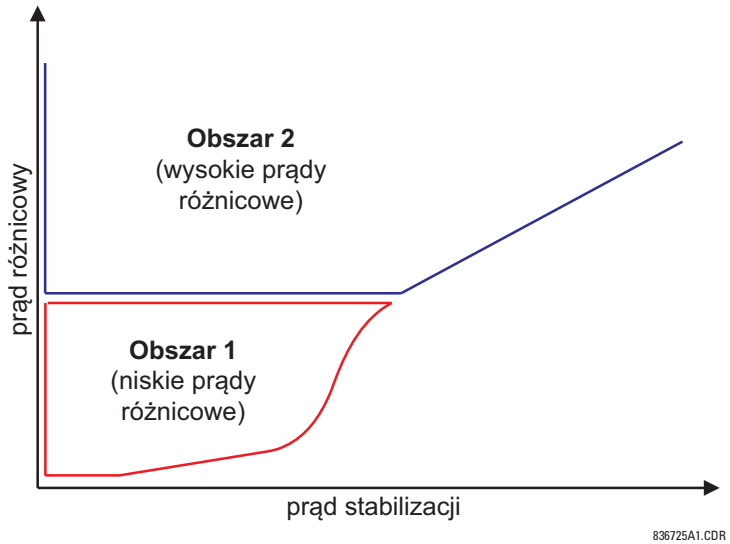
Takie samo podejście stosuje się w przypadku nastawy LOW BPNT.

9.3.3 Zwiększona niezawodność i bezpieczeństwo

Aby rozszerzyć funkcjonalność B90, charakterystyka stabilizacji jest podzielona na dwa obszary. Każdy z tych obszarów cechuje się innym sposobem działania, co przedstawiono na poniższym rysunku.

Obszar 1 ma zastosowanie dla stosunkowo niskich prądów różnicowych i został przewidziany dla dodatkowej stabilizacji przy niskoprądowych zwarciach zewnętrznych. Niektóre dalekie zwarcia zewnętrzne mogą również powodować nasycenie PP ze względu na ekstremalnie długie stałe czasowe składowej stałej DC. Jednak w takich przypadkach ciężko jest wykryć nasycenie PP. Z tego powodu, dla większej niezawodności w tym obszarze cały czas działa algorytm Detekcji zwarcia wewnętrznego. Algorytm Detekcji nasycenia PP nie jest brany tutaj pod uwagę.

Rys. 9-3: Dwa obszary charakterystyki stabilizacji



Obszar 2 to obszar dla stosunkowo wysokich prądów różnicowych. Jeśli podczas zwarć zewnętrznych prąd różnicowy jest na tyle wysoki, że trajektoria prądu stabilizacji i pradu różnicowego wejdzie w ten obszar, to wykrycie nasycenia PP jest gwarantowane przez algorytm Detekcji nasycenia PP.

W Obszarze 1 B90 działa na zasadzie 2z2. Aby zadziałało zabezpieczenie różnicowe muszą zostać potwierdzone dwa warunki: wykrycie zwarcia wewnętrznego przez algorytm Detekcji zwarcia wewnętrznego oraz prąd musi znaleźć się ponad charakteystyką stabilizacji.

W Obszarze 2 B90 zmienia swój tryb pracy dynamicznie. Jeśli Detektor nasycenia PP nie wykrył nasycenia, to aby wyzwolić działanie funkcji różnicowej wystarczy informacja z algorytmu Detekcji zwarcia zewnętrznego (tryb 1z2). Jeśli jednak wykryto nasycenie, to aby zadziałało zabezpieczenie różnicowe muszą zostać potwierdzone dwa warunki: wykrycie zwarcia wewnętrznego przez algorytm Detekcji zwarcia wewnętrznego oraz prąd musi znaleźć się ponad charakteystyką stabilizacji (tryb 2z2).

Dwa obszary działania funkcji dają użytkownikowi możliwość kontroli nad pewnością i bezpieczeństwem działania funkcji. Użytkownik ma wpływ na dwa obszary działania poprzez 1) odpowiednie ustawienia charakterystki oraz 2) odpowiedni podział charakterystyki na wspomniane wcześniej dwa obszary działania.

9.4 Detekcja zwarcia wewnętrznego

9.4.1 Kryterium działania funkcji

Dla większego bezpieczeństwa, B90 używa algorytmu detekcji zwarcia zewnętrznego, od którego uzależnione jest działanie funkcji 87B. Detekcja jest aktywna zawsze dla niskich prądów różnicowych (czerwony obszar 1 na charakterystyce), natomiast dla wysokich prądów różnicowych (niebieski obszar 2) jest ona aktywowana po wykryciu nasycenia PP.

Funkcja detekcji zwarcia zewnętrznego/wewnętrznego korzysta z relacji pomiędzy kątami prądów poszczególnych stron transformatora. Oznacza to, że sygnał odniesienia, tj. napięcie szyn, nie jest wymagany. Mogą wystąpić dwa scenariusze:

- Jeżeli wszystkie prądy zwarciowe płyną w jednym kierunku, zwarcie jest wewnętrzne lub
- Jeżeli co najmniej jeden prąd zwarciowy płynie w przeciwnym kierunku w porównaniu z sumą pozostałych prądów, zwarcie jest zewnętrzne

Detekcja kierunku zwarcia realizowana jest w dwóch etapach.

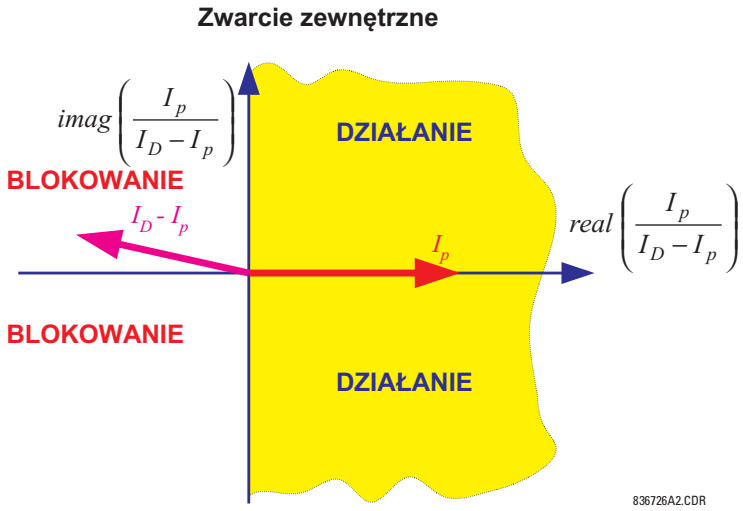
Po pierwsze, na podstawie **wartości** danego **prądu** określa się, czy jest to prąd zwarciowy. Jeśli tak, należy rozpatrzeć jego względną zależność fazową. Kontrola fazy nie może być inicjowana dla prądów obciążenia, gdyż zwarcie jest wykrywane jako zewnętrzne, nawet podczas zwarć wewnętrznych. Pomocniczy komparator tego etapu stosuje adaptacyjny próg. Ten próg to niewielka część prądu stabilizacji. Prąd z określonego uzwojenia jest używany do detekcji kierunku, jeśli jego wartość jest większa niż max($K \times I_{stab,\ 0.1\ pu}$) lub jest większy niż dwukrotność wartości znamionowej prądu jego PP. Dla stref z dwoma polami, K = 0.2. Dla stref z 3-6 polami, K = 0.8 / (N – 1). Dla stref powyżej 6 pól, K = 0.16.

Po drugie, dla wybranych prądów zwarciowych sprawdzany jest kąt fazowy między prądem danego uzwojenia a sumą wszystkich pozostałych prądów. Ta suma (ID) to prąd różnicowy pomniejszony o prąd danego uzwojenia (ID - Ip). Dlatego dla każdego prądu uzwojenia (Ip), należy sprawdzić **kąt między wskazami Ip i ID - Ip**.

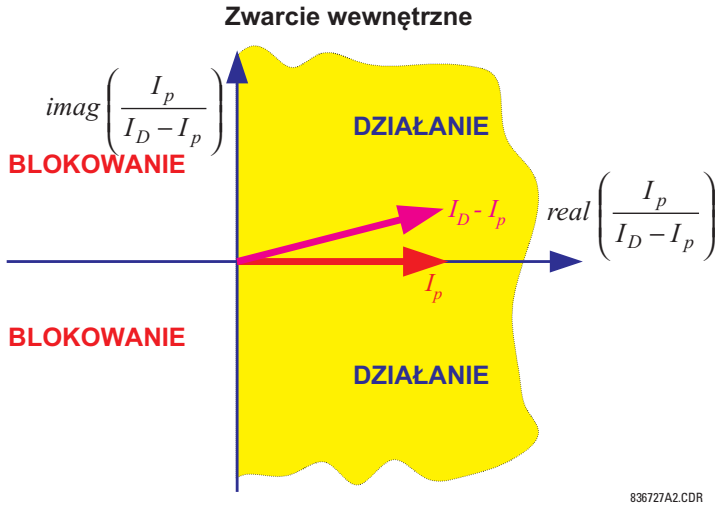
W zabezpieczanej strefie powinno znajdować się co najmniej jedno uzwojenie, spełniające warunki kontroli wartości prądu, aby umożliwić funkcji zadeklarowanie zwarcia wewnętrznego i co najmniej dwa uzwojenia, które pozwolą na rozróżnienie zwarcia wewnętrznego od zewnętrznego.

Idealnie, podczas zwarć zewnętrznych, wspomniany kąt jest bliski 180° a podczas zwarć wewnętrznych bliski 0°.

Rys. 9-4: Detekcja zwarcia zewnętrznego



Rys. 9-5: Detekcja zwarcia wewnętrznego



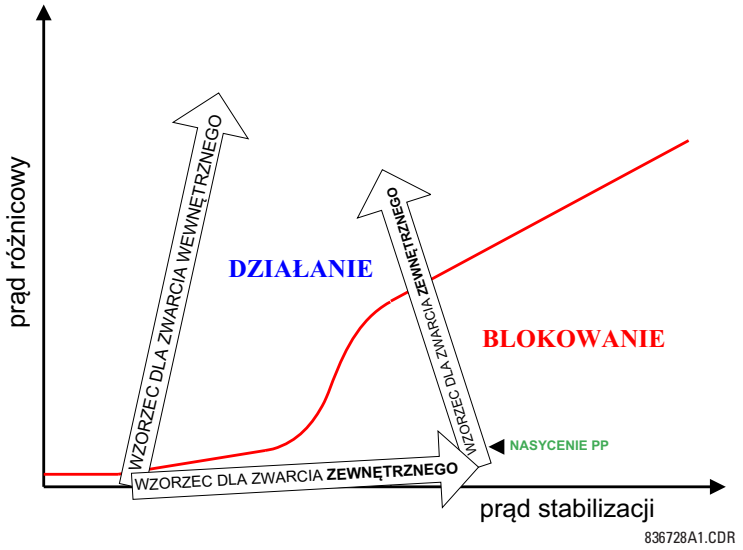
Funkcja detekcji kierunku zwarcia w B90 oblicza maksymalny kąt dla rozważanych prądów i porównuje go z ustalonym progiem (90°). Wynik działania algorytmu jest dostępny za pomocą sygnałów BUS 1(4) DIR A/B/C.

9.5 Detekcja nasycenia przekładników prądowych

9.5.1 Kryterium działania funkcji

Detektor nasycenia PP w B90 wykorzystuje fakt, że każdy przekładnik prądowy działa poprawnie przez krótki czas, nawet przy bardzo dużych prądach pierwotnych, które następnie powodowałyby bardzo głębokie nasycenie. W rezultacie, w przypadku zwarcia zewnętrznego, prąd różnicowy pozostaje bardzo niski w początkowym zakresie liniowej pracy PP, podczas gdy prąd stabilizacji szybko rośnie. Gdy jeden lub więcej PP nasyci się, prąd różnicowy wzrasta a prąd stabilizacji po kliku ms maleje. Podczas zwarć wewnętrznych zarówno prąd różnicowy, jak i hamujący rośnie jednocześnie. Tworzy to charakterystyczne wzory zachowania prądów, jak pokazano na poniższym rysunku.

Rys. 9-6: Zachowanie prądu różnicowego i hamującego podczas zwarcia zewnętrznego i wewnętrznego



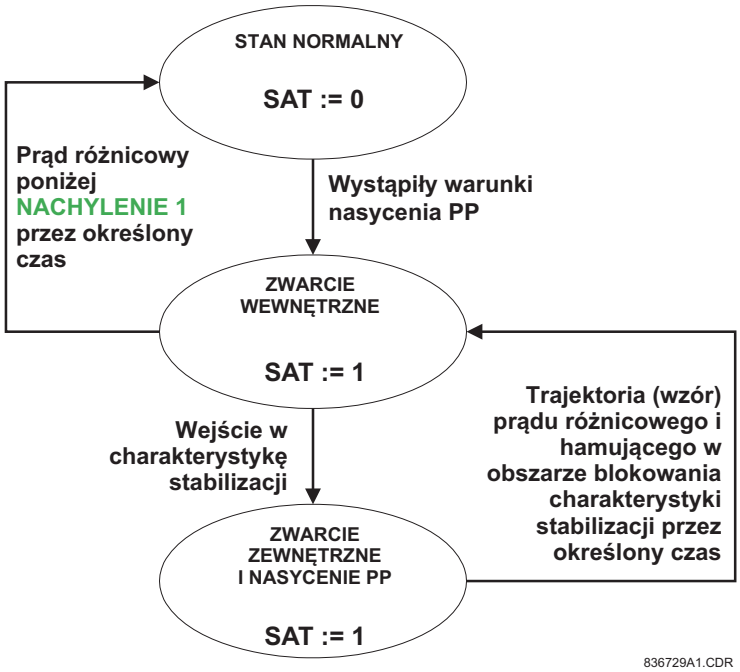
Stan nasycenia przekładnika prądowego jest deklarowany przez detektor nasycenia, gdy prąd stabilizacji staje się większy niż PUNKT PRZEGIĘCIA 2, a jednocześnie prąd różnicowy jest poniżej pierwszego zbocza (NACHYLENIE 1). Powyższy stan ma charakter przejściowy i wymaga podtrzymywania. Wykorzystywana jest do tego specjalna logika w postaci „maszyny stanów", jak pokazano na poniższym rysunku.

Ponieważ estymator fazorów wprowadza opóźnienie do procesu pomiarowego, wspomniany powyżej test nasycenia nie wykrywa bardzo szybkiej saturacji. Aby poradzić sobie z taką sytuacją, sprawdzany jest inny warunek, który wykorzystuje relacje między sygnałami na poziomie przebiegu danych sygnałów. Podstawowa zasada jest podobna do opisanej. Dodatkowo, oparty na próbkach mechanizm detektora nasycenia wykorzystuje pochodną prądu stabilizacji (di/dt), aby lepiej prześledzić wzór nasycenia pokazany na rysunku.

Detektor nasycenia jest w stanie wykryć saturację występującą w ciągu około 3 ms od powstania zwarcia. Detektor, choć nie posiada ustawień, do poprawnej pracy wykorzystuje funkcję różnicową stabilizowaną. Należy o tym pamiętać podczas nastawiania parametrów charakterystyki, ponieważ jej parametry muszą zachować swoje pierwotne znaczenie.

Wynik działania algorytmu detekcji nasycenia PP jest dostępny za pomocą sygnałów BUS 1(4) SAT A/B/C.

Rys. 9-7: Algorytm działania "maszyny stanów" detektora nasycenia PP



9.6 Logika nadzoru i przykłady zwarcia wewnętrznego i zewnętrznego

9.6.1 Logika wyjściowa (nadzoru)

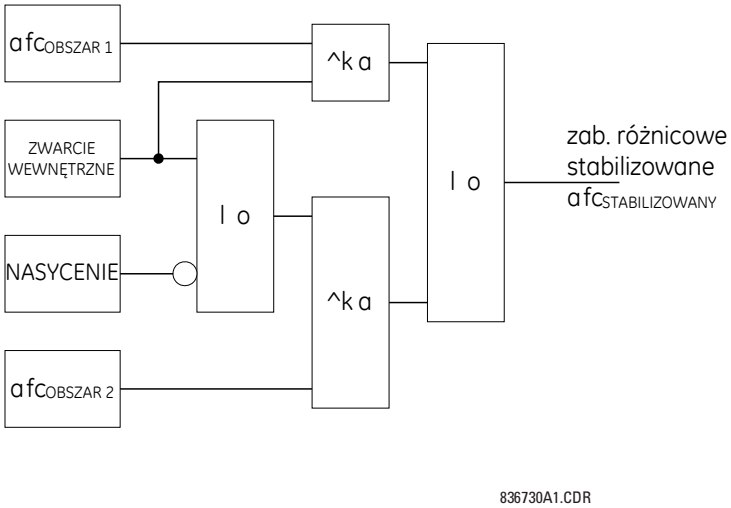
Logika wyjściowa dla funkcji zabezpieczenia różnicowego szyn została przedstawiona na poniższym rysunku.

Dla niskich prądów różnicowych funkcja działa na zasadzie 2z2 - Detekcja zwarcia wewnętrznego + prąd różnicowy powyżej charakterystyki stabilizacji.

Dla wyższych prądów różnicowych funkcja działa na zasadzie 2z2 lub 1z2 zależnie od Detekcji nasycenia w PP. Zazwyczaj algorytm Detekcji zwarcia wewnętrznego jest wolniejszy niż pozostałe algorytmy, stąd unikanie jego wykorzystania powoduje zwiększenie szybkości działania urządzenia.

Dynamiczne wykorzystanie Detekcji zwarcia wewnętrznego nie ma zastosowania dla niskich prądów różnicowych, gdyż w takiej sytuacji trudno jest niezawodnie wykryć nasycenie PP.

Rys. 9-8: Logika wyjściowa funkcji różnicowej szyn



9.6.2 Przykład zwarcia wewnętrznego i zewnętrznego

Poniżej przedstawiono dwa przykłady działania funkcji różnicowej: zwarcie zewnętrzne z mocnym nasyceniem PP oraz zwarcie wewnętrzne w strefie.

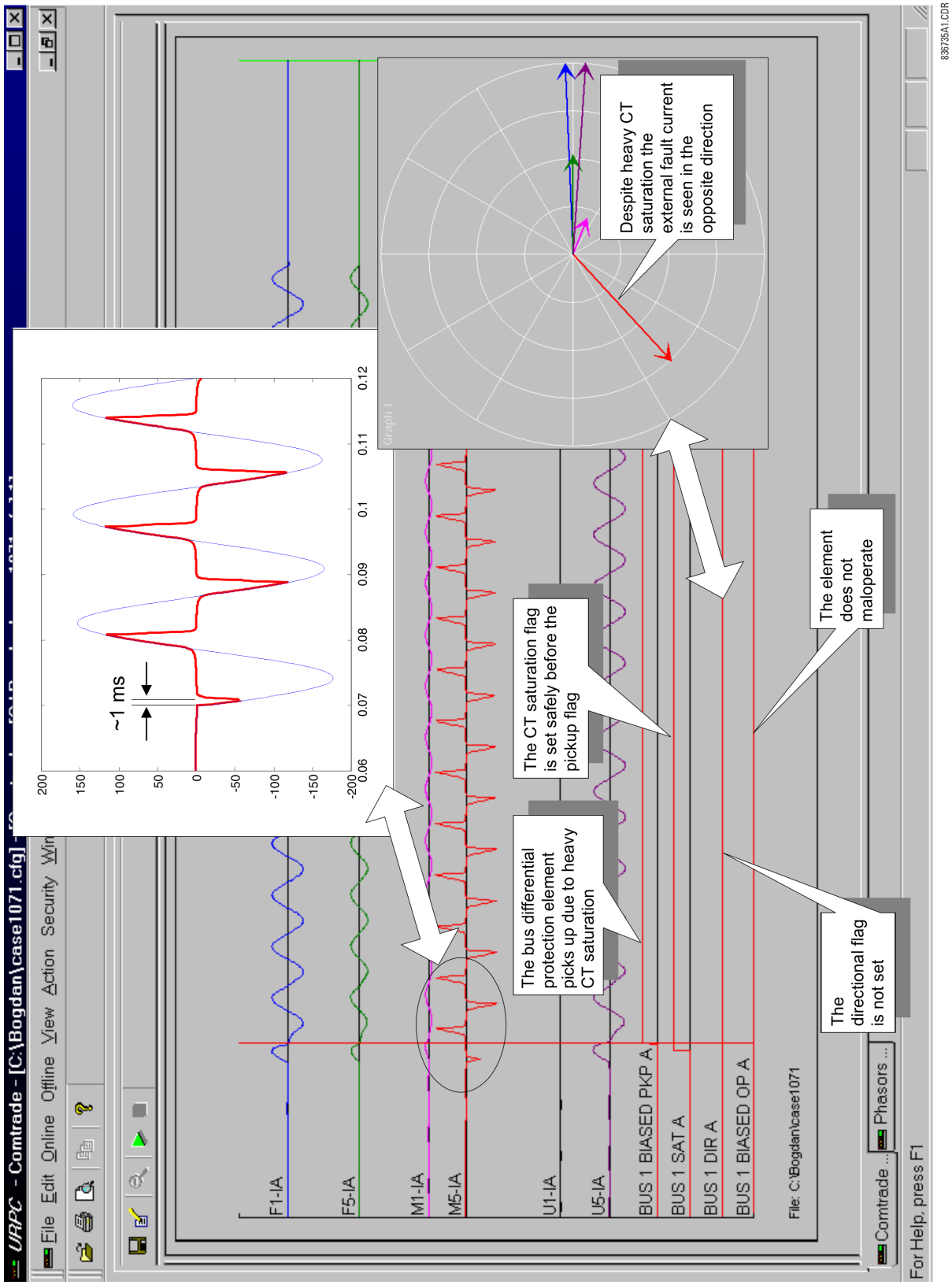
Zabezpieczana strefa składa się z 6 pól, których PP są podłączone do grup zacisków: F1, F5, M1, M5, U1, U5. Pola podłączone do F1, F5, M1, M5 i U5 mogą zasilać zwarcie; pole podłączone do U1 to pole odpływowe. Pola podłączone do F1, F5 i U5 przenoszą znacznie większe obciążenie, niż pola podłączone do zacisków F5 i M1.

Przekładniki prądowe M5 są najsłabszymi w strefie (mogą ulec nasyceniu najszybciej).

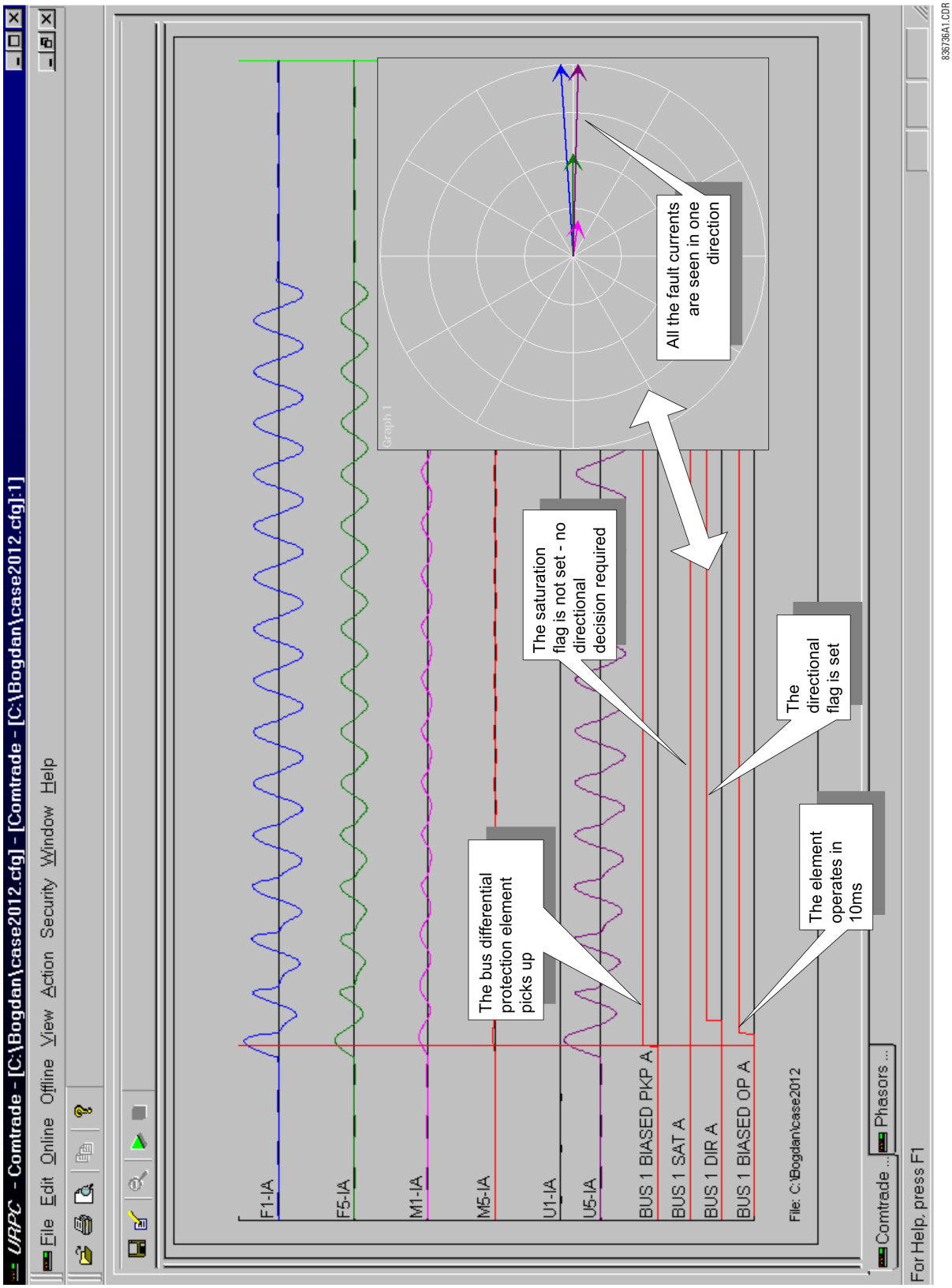
Pierwszy przebieg pokazuje prądy oraz ważniejsze sygnały logiczne w przypadku zwarcia zewnętrznego. Pomimo bardzo szybkiego i mocnego nasycenia PP, B90 pozostaje stabilne - nie wystawia sygnału zadziałania funkcji różnicowej.

Drugi przebieg pokazuje te same sygnały, jednak dla zwarcia wewnętrznego. B90 zadziałało z czasem 10 ms (zestyki typu Fast form-C).

Rys. 9-9: Zwarcie zewnętrzne



Rys. 9-10: Zwarcie wewnętrzne



Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Rozdział 10: EKSPLOATACJA

W tym rozdziale opisano monitorowanie, eksploatację, naprawę, przechowywanie i utylizację sprzętu i oprogramowania.

10.1 Monitoring

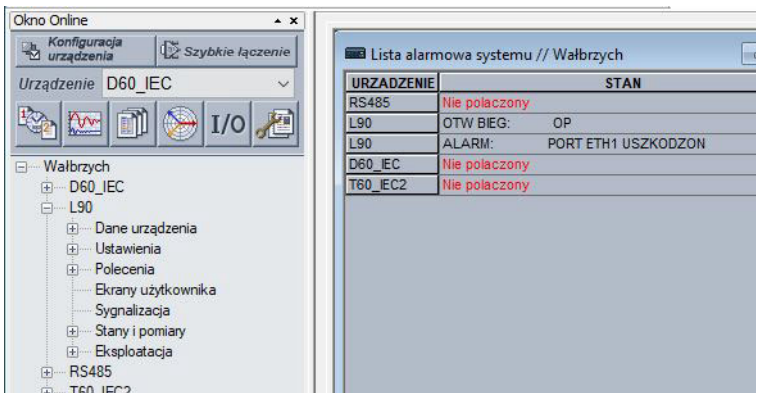
Urządzenie i dane w nim zawarte mogą być monitorowane za pomocą wewnętrznych funkcji.

10.1.1 Sygnalizacja dla całej stacji

Aby wyświetlić przegląd listy alarmowej systemu:

1. Przejdź do **Lista alarmowa systemu** w oknie Online, poniżej listy urządzeń. Odczytanie danych ze wszystkich urządzeń może potrwać nawet kilka minut.
2. Potwierdź wszelkie komunikaty dotyczące niedostępnych urządzeń. Po zakończeniu otworzy się okno Lista alarmowa.

Rys. 10-1: Lista alarmowa (Sygnalizacja) systemu



10.1.2 Sygnalizacja za pomocą Modbus Analyzer

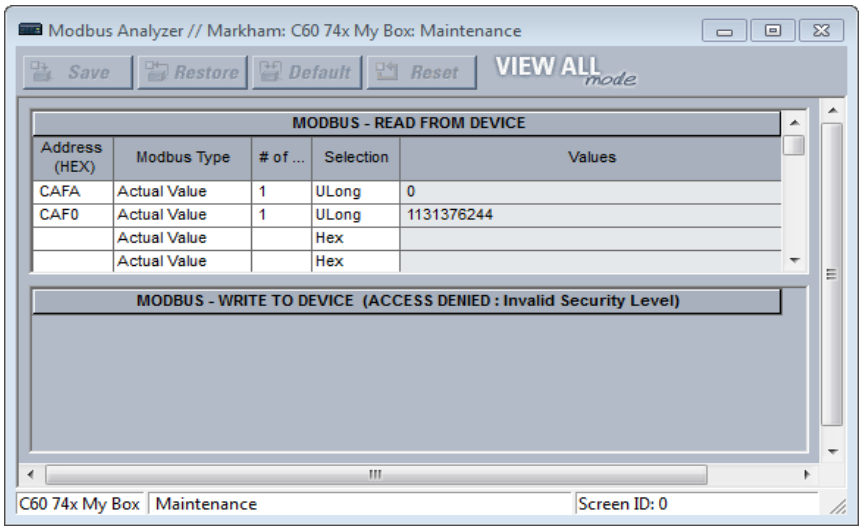
Przejdź do **Eksploatacja -> Stany i pomiary - Modbus**, aby monitorować dane urządzenia UR. Należy użyć adresów map pamięci Modbus przedstawionych w UR Family Communications Guide.

W górnej części okna wyświetlane są wartości. Dolna część okna przeznaczona jest do użytku fabrycznego.

Pierwszy wiersz na rysunku pokazuje, że monitorowane jest działanie wyjścia fizycznego 1. Jego adres Modbus to CAFA. Rzeczywista wartość odczytana z urządzenia wynosi 0, co oznacza, że jest wyjście jest niepobudzone.

Drugi wiersz na rysunku pokazuje nazwę wyjścia 1. Ma adres Modbus CAF0 i domyślną wartość „Cont Op 1". Żadne z ustawień kolumny Wybór nie wyświetla tej wartości, gdyż przedstawia informacje na podstawie systemu liczbowego.

Rys. 10-2: Modbus Analyzer używany do monitorowania stanów i pomiarów w UR



Adres (HEX) — Adres Modbus w postaci szesnastkowej. Zobacz mapę pamięci Modbus w UR Family Communications Guide lub w webserver (wprowadź adres IP urządzenia UR w przeglądarce internetowej). Przekształć adres dziesiętny w mapie pamięci Modbus na adres szesnastkowy.

Typ Modbus
Actual Value — odczyt stanów i pomiarów
Setting — odczyt nastawy
Coil — odczyt komendy

 # of — funkcja, wejście lub wyjście do odczytania. Przykładem jest "1" dla wyjścia fizycznego 1.

Zmienna (przykłady pokazują różne sposoby prezentacji liczby "0")
Hex — system liczbowy szesnastkowy, oparty na 16 możliwych wartościach, od 0 do 9 i od A do F. Przykładem jest 0x0000.
Char — pojedynczy znak Unicode, taki jak C. Przykładem jest 0.
Int — 32-bitowa liczba całkowita ze znakiem. Przykładem jest 0.
UInt — 32-bitowa liczba całkowita bez znaku, co oznacza, że nie może być ujemna, ale może być dwa razy większa niż liczba całkowita ze znakiem. Przykładem jest 0.
Long — liczba 64-bitowa ze znakiem. Przykładem jest 0.
ULong — liczba 64-bitowa bez znaku, co oznacza, że nie może być ujemna, ale może być dwa razy większa niż liczba 64-bitowa ze znakiem. Przykładem jest 0.
Float — system liczbowy bez ustalonej liczby cyfr przed lub po przecinku. Przykładem jest 0.000000.
Binary — system liczbowy używający 0 i 1. Przykładem jest 0000-0000-0000-0000.

Dane nie są zapisywane po zamknięciu okna.

10.2 Okresowa eksploatacja

B90 wymaga minimalnej konserwacji. Jako przekaźnik mikroprocesorowy jego charakterystyka nie zmienia się w czasie. Oczekiwany okres użytkowania to 20 lat dla urządzeń UR wyprodukowanych w czerwcu 2014 r. lub później, gdy są stosowane w kontrolowanym środowisku wewnętrznym i warunkach zgodnych ze specyfikacją techniczną.

Chociaż B90 wykonuje ciągłe autotesty, zaleca się, aby badania okresowe zaplanować razem z konserwacją innych części systemu. Badania mogą obejmować konserwację w trakcie eksploatacji urządzenia lub po jego zablokowaniu albo konserwację nieplanowaną.

10.2.1 Urządzenie pracujące

1. Wizualna weryfikacja integralności wartości analogowych, takich jak napięcie i prąd (w porównaniu z innymi urządzeniami w systemie).
2. Wizualna weryfikacja aktywnych alarmów, komunikatów na wyświetlaczu przekaźnika i wskazań diod LED.
3. Test diod LED.
4. Kontrola wzrokowa pod kątem uszkodzeń, korozji, kurzu lub luźnych przewodów.
5. Pobieranie pliku rejestratora zdarzeń i dalsza analiza zdarzeń.

10.2.2 Urządzenie niepracujące

1. Sprawdź połączenia przewodów pod kątem stabilności (luźne, zanieczyszczone połączenia, niedokręcone przewody).
2. Test wartości analogowych (prądów, napięć, RTD, wejść analogowych) i weryfikacja dokładności pomiaru. Wymagany jest skalibrowany sprzęt testowy.
3. Weryfikacja nastaw elementów zabezpieczeniowych (wymuszenie testerem wartości analogowych lub wizualna weryfikacja i porównanie wpisów w pliku nastaw z wartościami w karcie nastaw)
4. Weryfikacja wejść i wyjść fizycznych. Test ten może być przeprowadzony poprzez bezpośrednie wymuszenie zmiany stanu lub w ramach testów funkcjonalnych systemu.
5. Kontrola wzrokowa pod kątem uszkodzeń, korozji lub kurzu.
6. Pobieranie pliku rejestratora zdarzeń i dalsza analiza zdarzeń.
7. Test diod LED i kontrola działania przycisków.

INFO **Aby uniknąć pogorszenia się stanu kondensatorów elektrolitycznych, należy raz w roku zasilać jednostki przechowywane w stanie bez zasilania, przez jedną godzinę bez przerwy.**

10.2.3 Kontrola podczas przerw nieplanowanych

Wyświetl rejestrator zdarzeń i zakłóceń lub raport zwarcia w celu kontroli działania wejść, wyjść i funkcji urządzenia.

10.3 Pobieranie plików (logi, rejestracje)

W przypadku korzystania z panelu graficznego dane, logi, rejestracje zdarzeń i zakłóceń, routing, ARP i inne pliki można przesyłać za pomocą EnerVista do komputera. Pliki te mogą być wymagane przez służby serwisu GE.

Aby pobrać plik za pomocą oprogramowania EnerVista:

1. Jeżeli opcja CyberSentry jest załączona, zaloguj się do oprogramowania EnerVista przy użyciu roli Administratora.
2. W oknie Online programu EnerVista przejdź do **Eksploatacja -> Pobierz pliki serwisowe**. Otworzy się okno.
3. Zwróć uwagę na folder docelowy, w którym plik ma zostać zapisany i zmień go w razie potrzeby. Możesz teraz skopiować ścieżkę lub otworzyć folder dla wygody.
4. Wybierz plik do pobrania z urządzenia.
5. Kliknij **Odczyt.** Plik zostanie zapisany w folderze docelowym. Okno pozostaje otwarte, aby pobrać dodatkowe pliki.

10.3.1 Rejestracje dotyczące cyberbezpieczeństwa

Zdarzenia bezpieczeństwa są dostępne w następujących plikach: SECURITY_EVENTS.CSV i SETTING_CHANGES.LOG.

10.3.1.1 Plik SECURITY EVENTS.CSV

Rysunek pokazuje zawartość pliku SECURITY_EVENTS.CSV.

Rys. 10-3: Plik Security events

	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 — Czas lokalny

Activity — Typ aktywności

1 = Nieudane logowanie
2 = Zablokowanie użytkownika
3 = Aktualizacja FW
4 = Blokada zmiany FW
5 = Blokada zmiany nastaw
6 = Zmiana nastaw. To zdarzenie może wypełnić cały rejestr i jest obsługiwane w pliku SETTINGS_CHANGE.LOG. Zdarzenie nie jest obowiązkowe.
7 = Komenda Kasuj rejestrator zakłóceń
8 = Komenda Kasuj rejestrator wartości analogowych
9 = Komenda Kasuj pomiary n-minutowe
10 = Komenda Kasuj liczniki energii
11 = Komenda Kasuj nieautoryzowane próby dostępu
12 = Komenda Kasuj dane telezabezpieczenia
13 = Komenda Kasuj wszystkie rejestracje
14 = Wylogowanie
15 = Zalogowanie
16 = Tryb serwisowy załączony
17 = Tryb serwisowy odstawiony

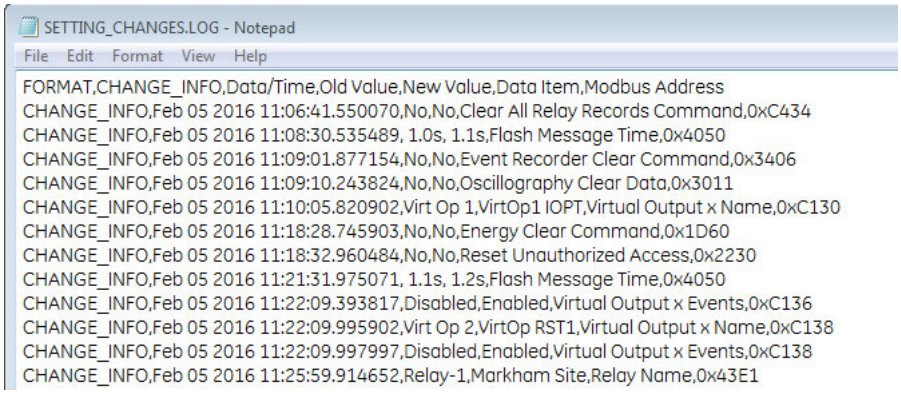
Change Method — Kod F229 dla sygnalizacji interfejsu, poprzez który dokonano zmiany nastaw.

0 = Brak
1 = Klawiatura
2 = Panel przedni
3 = COM1 (nieużywane)
4 = COM2 (RS485)
5 = Ethernet

10.3.1.2 Plik SETTING CHANGES.LOG

Plik SETTING_CHANGES.LOG przechowuje wszystkie zmiany ustawień. Łącznie 1024 zdarzenia są przechowywane w buforze cyklicznym (najstarsze zdarzenia są nadpisywane) w pamięci nieulotnej.

Rys. 10-4: Plik Setting changes



10.4 Konwersja pliku nastaw

Pliki nastaw można konwertować do innych wersji FW. Na przykład pliki dla wersji 7.4 można zaktualizować do wersji 7.6.

Podczas konwertowania pliku, niektóre nastawy są ustawiane na wartości domyślne. Dla panelu graficznego, na przykłąd przy konwersji z wersji 7.6 to 7.7, schematy synoptyczne czy tabele pomiarowe są przywracane do wartości domyślnych, podczas gdy inne ustawienia panelu graficznego pozostawiane są w formie, którą miały w "starym" pliku.

Podczas konwertowania pliku z wersji 7.20 lub wcześniejszych do wersji 7.70 lub późniejszej, wszystkie ustawienia IEC 61850 są kasowane do wartości domyślnych i używana jest Edycja 2 standardu.

Podczas konwertowania pliku z wersji 7.30 lub wcześniejszych do wersji 7.70 lub późniejszej, konwertowane są wszystkie ustawienia IEC 61850 i używana jest Edycja 2 standardu.

Niedozwolona jest konwersja pliku pomiędzy urządzeniami z szyną procesową (PBM) oraz urządzeniami bez niej.

W wersji 8.00 i nowszych, gdy plik jest konwertowany pomiędzy różnymi kodami zamówieniowymi, nazwy prefiksów węzłów logicznych i numery instancji są ustawiane domyślnie, a odwołania do elementów zestawu danych są usuwane.

Aby dokonać konwersji pliku nastaw:

1. Jeśli plik nie znajduje się jeszcze w oknie offline, kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie online w EnerVista i wybierz **Zapisz plik do offline**. Spowoduje to zapisanie pliku do okna offline. Każda wiadomość o naprawie pliku zwykle oznacza, że w oryginalnym pliku brakowało nastaw i zostały one dodane do pliku jako domyślne.
2. Utwórz kopię pliku w oknie offline, klikając plik prawym przyciskiem myszy i wybierając **Stwórz kopię urządzenia**. Tworzona jest kopia pliku, a nazwa pliku zaczyna się od „Kopia". Opcjonalnie zmień nazwę pliku, klikając go prawym przyciskiem myszy i wybierając opcję **Zmiana nazwy urządzenia**.
3. Aby wykonać konwersję, kliknij prawym przyciskiem myszy jeden z plików w oknie offline i wybierz **Konwersja pliku**.

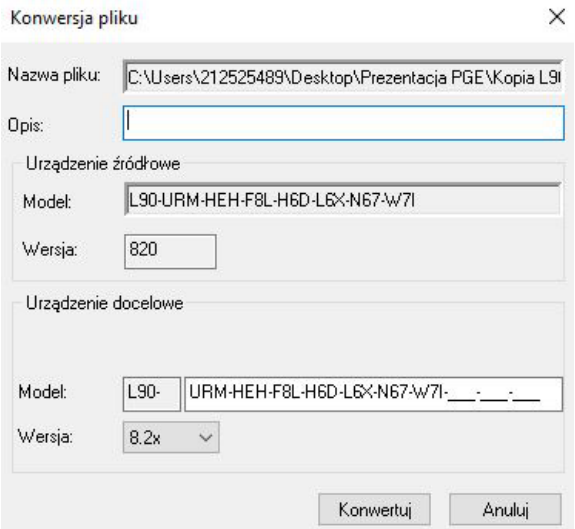
   Jeśli opcja nie jest wyświetlana, kliknij pozycję menu **Administrator -> Zarządzanie użytkownikami,** zaznacz pole **Zmiana nastaw** i zapisz.

   Alternatywnie, jeśli opcja nie jest wyświetlana, wybierz menu **Administrator -> Zarządzanie użytkownikami,** i zaznacz pole **Prawa Administratora**. Zapisz. Wybierz **Administrator -> Zaloguj użytkownika**. Wpisz „Administrator" dla użytkownika i wprowadź hasło. Skontaktuj się z GE Grid Solutions, jeśli nie znasz hasła domyślnego.

   GE zaleca konwersję ustawień w krokach zmian FW, na przykład podczas konwersji z 6,0 na 7,4x, najpierw konwertuj na 7,0, a następnie 7,4, aby przestrzegać wbudowanych reguł konwersji i zachować ustawienia.

   Ustawienia są konwertowane i generowany jest raport.

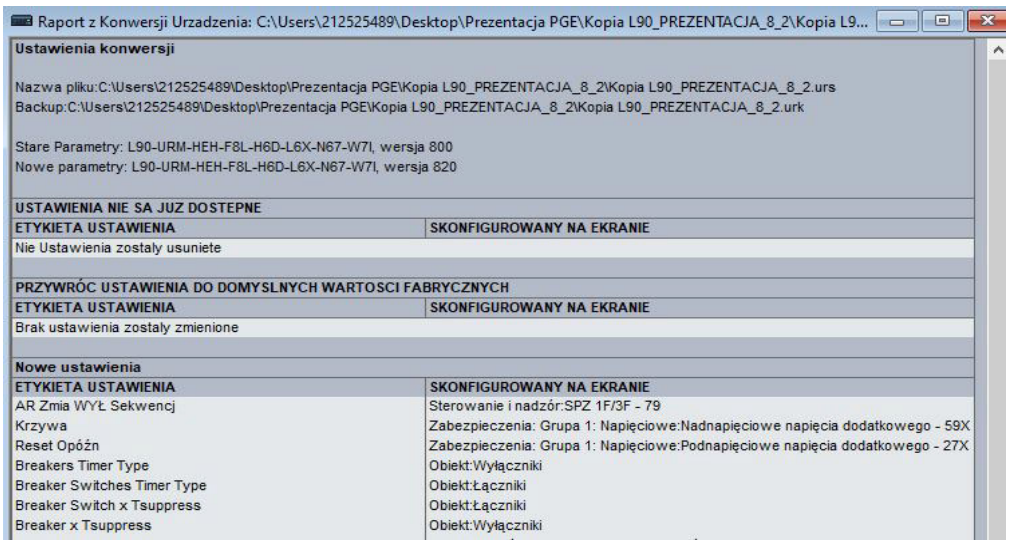
Rys. 10-5: Konwersja pliku



4. Przejrzyj raport konwersji. Wartości ustawień, które miały wartość domyślną przed konwersją, nie są wymienione w raporcie. Aby znaleźć wartość nastawy przed konwersją, sprawdź plik kopii zapasowej utworzony przed konwersją.

   W pokazanym przykładzie żadne ustawienia nie zostały zresetowane do wartości domyślnych, ale w nowej wersji FW (8.2) pojawiły się nowe nastawy, np. w menu **Ustawienia -> Sterowanie i nadzór -> SPZ 1/3F - 79**.

Rys. 10-6: Raport z konwersji



5. Zmień ustawienia w nowym pliku, na przykład przepisując je z oryginalnego pliku.
6. Zapisz przekonwertowany plik do urządzenia, np. przeciągając i upuszczając plik z okna offline do okna online.
7. Sprawdź ustawienia i działanie urządzenia.

10.5 Kopiowanie pliku nastaw do innego urządzenia

Ustawienia z jednego B90 można skopiować do innego B90. Kody zamówienia i edycja IEC 61850 muszą być zgodne. Zobacz sekcję Plik nastaw w rozdziale Interfejs, aby zapoznać się z listą ustawień, które nie zostały wdrożone.

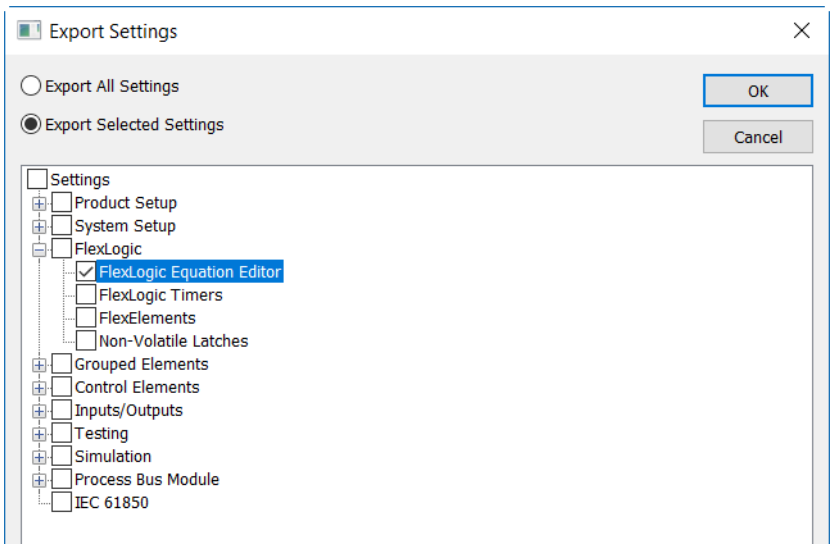
1. Kliknij prawym przyciskiem urządzenie w oknie online i wybierz **Zapisz plik do offline** . Otworzy się okno.
2. Sprawdź ścieżkę pliku i nazwij go, a następnie kliknij przycisk **Pobierz**. Przykładem jest zapisanie pliku w folderze D:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ i nazwanie urządzenia jako L90_Walbrzych. Po wyświetleniu komunikatu potwierdź akcję. Ustawienia są zapisywane w plikach .cid, .icd i .urs, a w oknie offline pojawia się nowe urządzenie.
3. Kliknij prawym przyciskiem urządzenie w oknie offline i wybierz opcję **Stwórz kopię urządzenia**. Urządzenie jest kopiowane z prefiksem „Kopia". Wiele duplikatów powoduje, że pliki są nazywane na przykład „Kopia kopia", czego można uniknąć, usuwając kopie folderów ze ścieżki pokazanej po najechaniu myszą.
4. Kliknij skopiowane urządzenie prawym przyciskiem myszy i zmień jego nazwę.
5. Kliknij skopiowane urządzenie prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję **Edytuj właściwości urządzenia**. Wprowadź zmiany dla nowego urządzenia.
6. Wyślij plik do nowego urządzenia, przeciągając go i upuszczając w oknie online lub kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję **Zapisz plik do urządzenia**.
7. Zaktualizuj pozostałe ustawienia, takie jak na przykład adres IP.

10.6 Eksport pliku nastaw do .XML

Można eksportować wszystkie lub określone grupy nastaw. Opcja jest dostępna tylko dla angielskiej wersji językowej EnerVista UR Setup.

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie offline i wybierz **Export Settings**. Otworzy się okno. Gdy opcja **Export All Settings** jest zaznaczona, poszczególne grupy ustawień są nieaktywne.

Rys. 10-7: Eksport nastaw



2. W przypadku eksportu poszczególnych grup nastaw zaznacz opcję **Export Selected Settings**, a następnie zaznacz odpowiednie pola wyboru. Przykład pokazuje, że zostaną wyeksportowane ustawienia równań FlexLogic.
3. Kliknij przycisk **OK** i określ nazwę pliku w otwartym oknie. Format pliku to XML. Kliknij przycisk, aby rozpocząć eksport, który zajmuje minutę lub dwie.

Jeśli pojawi się monit o naprawieniu pliku, przejrzyj raport. Wyświetlana jest ścieżka do pliku, w przeciwnym razie znajduje się on w folderze z plikami URS, CID i ICD pod nazwą plik_Repair_Report.txt, np. B30 81x_Repair_Report.txt. Przykład pokazuje, że niektóre ustawienia zostały dodane z wartościami domyślnymi. Wyjaśnienie jest takie, że oprogramowanie EnerVista zostało zaktualizowane, ale plik offline nie.

Rys. 10-8: Raport z eksportu

```
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 Porównywanie plików nastaw

Ustawienia mogą być porównywane z wartościami domyślnymi oraz pomiędzy dwoma plikami nastaw.

Niektóre z ustawień IEC 61850 wykorzystują dane zmiennoprzecinkowe, co gwarantuje dokładną reprezentację liczb rzeczywistych do siedmiu cyfr. Liczby zawierające więcej niż siedem cyfr są aproksymowane z pewną precyzją. Może to skutkować różnicami między tym, co zostało wprowadzone, a tym, co zostało zapisane, a na przykład wynikać z różnic pokazywanych w raporcie porównania ustawień.

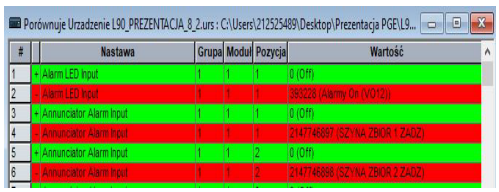
Porównując dwa pliki ustawień dla urządzeń z graficznym panelem przednim, porównywane są wszystkie cechy tego panelu z wyjątkiem schematów synoptycznych (Edytor ekranów).

10.7.1 Porównywanie z nastawami fabrycznymi

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie offline i wybierz **Porównaj z plikiem domyślnym**. Plik zostanie wygenerowany i wyświetli się liczba różnic.
2. Aby zapisać raport, kliknij **Plik -> Zapisz jako**, wybierz z listy format: TXT, PDF lub CSV i wprowadź nazwę pliku.

Na rysunku pierwszy wpis jest wartością domyślną (zielony/Plik1), a drugi pochodzi z urządzenia (czerwony/Plik2).

Rys. 10-9: Porównanie z nastawami domyślnymi (wersja standardowa raportu)



10.7.2 Porównywanie dwóch dowolnych plików nastaw

Preferencje są ustawiane w **Plik -> Preferencje** w następujący sposób:

- **Wersja rozszerzona raportu: plik 1, plik 2 układ prezentacji —** gdy jest wyłączony (domyślnie), raport pokazuje tylko to, co się różni (kolor czerwony i zielony), jak pokazano na poprzednim rysunku. Po załączeniu tej opcji, raport wskazuje różnice z dokładnym przyporządkowaniem (rysunek poniżej).

Rys. 10-10: Porównanie nastaw pomiędzy dwoma urządzeniami (wersja rozszerzona raportu)

```
Struktura linii: nr linii, plik, nastawa, grupa_moduł_element, wartość

 1, Plik1 , Ar Bkr Man Close, 1__1__1, 2149319887 (WYŁ 1 RĘCZNE WYŁ)
 2, Plik2 , Ar Bkr Man Close, 1__1__1, 2149582031 (WYŁ 1 WYŁĄCZENIE L1)
 3, Plik1 , Breaker Switch Push Button Control, 1__1__1, 1 (On)
 4, Plik2 , Breaker Switch Push Button Control, 1__1__1, 0 (Off)
 5, Plik1 , Breaker Switch Push Button Control, 1__2__1, 1 (On)
 6, Plik2 , Breaker Switch Push Button Control, 1__2__1, 0 (Off)
 7, Plik1 , Breaker Switch Push Button Control, 1__3__1, 1 (On)
 8, Plik2 , Breaker Switch Push Button Control, 1__3__1, 0 (Off)
 9, Plik1 , Breaker Push Button Control, 1__1__1, 1 (On)
10, Plik2 , Breaker Push Button Control, 1__1__1, 0 (Off)
```

Istnieją dwie możliwości porównywania urządzeń: dwa urządzenia offline lub urządzenie online z urządzeniem offline.

Aby porównać ustawienia dwóch plików offline:

1. Kliknij prawym przyciskiem pierwsze urządzenie w oknie offline i wybierz polecenie **Porównaj z innym plikiem offline**.
2. W oknie, które zostanie otwarte, wybierz drugie urządzenie i kliknij przycisk **OK**. Plik zostanie wygenerowany i wyświetli się liczba różnic.
   Alternatywnie, w oknie, które się otworzy, wpisz ścieżkę/nazwę pliku w dolnej części okna; użytkownicy mogą wybrać plik URS lub CID. Wybierając pliki URS, użytkownicy powinni mieć na uwadze, że w przypadku kodów zamówień z IEC 61850 informacje zawarte w pliku URS są niekompletne (brak sekcji IEC61850), w związku z czym porównanie z urządzeniem obsługującym IEC 61850 wykaże wiele różnic.
3. Aby zapisać raport, kliknij **Plik -> Zapisz jako**, wybierz format: TXT, PDF lub CSV z listy i wprowadź nazwę pliku.

Aby porównać ustawienia między urządzeniami online i offline:

1. Kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie online i wybierz **Porównaj z plikiem offline**.
2. W oknie, które zostanie otwarte, wprowadź ścieżkę na dole okna. Plik zostanie wygenerowany i wyświetli się liczba różnic
   Alternatywnie, w oknie, które się otworzy, wpisz ścieżkę/nazwę pliku w dolnej części okna; użytkownicy mogą wybrać plik URS lub CID. Wybierając pliki URS, użytkownicy powinni mieć na uwadze, że w przypadku kodów zamówień z IEC 61850 informacje zawarte w pliku URS są niekompletne (brak sekcji IEC61850), w związku z czym porównanie z urządzeniem obsługującym IEC 61850 wykaże wiele różnic.
3. Kliknij przycisk **OK**. Plik generuje się, a różnice są pokazywane zgodnie z wybraną wersją raportu.

10.8 Kopia zapasowa i przywracanie nastaw

Wykonaj kopię zapasową ustawień, aby mieć możliwość powrotu do wcześniejszych nastaw po dokonaniu niezamierzonych, nieautoryzowanych lub tymczasowych zmian ustawień, po przywróceniu ustawień domyślnych z powodu aktualizacji FW lub gdy urządzenie będzie serwisowane. W tej sekcji opisano, jak wykonać kopię zapasową ustawień i jak użyć pliku kopii do przywrócenia ustawień do oryginalnego UR lub urządzenia rezerwowego.

Ustawienia można zapisać za pomocą opcji **Online -> Wydruk konfiguracji** i **Online -> Eksport konfiguracji do .csv**. Za pomocą tych opcji nie można jednak przywrócić nastaw. Służy ona jedynie do podglądu ustawień i eksportu np. do testera.

10.8.1 Kopia zapasowa (zapisywanie pliku na dysku)

Jako kopię zapasową można wykorzystać następujące typy plików:

- URS — UR settings file — gdy opcja IEC61850 nie jest dostępna
- IID — Instantiated IED capability description file — aktualne nastawy
- ICD — IED Capability Description file — nastawy domyślne
- CID — Configured IED description file — nastawy wysłane do UR (może zawierać aktualne nastawy, ale nie musi)

Ustawienia urządzenia UR można zapisać jako kopię zapasową do pliku URS za pomocą oprogramowania EnerVista. Plik URS jest standardowym plikiem ustawień dla UR a jego opis znajduje się na początku rozdziału Interfejs.

Gdy dostępna jest opcja IEC 61850, ustawienia można zapisać alternatywnie do pliku IID za pomocą oprogramowania EnerVista UR Setup w trybie online lub za pomocą dowolnego z obsługiwanych protokołów przesyłania plików. Plik IID jest jednym z kilku typów plików IEC 61850 Substation Configuration Language (SCL); zapoznaj się z rozdziałem IEC 61850 w UR Series Communications Guide, aby zapoznać się z typami plików SCL.

„TBD" wyświetla się, gdy ustawienie w danej funkcji jest skonfigurowane z niemodelowanym operandem. Na przykład I>> jest modelowane w wersji FW, podczas gdy operandy LED są niemodelowane. Jeśli ustawienie BLOKOWANIE w I>> jest skonfigurowane jako LED, w plikach IID i CID, w interfejsie sieciowym lub w kliencie MMS są one wyświetlane jako TBD.

Opcje wyświetlane w oprogramowaniu EnerVista po kliknięciu prawym przyciskiem myszy zależą od opcji urządzenia.

Preferencje ustawia się w menu **Plik -> Preferencje -> IEC 61850**. Istnieją dwie opcje:

- **Zachowaj atrybuty niestandardowe przy imporcie SCD/CID** — dotyczy opcji **Zapisz plik do offline**. Po załączeniu, plik IID będzie skopiowany na komputer. Przyjmuje się zatem, że plik IID pobierany z urządzenia, jest zsynchronizowany z wynikowym plikiem .urs i w tej sytuacji plik IID na komputerze jest kopią pliku IID, który został odczytany z urządzenia online. Po odstawieniu, plik IID na komputerze pozostanie niezmieniony. Lokalizacja pliku IID to np. C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline.
- **Nie aktualizuj IID podczas aktualizacji SCL** — po załączeniu (domyślnie) plik IID nie jest tworzony na komputerze, a jeśli już jest tam obecny, nie jest usuwany ani aktualizowany. Załącz tę opcję, jeśli chcesz zachować plik IID z urządzenia UR zamiast z innego narzędzia. Lokalizacja pliku to na przykład C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline.

Kopia zapasowa **Układ plików On/Offline** przechowuje listę stacji i urządzeń w oknach online i offline. Pliki nastaw nie są zawarte w pliku układu - jest to tylko układ. Jeśli plik ustawień zostanie przeniesiony, jego nazwa zostanie zmieniona lub zostanie usunięty po utworzeniu kopii zapasowej, zostanie on również usunięty z okna offline podczas przywracania kopii.

Aby zapisać plik nastaw w formacie URS z poziomu okna online:

1. W EnerVista połącz się z urządzeniem w oknie online.
2. Kliknij prawym przyciskiem nazwę urządzenia w oknie online i wybierz **Zapisz plik do offline**. Otworzy się okno.
3. Wprowadź nazwę i lokalizację pliku, a następnie kliknij przycisk **Pobierz**. Plik .urs jest zapisywany w oknie offline.

Aby utworzyć nowy plik nastaw w formacie URS z poziomu okna offline:

1. W EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy w oknie offline i wybierz **Nowe urządzenie**. Otworzy się okno.
2. Zmień **Nazwę pliku** i wybierz **Ścieżkę**, zachowując rozszerzenie .urs.
3. Z listy rozwijanej **Skojarz plik z urządzeniem online** wybierz urządzenie. Pozostałe pola wypełniają się automatycznie. W przeciwnym razie, jeśli nie wybierze się urządzenia z listy rozwijanej, wszystkie pola należy wypełnić ręcznie, a na liście wyświetlą się tylko urządzenia zgodne z wprowadzonym kodem zamówienia i wersją.
4. Pole **Kod blokady** to numer seryjny skojarzonego urządzenia. Zapewnia, że plik ustawień jest wysyłany tylko do określonego przekaźnika, którego numer seryjny odpowiada numerowi wpisanemu w tym polu.
5. Kliknij przycisk **OK**, aby utworzyć plik .urs w oknie offline.

Aby zapisać plik nastaw w formacie IID z poziomu okna online:

1. W EnerVista połącz się z urządzeniem w oknie online.
2. Kliknij prawym przyciskiem nazwę urządzenia w oknie online i wybierz **Odczyt pliku IID**. Polecenie nie jest dostępne, gdy urządzenie nie posiada opcji IEC 61850. Po pomyślnym otwarciu otworzy się okno.
3. Wprowadź nazwę i lokalizację pliku, a następnie kliknij przycisk **Pobierz**.. Tworzony jest plik .iid.

Aby zapisać plik nastaw w formacie IID z poziomu okna offline:

1. W EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie offline.
2. Wybierz opcję **Utwórz plik IID** (w wersji 7.3 i poniżej). Ta opcja nie zawsze jest dostępna. Alternatywnie wybierz opcję **Zapisz jako** (w wersji 7.3 i powyżej), a następnie wybierz IID z listy rozwijanej Wybierz jako typ.

   Żaden plik nie jest generowany. Plik IID na komputerze jest kopiowany do określonej lokalizacji.

3. Jeśli **Nie aktualizuj IID podczas aktualizacji SCL** jest załączone w **Plik > Preferencje > IEC 61850**, zostanie wyświetlony odpowiedni komunikat. Oznacza to, że na komputerze nie ma pliku IID do skopiowania, więc generowany jest nowy.

Aby zapisać plik nastaw w formacie IID za pomocą TFTP:

1. Na komputerze w tej samej podsieci co urządzenie UR otwórz okno poleceń.
2. Wpisz

   ```
   TFTP <IP address> GET ur.iid <destination>
   ```

   gdzie

   <IP address> - adres IP urządzenia UR
   ur.iid - wewnętrzna nazwa pliku iid w urządzeniu
   <destination> - ścieżka do pliku IID. Jeśli zostanie pominięta, plik zostanie zapisany jako ur.iid w domyślnym katalogu okna poleceń.

   Przykład polecenia:

   ```
   TFTP 192.168.1.101 GET ur.iid Feeder1.iid
   ```

Aby zapisać plik nastaw w formacie ICD z poziomu okna online:

1. W EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie online.
2. Wybierz opcję **Odczyt pliku ICD**. Otworzy się okno.
3. Wprowadź ścieżkę/nazwę pliku i kliknij przycisk **Zapisz**.

Aby zapisać plik nastaw w formacie ICD z poziomu okna offline:

1. W EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie offline.
2. Wybierz opcję **Utwórz plik ICD** lub wybierz opcję **Zapisz jako** i wybierz opcję ICD z listy rozwijanej Zapisz jako typ.

   Możesz zostać poproszony o określenie, czy plik ma być w wersji 7.12 lub nowszej.

   Plik zostanie zapisany we wskazanej lokalizacji.

Aby zapisać plik nastaw w formacie CID z poziomu okna online:

1. W EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie online.
2. Wybierz opcję **Odczyt pliku CID**. Otworzy się okno.
3. Wprowadź ścieżkę/nazwę pliku i kliknij przycisk **Zapisz**.

Aby zapisać plik nastaw w formacie CID z poziomu okna offline:

1. W EnerVista kliknij prawym przyciskiem myszy urządzenie w oknie offline.
2. Wybierz opcję **Zapisz jako**, która jest wyświetlana dla wersji 7.3 i nowszej, a następnie wybierz opcję CID z listy rozwijanej Zapisz jako typ.

   Plik jest kopiowany z komputera do określonej lokalizacji.

Aby zapisać listę stacji i urządzeń jako kopię zapasową Układ plików On/Offline:

1. W EnerVista kliknij **Plik -> Układ plików On/Offline -> Utwórz kopię zapasową**. Otworzy się okno.
2. Nazwij i zapisz plik .ENV.

10.8.2 Przywracanie (przesyłanie pliku do urządzenia)

Ustawienia można przywrócić do wartości, jakie były w momencie tworzenia pliku kopii zapasowej (URS) za pomocą EnerVista UR Setup. Gdy dostępna jest opcja IEC 61850, nastawy mogą alternatywnie odpowiadać wartościom, jakie były ustawione podczas tworzenia kopii zapasowej w pliku IID. Zwróć uwagę, że TFTP nie może być tutaj używany, ponieważ tryb „put" TFTP jest wyłączony ze względów bezpieczeństwa.

Należy pamiętać, że kilka ustawień trzeba wprowadzić ręcznie za pomocą programu EnerVista lub z panelu przedniego. Jeśli operacja przywracania ma odbywać się przez Ethernet, najpierw urządzenie UR musi mieć ustawiony poprawny adres IP (wprowadzony z panelu przedniego). Adresy znajdują się w USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ SIEĆ ETHERNET ⇨⇩PORT 1(3) i USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ ROUTING ⇨ BRAMA DOMYŚLNA.

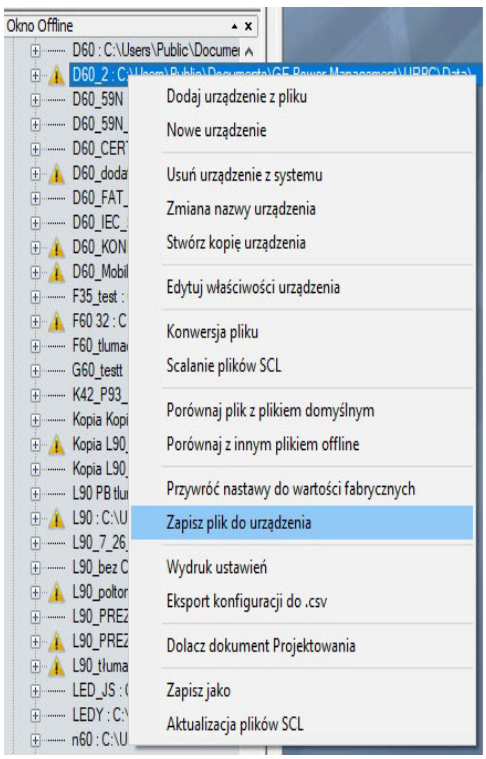
Podczas importowania pliku żadne z wartości liczbowych nie mogą być puste, w przeciwnym razie plik zostanie odrzucony.

W tej sekcji zostały opisane procedury dla plików URS i IID.

Aby przywrócić nastawy z pliku URS:

1. W EnerVista UR Setup połącz się z urządzeniem za pomocą okna online.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy plik .urs w oknie offline i wybierz opcję **Dodaj urządzenie z pliku**, aby zlokalizować plik na dysku i/lub przeciągnij i upuść plik z okna offline do urządzenia w oknie online.

Rys. 10-11: Przesyłanie pliku nastaw do urządzenia



3. Możliwe są dwa monity. Po pierwsze, że plik URS nie zawiera pełnej konfiguracji IEC 61850 i że nastąpi jego odtworzenie, jeśli będziesz kontynuować. Oznacza to, że plik URS został stworzony w wersji UR 7.30 lub nowszej, ma opcję oprogramowania IEC 61850 w kodzie zamówienia, ale cała zawartość IEC 61850 zostanie naruszona i będzie musiała zostać skonfigurowana ponownie.

   Po drugie, komunikat może wyświetlać, że plik URS jest częścią folderu urządzenia i używać pliku CID urządzenia. Oznacza to, że plik URS pochodzi z wersji UR 7.3 lub nowszej, ma opcję IEC 61850 w kodzie zamówienia i jest częścią folderu urządzenia. Użytkownik próbuje dodać plik URS z tego folderu. Zamiast tego powinien użyć pliku CID.

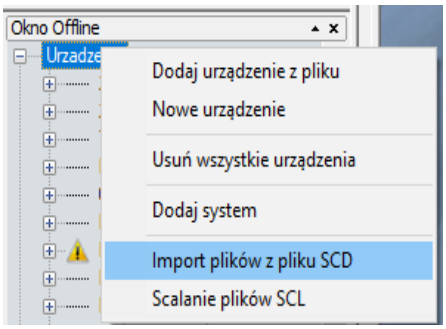
   Komunikaty te są wyświetlane, ponieważ role inżyniera zabezpieczeń i inżyniera sieci mogą być oddzielone. Pierwsza może wymagać pliku URS, podczas gdy druga może wymagać zapisanych ustawień Modbus i schematów funkcji.

4. Ręcznie skopiuj pozostałe ustawienia, jak opisano poniżej.

Aby przywrócić nastawy z pliku IID:

1. W folderze urządzenia utwórz kopię pliku .iid i zmień jego rozszerzenie na .cid.
2. W oknie online nawiąż komunikację z urządzeniem.
3. W oknie offline kliknij prawym przyciskiem myszy **Urządzenia** i wybierz **Import plików z pliku SCD**.

Rys. 10-12: Import pliku SCD / CID



4. Przejdź do pliku z rozszerzeniem .cid i wybierz go. Po wyświetleniu monitu wprowadź nazwę pliku, która ma być nadana pośredniemu plikowi URS. Plik URS zostanie dodany do okna offline.
5. Przeciągnij zaimportowany plik z okna offline do urządzenie w oknie online. Należy zauważyć, że wartość ZAŁĄCZENIE/ BLOKOWANIE PRZEKAŹNIKA jest również zapisywana do urządzenia, a urządzenie jest ustawiane w tryb „Załączony" lub „Zablokowany", zgodnie z konfiguracją w pliku offline.
6. Ręcznie skopiuj pozostałe ustawienia, jak opisano poniżej.

Aby przywrócić nastawy z pliku IID za pomocą SFTP:

1. Sprawdź, czy przesyłanie przez SFTP jest załączone w menu **USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ KOMUNIKACJA ⇨⇩ SFTP**.
2. Zamknij oprogramowanie EnerVista UR Setup.
3. W folderze urządzenia utwórz kopię pliku .iid i zmień jego rozszerzenie na .cid.
4. Na komputerze w tej samej podsieci, co urządzenie UR, otwórz aplikację kliencką SFTP, taką jak WinSCP. Pamiętaj, że nie można tutaj używać protokołu TFTP.
5. Użyj adresu IP urządzenia jako nazwy hosta.
6. Jeśli urządzenie ma opcję CyberSentry, użyj użytkownika „Administrator" lub „Inżynier" oraz hasła zaprogramowanego dla wybranej roli. Hasło domyślne to „ChangeMe1#" (bez cudzysłowów). Zaloguj się do urządzenia.
7. Jeśli urządzenie nie ma opcji CyberSentry, użyj nazwy użytkownika „Nastawy" i hasła zaprogramowanego dla tej roli. Domyślne hasło to „ChangeMe1#" (bez cudzysłowów). Zaloguj się do urządzenia.
8. Prześlij plik z rozszerzeniem .cid. WinSCP używa metody „przeciągnij i upuść" lub „kopiuj i wklej" dla transferu plików.
9. Ręcznie skopiuj pozostałe ustawienia, jak opisano poniżej.

Aby ręcznie skopiować pozostałe ustawienia:

1. Ustawienia wymienione w rozdziale Pliki nastaw nie są przesyłane do urządzenia z plikami nastaw. Wprowadź je ręcznie za pomocą panelu przedniego lub za pomocą oprogramowania EnerVista UR Setup. Wartości, które były wprowadzone w momencie tworzenia kopii zapasowej, są zawarte w pliku kopii zapasowej, do którego dostęp uzyskuje się za pomocą oprogramowania EnerVista UR Setup.

Aby przywrócić listę stacji i urządzeń z kopii zapasowej Układ plików On/Offline:

1. W EnerVista kliknij **Plik -> Układ plików On/Offline -> Przywróć**. Otworzy się okno.
2. Wybierz plik .ENV, którego układ ma zostać przywrócony.

10.9 Aktualizacja oprogramowania EnerVista UR Setup

Najnowsze wersje oprogramowania EnerVista mogą być używane ze wszystkimi wersjami FW (kompatybilność wsteczna). Na przykład oprogramowanie EnerVista wydane dla UR 8.2 może być używane do urządzeń w wersji np. 8.2x, 7.4x i 6.0x.

Istniejące instalacje nie muszą być odinstalowane przed aktualizacją.

Można także obniżyć wersję oprogramowania; zastosuj tę samą procedurę.

Możliwa jest również cicha instalacja.

Podczas aktualizacji FW, na komputerze z systemem Windows Server 2012 jego wydanie 2 wymaga najpierw instalacji aktualizacji KB2919355. Postępuj zgodnie z instrukcjami opisanymi w linku (działa tylko w IE, nie w Chrome).

https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=42334

Aby zaktualizować oprogramowanie EnerVista:

1. Jeśli zainstalowana jest wersja beta oprogramowania EnerVista UR Setup, odinstaluj ją, na przykład za pomocą Panelu sterowania systemu Windows.
2. W przypadku systemu Windows 10 odłącz kabel USB od B90, w przeciwnym razie sterowniki USB nie zainstalują się poprawnie.
3. Pobierz najnowsze oprogramowanie i/lub firmware EnerVista z http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
4. Kliknij dwukrotnie plik i zakończ działanie kreatora. Oprogramowanie zostanie zainstalowane.
5. Uzyskaj dostęp do oprogramowania.

   Monit „Czy chcesz utworzyć foldery urządzeń dla wszystkich istniejących wcześniej urządzeń offline” określa strukturę folderów na komputerze. Kliknięcie przycisku **Tak** oznacza, że pliki CID, ICD i URS mają być zgrupowane w folderze, a plik URS jest również o jeden poziom wyżej. Kliknięcie przycisku **Nie** pozostawia niezmienioną strukturę folderów.
6. Sprawdź numer wersji w menu **Pomoc -> Wersja EnerVisty**. Jeśli nowa wersja się nie wyświetla, spróbuj odinstalować oprogramowanie i ponownie zainstalować nową wersję.
7. W systemie Windows 10, aby zakończyć instalację sterownika USB, otwórz **Menedżer urządzeń -> Porty**, a następnie podłącz kabel USB (aby połączyć przekaźnik i komputer). Dostępny jest nowy port zaczynający się od „GE Virtual Serial Port”. Jeśli to możliwe, kliknij przycisk **OK**, aby zakończyć instalację.

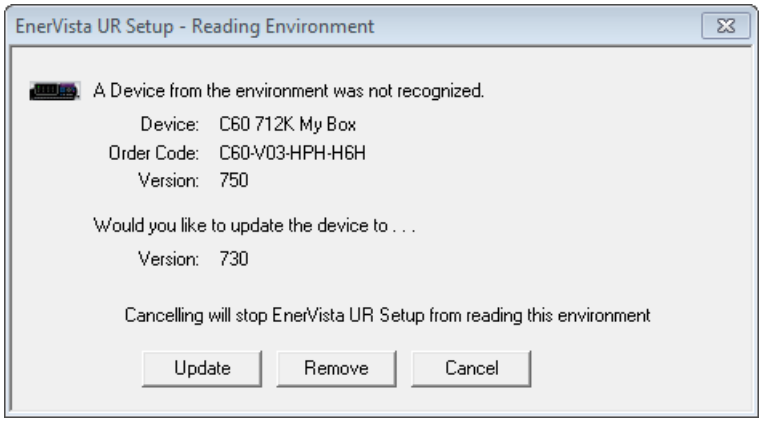
   Jeśli nie jest dostępny, odinstaluj istniejący sterownik USB GE w **Menedżer urządzeń -> Porty**. (Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz „Odinstaluj”).

   Po zakończeniu odłącz i ponownie podłącz kabel USB. Sterownik „GE Virtual Serial Port” powinien być już dostępny.

Może zostać wyświetlony komunikat o nieobsługiwanej wersji. Przykładem jest aktualizacja z wersji 7.12K do 7.4x. 7.12K jest usuwany z okna offline.

Po uruchomieniu w oprogramowaniu EnerVista może pojawić się komunikat, że „urządzenie ze środowiska nie zostało rozpoznane”. Oznacza to, że urządzenie jest w trybie online, a jego FW jest w konflikcie z wersją EnerVisty. W pokazanym przykładzie C60 z FW w wersji 7.5x jest online, ale wersja EnerVisty to 7.3x. Aktualizacja usuwa niekompatybilne pliki i konwertuje urządzenie do wersji 7.3x, po czym należy ujednolicić kody zamówień, jak opisano dalej.

Rys. 10-13: Rozbieżność wersji FW urządzenia i wersji oprogramowania EnerVista



Aby kody zamówień były spójne:

1. W EnerVista kliknij przycisk **Konfiguracja urządzenia**. Otworzy się okno.
2. Rozwiń wpis dotyczący urządzenia UR.
3. Kliknij przycisk **Odczytaj kod zamówienia**. Jeśli kod i wersja FW zostały odczytane, to znaczy że nawiązano połączenie.
4. Kliknij przycisk OK, aby zapisać zmianę.

Cicha instalacja nie jest tak naprawdę cicha, ponieważ wywołuje interfejs użytkownika. W kroku 5 instalacja jest cicha. Dwukrotne kliknięcie pliku .exe w celu instalacji jest szybsze.

Aby zainstalować oprogramowanie w trybie cichym:

1. Odinstaluj wszelkie istniejące wersje oprogramowania EnerVista UR Setup.
2. W oknie wiersza poleceń uruchom plik wykonywalny, na przykład wpisując URPC810.exe -r
3. Postępuj zgodnie z instrukcjami, aby zainstalować oprogramowanie za pomocą kreatora. Akcja tworzy plik setup.iss w folderze C:\WINNT, C:\Windows\Setup lub innym, który rejestruje dane wprowadzane przez użytkownika.
4. Skopiuj pliki .exe i .iss do tego samego folderu.
5. W oknie wiersza poleceń wpisz URPC810.exe /s, gdzie URPC810.exe to nazwa pliku .exe. Oprogramowanie instaluje i generuje plik setup.log w tym samym folderze. Kod „0” na końcu pliku dziennika oznacza, że instalacja się powiodła.

10.10 Aktualizacja oprogramowania wewnętrznego urządzenia

W przypadku aktualizacji zarówno wersji FW, jak i oprogramowania EnerVista, należy najpierw zaktualizować EnerVistę.

Firmware urządzenia B90 można aktualizować lokalnie lub zdalnie za pomocą oprogramowania EnerVista.

Aktualizacje są możliwe dla tych samych wersji (np. 8.01 do 8.02) oraz z jednej wersji do innej (np. 7.2 do 7.3). W przypadku aktualizacji do innej wersji firmware, sprawdź informacje o wersji na stronie internetowej GE pod kątem kompatybilności.

W przypadku aktualizacji z wersji 7.0 lub 7.1 do wersji 7.2 lub nowszej niektóre moduły procesora wymagają nowej wersji boot. Zaktualizuj boot w pierwszej kolejności.

Usuń wszelkie błędy niezgodności sprzętu przed aktualizacją. Np. jeśli w urządzeniu znajduje się podstawowy panel przedni, a kod zamówienia wskazuje panel graficzny, aktualizacja zadziała tylko z graficznym panelem przednim.

Można także obniżyć wersję oprogramowania; zastosuj tę samą procedurę.

Aktualizacja FW wyłącza B90 z eksploatacji. Po zakończeniu aktualizacji B90 przechodzi z powrotem do stanu ”Załączony".

Każdy moduł DSP wyprodukowany między 1 stycznia 2013 r. a 1 grudnia 2015 r. w wersjach 7.27, 7.28 lub 7.60 i nowszych musi zostać odesłany do fabryki w celu aktualizacji jego firmware zanim możliwa będzie aktualizacja przez użytkownika.

Aby zaktualizować firmware urządzenia za pomocą oprogramowania EnerVista:

1. W razie potrzeby pobierz plik bootcode i/lub plik firmware z http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
   Firmware znajduje się w pliku .SFD. Plik boot to plik .000. Pliki bootcode 7.03 i nowsze są przeznaczone dla procesorów T, U, V lub W, które mają na etykiecie oznaczenie 9T, 9U, 9V lub 9W.
2. Przejdź do **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo** i upewnij się, że ustawienia ZEZWOLENIE NA ZMIANY ZDALNE i ZEZWOLENIE NA ZMIANY LOKALNE są załączone. Ścieżka z poziomu panelu przedniego to USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨ BEZPIECZEŃSTWO ⇨⇩ ZMIANA NASTAW I FW.
3. W menu **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo -> Nadzór nad logowaniem** lub **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo -> Nadzór** należy wyłączyć ustawienie BLOKADA ZMIANY FW. Podczas korzystania z CyberSentry wymagana jest rola Nadzorcy lub Administratora, gdy nie aktywowano roli Nadzorcy.
4. W programie EnerVista wykonaj kopię zapasową ustawień, klikając urządzenie prawym przyciskiem myszy i wybierając opcję **Zapisz plik do offline**. W wyświetlonym oknie wybierz istniejący plik do zastąpienia lub wprowadź nazwę nowego pliku i opcjonalnie jego lokalizację. Kliknij przycisk **Pobierz**, aby rozpocząć tworzenie kopii zapasowej.

   Jeśli zostanie wyświetlony komunikat „Niezgodne kody zamówienia lub wersje urządzeń", oznacza to, że próbuje się zastąpić plik dla innego urządzenia. Dostęp do opcji **Konwersja pliku** można uzyskać, klikając plik prawym przyciskiem myszy w oknie offline w lewym dolnym rogu. Firma GE zaleca konwersję ustawień w krokach oprogramowania sprzętowego, na przykład podczas konwersji z 6.0x na 7.4x, najpierw przekonwertuj na 7.0x, a następnie 7.4x w celu przestrzegania wbudowanych reguł konwersji i zachowania istniejących ustawień. Zwróć uwagę, że wartości nastaw, które były domyślne podczas konwersji, nie są wymienione w raporcie konwersji; aby znaleźć wartość ustawienia przed konwersją, sprawdź pliki nastaw pobrane lub utworzone przed konwersją.
5. W EnerVista przejdź do **Eksploatacja -> Aktualizacja oprogramowania**.

   Najpierw wybierz plik boot, jeśli ma to zastosowanie, zlokalizuj plik .000 i kontynuuj aktualizację. Pamiętaj, że podczas tej aktualizacji ustawienia nie zostaną utracone. Po zakończeniu przekaźnik automatycznie uruchomi się ponownie.

INFO Aktualizując plik boot, upewnij się, że zasilanie nie zostanie utracone, w przeciwnym razie przekaźnik musi zostać zwrócony do serwisu w celu naprawy.

   Aby zaktualizować firmware, wybierz plik .SFD i przejdź do następnego kroku.

   EnerVista umożliwia użytkownikom aktualizację oprogramowania przekaźnika dopiero po zweryfikowaniu źródła pliku SFD i jego autentyczności poprzez sprawdzenie podpisu cyfrowego zawartego w pliku przed wysłaniem go do przekaźnika. W przypadku niepowodzenia weryfikacji podpisu cyfrowego proces aktualizacji oprogramowania zostaje przerwany. Jeśli weryfikacja podpisu cyfrowego zakończy się sukcesem, EnerVista kontynuuje proces aktualizacji oprogramowania. Przekaźnik rejestruje wynik weryfikacji podpisu w zdarzeniach bezpieczeństwa.

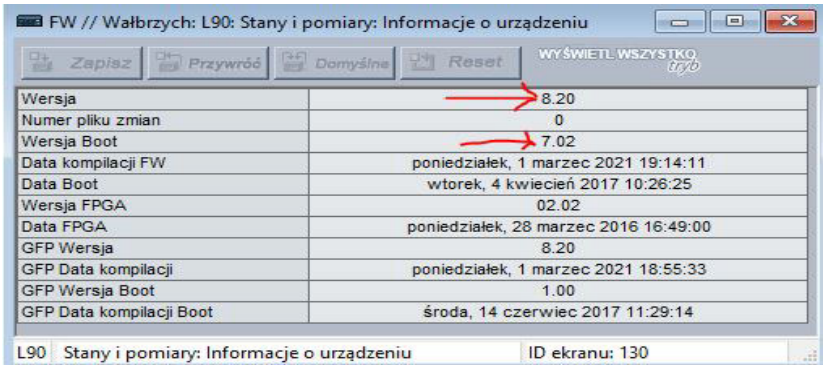
   W przypadku pytania, czy aktualizacja ma się odbyć przez Internet, różnica polega na rozmiarze bufora pamięci flash za każdym razem, gdy oprogramowanie wysyła dane do przekaźnika. "Tak" oznacza, że rozmiar bufora pamięci flash wynosi 256 bajtów. "Nie" oznacza, że ma 1024 bajty, czyli aktualizacja będzie szybsza.

   Jeśli pojawi się ostrzeżenie, że dana wersja firmware nie jest obsługiwana przez oprogramowanie EnerVista, oznacza to, że plik firmware jest nowszy niż oprogramowanie. Zaktualizuj oprogramowanie EnerVista do tej samej lub nowszej wersji co wersja firmware, a następnie spróbuj ponownie.

   Jeśli zostanie wyświetlony komunikat „Nie można przełączyć urządzenia w tryb flash", ustaw **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo -> Zmiana nastaw i FW** -> ZEZWOLENIE NA ZMIANY ZDALNE i ZEZWOLENIE NA ZMIANY LOKALNE na wartość „ON" i spróbuj ponownie.

   Po zakończeniu aktualizacji przekaźnik automatycznie uruchamia się ponownie. Proces aktualizacji zajmuje około 20 minut w przypadku panelu graficznego. Procedura jest krótsza dla pozostałych typów panelu.
6. Uruchom ponownie oprogramowanie EnerVista i odśwież kod zamówienia w menu **Konfiguracja urządzenia**.
7. Sprawdź wersję boot i firmware podczas uruchamiania urządzenia lub w programie EnerVista w obszarze **Stany i pomiary -> Informacje o urządzeniu -> FW**.

Rys. 10-14: Wersja firmware



8. Ustaw urządzenie jako „Załączone" w menu **Ustawienia -> Ogólne -> Instalacja**. Dopóki nie zostanie to zrobione, w menu Sygnalizacja wyświetlany jest błąd autotestu i świeci się dioda LED PROBLEM (TROUBLE).
9. Jeśli dokonano zmian w nastawach ZEZWOLENIE NA ZMIANY ZDALNE i ZEZWOLENIE NA ZMIANY LOKALNE przywróć je do poprzednich wartości.
10. Jeśli zmieniono nastawę BLOKADA FIRMWARE, przywróć ją do poprzedniej wartości.
11. Aby przesłać do urządzenia wcześniej zapisane ustawienia, kliknij prawym przyciskiem myszy plik z zapisanymi ustawieniami w oknie offline i wybierz opcję **Zapisz plik do urządzenia**. Opcjonalnie przekonwertuj zapisane nastawy do nowej wersji firmware przed zapisaniem w urządzeniu, klikając prawym przyciskiem i wybierając **Konwersja pliku**.

NOTE

Field-programmable gate array (FPGA) można zaktualizować w menu **Eksploatacja -> Aktualizacja FPGA**, gdy urządzenie jest podłączone za pomocą kabla szeregowego, a FW jest w wersji 7.0 lub nowszej.

Adresy Modbus przypisane do modułów firmware, funkcji, ustawień i odpowiednich elementów danych (tj. wartości domyślnych, wartości minimalnych/maksymalnych, typu danych i rozmiaru) mogą się nieznacznie zmieniać w zależności od wersji firmware. Adresy są zmieniane, gdy dodawane są nowe funkcje lub istniejące funkcje są ulepszane lub modyfikowane. Komunikat EEPROM DATA ERROR wyświetlany po aktualizacji FW jest komunikatem autotestu, który można zresetować, mającym na celu poinformowanie użytkowników, że adresy Modbus zmieniły się wraz z aktualizacją. Ten komunikat nie sygnalizuje żadnych problemów, gdy pojawia się po aktualizacji FW.

10.11 Wymiana modułów

W tej sekcji opisano, jak wymienić moduł.

⚠UWAGA! **Wyjmuj lub wkładaj moduł tylko po odłączeniu zasilania od urządzenia i pamiętaj, aby włożyć tylko właściwy typ modułu do gniazda, w przeciwnym razie może dojść do obrażeń ciała, uszkodzenia urządzenia lub podłączonego sprzętu lub niepożądanego działania urządzenia.**

INFO Aby uniknąć uszkodzeń sprzętu, należy stosować ochronę przed wyładowaniami elektrostatycznymi (na przykład pasek statyczny) w przypadku kontaktu z modułami, gdy przekaźnik jest pod napięciem.

Przekaźnik, mający budowę modułową, umożliwia wyjmowanie i wkładanie modułów. Wymieniaj moduły tylko na takie same moduły w ich oryginalnych, fabrycznie skonfigurowanych gniazdach lub inne moduły pasującego do danego slotu.

Możliwe są dwie procedury: wymiana modułu na ten sam moduł i zmiana modułu.

Aby wymienić moduł na ten sam moduł:

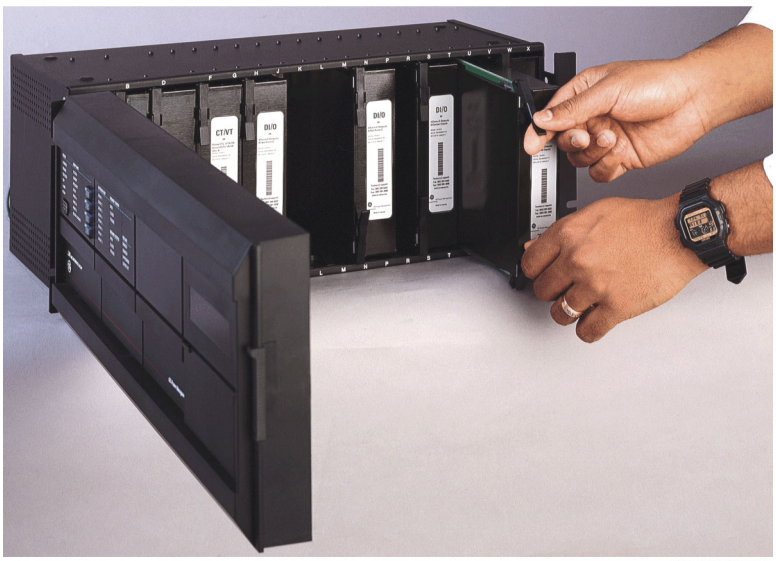
1. Otwórz panel przedni (2. generacji/graficzny) w lewo po wykręceniu śruby skrzydełkowej. Pozwala to na łatwy dostęp do modułów. Nowy zespół zawiasów szerokokątnych w tym typie panelu pozwala na całkowite otwarcie i umożliwia łatwy dostęp do wszystkich modułów B90.

Rys. 10-15: Moduły wewnątrz urządzenia - widok z przodu (panel przedni 2. generacji)

842812A1.CDR

Podstawowy panel przedni można otworzyć w lewo po przesunięciu do góry czarnego plastikowego zatrzasku po prawej stronie, jak pokazano poniżej.

Rys. 10-16: Wyjmowanie modułu (panel podstawowy)



842760A1.CDR

2. Przy wyłączonym zasilaniu, przed wyjęciem modułu z obudowy odłącz połączenia z przodu i z tyłu modułu.

   W przypadku modułu szyny procesowej w gnieździe H, przeznaczonego do użytku z HardFiber Brick, wykręć także dwie śruby mocujące moduł do obudowy znajdujące się z tyłu.

3. Aby prawidłowo wyjąć moduł, pociągnij jednocześnie zaciski, znajdujące się na górze i na dole modułu. Zapisz oryginalną lokalizację modułu, aby upewnić się, że ten sam lub zamienny moduł jest włożony do odpowiedniego gniazda. Podczas gdy moduły z wejściami prądowymi zapewniają automatyczne zwieranie zewnętrznych obwodów przekładników prądowych, w przypadku modułów z wejściami prądowymi i napięciowymi zaleca się odpowiednie zwieranie/izolowanie zewnętrznych obwodów w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa.

4. Aby prawidłowo włożyć moduł, upewnij się, że właściwy typ modułu jest włożony we właściwe miejsce w slocie. Zaciski znajdujące się na górze i na dole każdego modułu muszą być w pozycji odłączonej, ponieważ moduł jest płynnie wkładany do gniazda. Gdy zaciski wysuną się z podniesionej krawędzi obudowy, jednocześnie zamknij zaciski. Po zablokowaniu zacisków moduł jest całkowicie wsunięty. Podczas wsuwania będzie odczuwalny lekki opór.

NOTE

Podczas umieszczania nowego modułu (w przeciwieństwie do wymiany modułu) sprawdź, czy ustawienia nie uległy zmianie. W zależności od modułu ustawienia mogą zostać zresetowane do wartości domyślnych.

NOTE Nowe moduły PP/PN mogą być używane tylko z nowymi CPU, podobnie stare moduły PP/PN mogą być używane tylko ze starymi CPU. W przypadku rozbieżności pomiędzy CPU a modułem wejść analogowych przekaźnik nie działa i pojawia się sygnalizacja BŁĄD DSP lub BŁĄD HARDWARE.

Przykładem zmiany modułu jest wymiana modułu CPU na nowszy, np. zamiana 9G/9H/9N na 9T/9U/9V/9W. Zmiana modułu zasilacza nie wpływa na kod zamówienia.

Aby zmienić moduł:

1. Utwórz kopię zapasową nastaw, zapisując plik urządzenia do okna offline. Przekonwertuj plik zgodnie z nowym kodem zamówienia, klikając urządzenie prawym przyciskiem w oknie offline. Wymień moduł zgodnie z procedurą wyżej. W oknie online zresetuj wszystkie ustawienia do ustawień domyślnych i aktualizuj kod zamówienia w **Polecenia -> Opcje serwisowe -> Odśwież typ urządzenia**. Wyślij zapisane ustawienia do urządzenia online. Odśwież kod zamówienia w oknie **Konfiguracja urządzenia** i ustaw urządzenie na „Załączone" w **Ustawienia -> Ogólne -> Instalacja**.

10.12 Bateria

W zasilaczach typu SH i SL oraz tych produkowanych wcześniej, bateria zasila zegar czasu rzeczywistego po uruchomieniu urządzenia do czasu zsynchronizowania się z zewnętrznym źródłem czasu. Bateria nie odpowiada za nastawy czy rejestracje. Zasilacze typu TH nie posiadają baterii. Zamiast niej zainstalowano superkondensator.

W razie potrzeby baterię w modułach SH i SL można wymienić. Bateria jest 3V baterią cylindryczną. Zasilacze TH nie wymagają żadnych czynności serwisowych.

Uwaga: Moduły zasilaczy zostały zmodernizowane w 2014 r. do SH/SL z RH/RL, ale kod zamówienia przy zakupie UR z redundantnym zasilaczem pozostał jako RH/RL, dzięki czemu klienci mogą nadal używać tych samych kodów zamówień. Kod zamówienia może pokazywać RH lub RL, podczas gdy moduł wewnątrz urządzenia odczytuje SH, SL lub TH.

Kod zamówieniowy modułu zasilacza jako części zapasowej został pozostaje jako: SH/SL/TH.

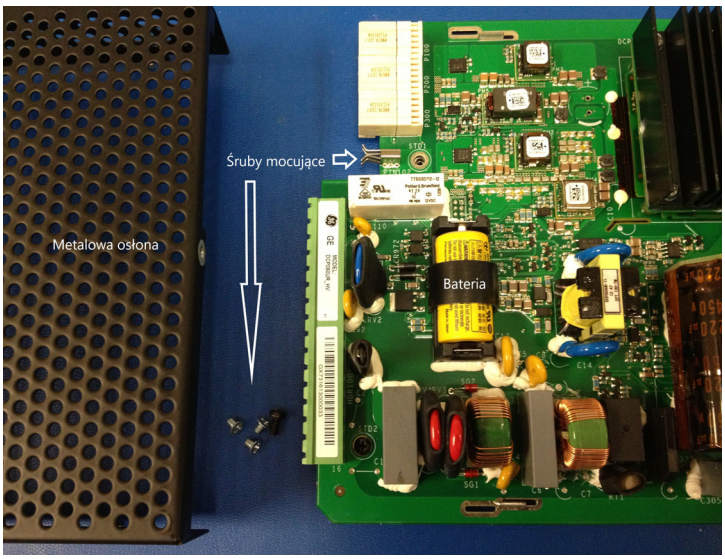
10.12.1 Wymiana baterii

W razie potrzeby baterię można wymienić. Bateria znajduje się w module zasilacza.

⚠OSTROŻNIE **Aby uniknąć obrażeń, upewnij się, że urządzenie było wyłączone przez co najmniej trzy minuty przed wymianą baterii. Istnieje ryzyko pożaru w przypadku wymiany baterii na niewłaściwy typ lub przy nieprawidłowym jej umieszczeniu w gnieździe.**

1. Wyłącz zasilanie urządzenia.
2. Odczekaj co najmniej trzy minuty, aby upewnić się, że bateria nie jest zasilana.
3. Jak opisano w poprzedniej sekcji, otwórz urządzenie, przesuwając plastikowy zatrzask po prawej stronie panelu przedniego (panel podstawowy) lub odkręcając panel (panel 2. generacji i panel graficzny).
4. W przypadku podstawowego panelu przedniego należy go zdjąć, aby uzyskać dostęp do modułu zasilacza, który zwykle znajduje się w pierwszym gnieździe po lewej stronie i jest zablokowany przez zawias panelu przedniego. Aby zdjąć panel przedni, odkręć wspornik po lewej stronie urządzenia.
5. Wyjmij moduł zasilacza, jednocześnie pociągając zaciski na górze i na dole modułu i wysuwając go.
6. Odkręć wszystkie cztery śruby (nie trzy) mocujące metalową pokrywę do modułu. Czwarta śruba znajduje się z tyłu modułu, po przeciwnej stronie zacisków, obok białych elementów elektroniki (patrz rysunek).
7. Odsuń metalową osłonę od zacisków o około 0,5 cm (1/8 cala) i zdejmij osłonę.|
8. Odepnij czarny plastikowy uchwyt (opaskę), który utrzymuje baterię na miejscu. Użyj płaskiego śrubokręta, jeśli nie możesz odpiąć plastiku palcami.
9. Wymień baterię na taką samą markę i model. Nie używaj akumulatora. Zwróć uwagę na biegunowość + i - baterii i zastąp ją taką samą biegunowością, jak oznaczona na uchwycie baterii.

Rys. 10-17: Lokalizacja baterii (moduł zasilacza)



10. Załóż ponownie uchwyt baterii i metalową pokrywę, a następnie ponownie włóż moduł zasilacza do urządzenia.
11. Uruchom zasilanie urządzenia.
12. Zutylizuj starą baterię zgodnie z opisem w następnej sekcji.

10.12.2 Gospodarka odpadami

10.12.2.1 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.

10.12.2.2 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.

10.12.2.3 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.

10.12.2.4 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.

10.12.2.5 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.

10.12.2.6 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.

10.12.2.7 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.

10.12.2.8 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.

10.12.2.9 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.

10.12.2.10 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.

10.12.2.11 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.

10.12.2.12 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.

10.12.2.13 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.

10.12.2.14 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.

10.12.2.15 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.

10.12.2.16 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.

10.12.2.17 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.

10.12.2.18 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.

10.12.2.19 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.

10.12.2.20 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.

10.12.2.21 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.

10.12.2.22 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.

10.12.2.23 Kontakt

Ameryka Północna	905-294-6222
Ameryka Łacińska	+55 11 3614 1700
Europa, Bliski Wschód, Afryka	+(34) 94 485 88 00
Azja	+86-21-2401-3208
Indie	+91 80 41314617
Polska	+48 74 641 93 44

GE Part Number 1604-0021-A1, GE Publication Number GEK-113574.

10.13 Czyszczenie urządzenia i plików po deinstalacji oprogramowania

Urządzenie można wyłączyć z eksploatacji, wyłączając zasilanie urządzenia i odłączając do niego przewody.

Aby wyczyścić pliki i ustawienia w UR:

1. Na panelu przednim UR przejdź do **POLECENIA ⇨⇩ OPCJE SERWISOWE ⇨⇩ KOD SERWISOWY**, wprowadź wartość 20511 i naciśnij klawisz **ENTER**. Przekaźnik uruchamia się ponownie i czyści nastawy.

2. Wyczyść pamięć flash za pomocą polecenia **USTAWIENIA ⇨ OGÓLNE ⇨⇩ CZYSZCZENIE REJESTRÓW**.

Aby wyczyścić pliki i ustawienia na komputerze:

1. Odinstaluj oprogramowanie EnerVista UR Setup.
2. Znajdź i usuń następujące pliki:
   - .URS, .CID i .ICD (nastawy)
   - .EVT (rejestrator zdarzeń)
   - .CFG i .DAT (COMTRADE)

10.14 Naprawa

Baterię i moduły wewnątrz obudowy można wymienić bez konieczności przesyłania urządzenia do fabryki czy serwisu GE. Użytkownik może aktualizować FW i oprogramowanie bez konieczności przesyłania urządzenia do fabryki czy serwisu GE.

Bezpieczniki w module zasilacza nie mogą być wymieniane przez użytkownika. Moduły muszą zostać wysłane do GE.

W ramach rozwiązywania problemów czy napraw użytkownik może zostać poproszony o przesłanie danych dotyczących urządzenia, na przykład Raportu serwisowego (ikona w oknie online EnerVisty lub dysk USB podłączony do panelu graficznego) lub plików z menu **Eksploatacja -> Pobierz pliki serwisowe**, jak opisano w innym miejscu tej dokumentacji.

W przypadku problemów, które nie zostały rozwiązane przez wskazówki w sekcji Lista sygnałów alarmowych urządzenia, proces zwrotu urządzenia do serwisu w celu naprawy wygląda następująco:

- Skontaktuj się z centrum pomocy technicznej GE. Informacje kontaktowe znajdują się w pierwszym rozdziale.
- Uzyskaj numer RMA (Return Materials Authorization) z Centrum Wsparcia Technicznego.
- Sprawdź, czy otrzymane RMA i faktura zawierają prawidłowe informacje.
- Szczelnie zapakuj urządzenie w pudełko z folią bąbelkową, materiałem piankowym lub wkładkami styropianowymi, aby zabezpieczyć przedmiot(y). Możesz również użyć podwójnego pakowania, w którym umieszczasz pudełko w większym pudełku, które zawiera co najmniej 5 cm materiału amortyzującego z każdej strony.
- Wyślij urządzenie kurierem wraz z fakturą i RMA do lokalnego serwisu GE.

  GE GRID SOLUTIONS
  WROCŁAWSKA 95
  WAŁBRZYCH, 58-306
  POLSKA
  GE: 1. PIĘTRO
  RMA# : _____

  Klienci są odpowiedzialni za koszty wysyłki do serwisu, niezależnie od tego, czy urządzenie jest objęte gwarancją.
- Prześlij kopię informacji o wysyłce do działu serwisu GE Grid Solutions w Polsce.

Skorzystaj ze szczegółowej procedury zwrotu opisanej na

https://www.gegridsolutions.com/multilin/support/ret_proc.htm

Aktualne informacje dotyczące gwarancji i zwrotów znajdują się pod adresem

https://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

10.15 Przechowywanie

Przechowuj urządzenie w pomieszczeniu, w chłodnym, suchym miejscu. Jeśli to możliwe, należy przechowywać urządzenie w oryginalnym opakowaniu. Zastosuj się do zakresu temperatur przechowywania określonych w Danych technicznych urządzenia.

INFO Aby uniknąć pogorszenia się stanu kondensatora elektrolitycznego, należy przynajmniej raz w roku, nieprzerwanie przez przynajmniej godzinę, zasilać jednostki przechowywane w stanie bez napięcia.

10.16 Gospodarka odpadami

Poza baterią, nie ma specjalnych wymagań dotyczących utylizacji urządzenia pod koniec jego żywotności. W przypadku klientów z Unii Europejskiej należy zutylizować baterię zgodnie z wcześniejszymi zaleceniami. Aby zapobiec niezamierzonemu użyciu urządzenia, wyjmij moduły zgodnie z wcześniejszym opisem, zdemontuj urządzenie i jeśli to możliwe, poddaj je recyklingowi. Zobacz UR Family Recycling and Disposal Instructions (GET-20096).

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Dodatek A: LISTA SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH

W tym dodatku przedstawiono dostępne w urządzeniu sygnały analogowe (FlexAnalog).

A.1 Lista sygnałów

Sygnały analogowe FlexAnalog są reprezentacją sygnałów dostępnych w UR.

Elementy FlexAnalog specyficzne dla danego urządzenia są widoczne w przeglądarce internetowej. Wprowadź adres IP UR, przejdź do opcji **Device Information Menu**, a następnie **FlexAnalog Parameter Listing**. Wyświetlane sygnały zależą od kodu zamówienia.

Każdy adres FlexAnalog to adres mapy pamięci Modbus z prefiksem 0004. Na przykład, przy adresie Modbus 1638, adres FlexAnalog to 00041638.

NOTE

Poniższe adresy podano dla maksymalnej liczby kanałów fizycznych. Dla przykładu, jeśli w module PP/PN jest 7 kanałów prądowych, to adres 28437 odpowiada sygnałowi "L1 Curent Mag".

A.1.1 Lista sygnałów analogowych w B90

Należy pamiętać, że aby umożliwić dostęp do załączonego arkusza kalkulacyjnego, niniejsza instrukcja musi zostać otwarta za pomocą programu Adobe Acrobat Reader. Program ten jest dostępny bezpłatnie na stronie internetowej Adobe. Arkusze kalkulacyjne mogą być otwierane przy użyciu darmowego oprogramowania np. Google Sheets.

Podczas otwierania pliku może pojawić się okno dialogowe z ostrzeżeniem o potencjalnym zagrożeniu ze strony programów czy wirusów. Dostarczone pliki nie zawierają żadnych szkodliwych treści i mogą być bezpiecznie otwarte.

Kliknij przycisk poniżej, aby otworzyć arkusz z listą sygnałów analogowych (FlexAnalog) dla wersji 8.5x.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Dodatek B: KONFIGURACJA SERWERA RADIUS

W tym dodatku opisano, jak skonfigurować prosty serwer RADIUS.

B.1 Konfiguracja

Poniższa procedura stanowi przykład konfiguracji prostego serwera RADIUS. Należy zainstalować oprogramowanie serwera RADIUS na osobnym komputerze. W tym przykładzie używa się oprogramowania FreeRADIUS innego producenta.

1. Pobierz i zainstaluj FreeRADIUS ze strony www.freeradius.org. Jest to 32-bitowa instalacja systemu Windows, która została przetestowana w fabryce. Można użyć też innego oprogramowania. Jeśli inne narzędzie nie będzie działać, użyj oprogramowania FreeRADIUS.
2. Otwórz plik radiusd.conf w folderze <Ścieżka_do_Radius>\etc\raddb, znajdź pole „bind_address” i wprowadź ADRES IP SERWERA RADIUS. Na przykład:

   ```
   bind_address = 10.14.61.122
   ```

   Do edycji potrzebne jest oprogramowanie obsługujące bezpośrednią edycję i zapisywanie kodowań tekstu i łamania wierszy w systemie UNIX, takie jak EditPad Lite.
3. W pliku users.conf w folderze <Ścieżka_do_Radius>\etc\raddb dodaj następujący tekst, aby skonfigurować użytkownika „Tester” z rolą administratora.

   ```
   Tester                User-Password == "TesterPw1#"
                         GE-UR-Role = Administrator
   ```
4. W pliku client.conf w folderze <Ścieżka_do_Radius>\etc\raddb dodaj następujący tekst, aby zdefiniować UR jako klienta RADIUS, gdzie w tym przykładzie adres IP klienta to 10.14.61.132, określony tutaj wspólny klucz tajny jest również skonfigurowany na urządzeniu UR w celu pomyślnego uwierzytelnienia, a skrócona nazwa jest krótkim, opcjonalnym aliasem, którego można użyć zamiast adresu IP.

   ```
   client 10.14.61.132 {
   secret = Testing!123
   shortname = ur1-test
   }
   ```

   Alternatywnie można określić jedno hasło dla sieci klientów. W poniższym przykładzie wszyscy klienci znajdują się w podsieci 10.14.61.0/24, a określone wspólne hasło jest ustawione również na wszystkich urządzeniach UR w podsieci.

   ```
   client 10.14.61.0/24 {
   secret = Testing!123
   shortname = net1-test
   }
   ```
5. W folderze <Ścieżka_do_Radius>\etc\raddb utwórz plik o nazwie dictionary.ge i dodaj następującą zawartość.

B

```
# ##########################################################
#  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. W pliku słownika w folderze <Ścieżka_do_Radius>\etc\raddb dodaj następujący wiersz.

   ```
   $INCLUDE dictionary.ge
   ```

   Na przykład plik może wyglądać tak:

   ```
   $INCLUDE ../share/freeradius/dictionary
   $INCLUDE dictionary.ge
   ```

7. Pierwsze uruchomienie serwera RADIUS powinno odbyć się w trybie debugowania, aby upewnić się, że nie ma błędów kompilacji.

   ```
   <Path_to_Radius>/start_radiusd_debug.bat
   ```

8. Ustaw parametry serwera RADIUS w UR w następujący sposób.

   8.1. W przypadku logowania wybierz **Urządzenie** jako Typ uwierzytelniania i użyj Administratora jako **Nazwy użytkownika**. Domyślne hasło to „ChangeMe1#".

   8.2. Wejdź w **Ustawienia -> Ogólne -> Bezpieczeństwo**. Skonfiguruj ADRES IP SERWERA (10.14.61.122 w tym przykładzie) i AUTHENTICATION PORT oraz ACCOUNTING PORT (w tym przykładzie wartości domyślne) dla serwera RADIUS. W polu ID DOSTAWCY pozostaw wartość domyślną 2910. Zaktualizuj wspólne hasło RADIUS (w tym przykładzie Testing!123), jak określono w pliku customers.conf. Uruchom ponownie przekaźnik, aby zmiany adresu IP i portów zaczęły obowiązywać.

9. Sprawdź działanie. W oknie logowania EnerVista wybierz Serwer jako **Typ uwierzytelniania**, wprowadź wpisaną nazwę użytkownika (na przykład nazwę użytkownika Tester i hasło "TesterPw1#"). Sprawdź, czy plik dziennika serwera RADIUS pokazuje dostęp z wpisem „Access-Accept".

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Dodatek C: LINIA POLECEŃ

W tym dodatku przedstawiono dostęp do oprogramowania EnerVista z poziomu wiersza poleceń.

C.1 Komendy

SetupCLI to interfejs wiersza poleceń do komunikacji z oprogramowaniem EnerVista UR Setup. Polecenia można wysyłać z wiersza poleceń systemu DOS lub pliku wsadowego systemu Windows.

Interfejs jest instalowany wraz z oprogramowaniem EnerVista. Jego domyślna lokalizacja jest podobna do:

C:\Program Files\EnerVista\Tools\SetupCLI

Oprogramowanie EnerVista musi być zainstalowane na komputerze, aby uruchomić interfejs wiersza poleceń. Interfejs wiersza poleceń nie zapewnia zdalnego połączenia z komputerem, na którym działa oprogramowanie EnerVista.

Należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- Działa tylko z EnerVista UR Setup w wersji 6.10 i nowszymi
- Dostępne jest tylko w języku angielskim
- Graficzny interfejs użytkownika w EnerVista nie jest dostępny podczas używania interfejsu wiersza poleceń
- Nie obsługuje jednoczesnych poleceń
- Ma ograniczoną funkcjonalność w urządzeniach z opcją CyberSentry
- Nie współpracuje z UR Engineer
- Nie działa, jeśli załączone są zabezpieczenia EnerVista UR Setup (wymagane jest logowanie)

Składnia polecenia jest następująca:

- Wartości zawarte w [ ] są opcjonalne
- Wartości zawarte w < > są zastępowane wartościami użytkownika
- <Application> zostaje zastąpione EnerVistą, aby odebrać polecenie. Użyj "URPC" dla EnerVista UR Setup.
- <device> to nazwa urządzenia UR, wyświetlana w polu **Nazwa przekaźnika** w oknie Edycji właściwości urządzenia i wylistowana w oknie Online. Używaj cudzysłowów ze spacjami, np. „L90 Walbrzych”.
- "-s" można użyć z dowolnym poleceniem, aby ukryć komunikaty o błędach
- Wszystkie polecenia, ich kody return i opis błędu są rejestrowane w pliku C:\ProgramData\EnerVista\Tools\SetupCLI\SetupCLI.log
- Gdy konto Nadzorcy jest załączone, ustawienie BLOKADA ZMIANY NASTAW musi być wyłączone (domyślnie), zanim będzie można użyć polecenia putsettings, inservice lub reboot. Tego ustawienia nie można zmienić za pomocą interfejsu wiersza poleceń.

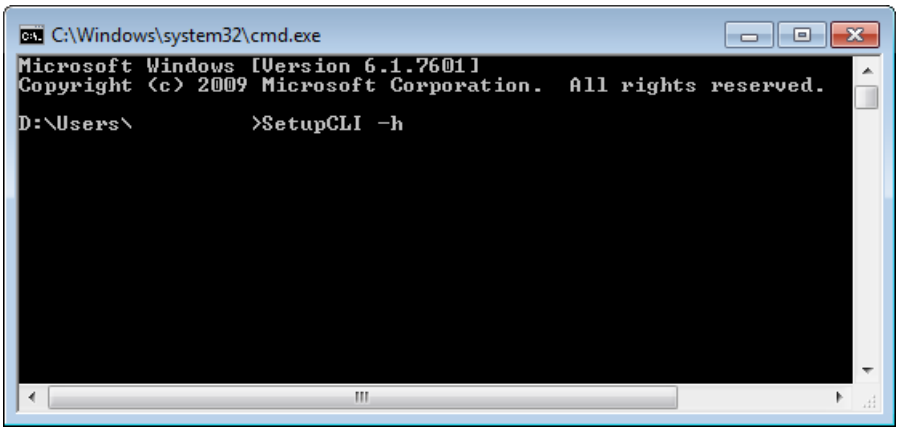
- Użyj cudzysłowów ("""), aby zawrzeć dowolny parametr zawierający spację
- W poleceniach, opcjach i parametrach rozróżniana jest wielkość liter
- Wszystkie polecenia mają kod powrotu 0-255. 0 oznacza sukces, a 1-255 oznacza różne błędy
- Jeśli SetupCLI jest zautomatyzowany (w pliku wsadowym), upewnij się, że w danym momencie działa tylko jeden plik. SetupCLI nie obsługuje dwóch i więcej operacji w tym samym czasie.

Aby uruchomić interfejs wiersza poleceń:

1. W systemie Windows kliknij przycisk **Start**, wprowadź **cmd** i naciśnij klawisz **Enter**. Po zapytaniu o zezwolenie otwiera się okno poleceń systemu Windows.
2. Wpisz **SetupCLI**, a następnie czynność do wykonania. Przykładem użycia jest wpisanie "SetupCLI -h" w celu wyświetlenia pomocy, w szczególności przedstawionych tutaj poleceń i wyjaśnień.

C

Rys. C-1: Interfejs wiersza polecenia UR w cmd.exe



SetupCLI -h

Wyświetla pomoc.

Wyświetla tutaj spis treści pomocy.

SetupCLI <Application> start [-c] [-s]

Uruchom aplikację o nazwie <Application>.

Aby uruchomić aplikację w trybie klienta, który jest graficznym interfejsem użytkownika, dołącz opcję '-c'. Przed użyciem oprogramowanie musi być "nieaktywne", bez otwartych okien. Każda aktywność lub otwarte okna mogą spowodować nieoczekiwane zachowanie. W trybie klienta nie używaj funkcji zarządzania stacjami w EnerVista Launchpad.

Aby wyłączyć informacje o błędach wpisz -s.

Przykład: SetupCLI URPC start -c

SetupCLI <Application> exit [-s]

Wyjdź z aplikacji o nazwie <Application>.

Przykład: SetupCLI URPC exit

SetupCLI <Application> login -d <device> [-A <authentication type>] [-a <account>] -w <password> [-s]

Uwierzytelnij się za pomocą urządzenia <device> przy użyciu hasła <password>.

Dla urządzeń bez CyberSentry — Ustaw <authentication type> na „traditional”. Zwróć uwagę, że <authentication type> domyślnie przyjmuje wartość „traditional”, jeśli nie określono inaczej. Ustaw <account> na "COMMANDS" lub "SETTINGS". Jeśli nie określono inaczej, używane jest konto SETTINGS.

Przykład: SetupCLI URPC login -d "C30 Melbourne" -A traditional -a SETTINGS -w 1password1

Przykład pliku wsadowego, który sprawdza błędy (ten plik wsadowy używa standardowych operacji na pliku wsadowym do sprawdzenia kodu powrotu (ERRORLEVEL) i przejścia do programu obsługi błędów):

```
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
```

Dla urządzeń bez CyberSentry z lokalną autentykacją — Ustaw <authentication type> na „local"". Ustaw <account> na "Nadzorca", "Administrator", "Inżynier", "Operator" lub "Obserwator".

Dla urządzeń bez CyberSentry z autentykacją za pomocą RADIUS — Ustaw <authentication type> na „radius". Ustaw <account> na konto użytkownika na serwerze RADIUS.

SetupCLI <Application> logout -d <device> [-s]

Wyloguj się z urządzenia <device>.

Przykład: SetupCLI URPC logout -d C30

SetupCLI <Application> getsettings -d <device> -f <File> [-s]

Odczytaj ustawienia z urządzenia <device> i zapisz je w pliku .urs <File>. <File> nie może już istnieć. Domyślna ścieżka do pliku wyjściowego to C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data

Przykład: SetupCLI URPC getsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

Przykład pliku wsadowego do pobrania pliku ustawień:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Przykład pliku wsadowego do pobrania pliku ustawień z przekaźnika, który wymaga uwierzytelnienia 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
```

Chociaż w tym pliku wsadowym można było wprowadzić nazwę użytkownika i hasło, spowodowałoby to zagrożenie bezpieczeństwa. Pliki wsadowe umożliwiają przekazywanie parametrów wykonawczych i odwoływanie się do nich w skrypcie jako %1, %2 i tak dalej. Na przykład, jeśli ten plik nazywa się example.bat, można go nazwać w następujący sposób: „example.bat MojaNazwaUżytkownika MojeHasło"

SetupCLI <Application> putsettings -d <device> -f <File> [-s]

Zapisz plik ustawień <File> do urządzenia <device>.

W przypadku urządzeń z CyberSentry ustawienia putsettings są obsługiwane tylko dla roli „Administrator".

Przykład: SetupCLI URPC putsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

C

SetupCLI <Application> compare -f <File1> -r <File2> -o <OutputFile> [-s]

Porównaj pliki ustawień <File1> i <File2> i zapisz dane wyjściowe w <OutputFile>.

Przykład: SetupCLI URPC compare -f may.urs -r september.urs -o compared.txt

Przykładowy plik wsadowy, który pobiera plik nastaw, porównuje go z istniejącym plikiem i otwiera raport z porównania:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice  -f devicefile.urs
SetupCLI URPC compare -f existingfile.urs -r devicefile.urs -o output.txt
```

Dane wyjściowe są podobne do następujących:

Porównanie plików aaa.urs : C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ z bbb.urs : C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\

```
#    Setting Name                (Group,Module,Item)   Value

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]

Zmiana trybu urządzenia na "Załączone". Dołącz opcję -n, aby wyłączyć urządzenie.

Przykład: SetupCLI URPC inservice -d C30

SetupCLI <Application> reboot -d <device> [-s]

Uruchom ponownie przekaźnik <device>. Jest to konieczne po zmianie nastaw IEC 61850 i ustawień źródła agregatora.

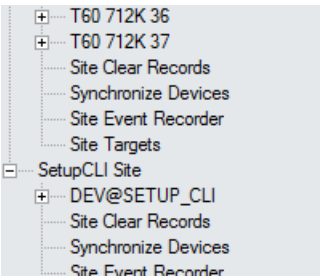
Przykład: SetupCLI URPC reboot -d "C30_Instanbul"

SetupCLI <Application> adddevice -I <IP Address> -S <Slave Address> -P <Modbus Port>

Połącz się z urządzeniem przy użyciu jego adresu IP, adresu slave i portu Modbus. Pokaż urządzenie pod nazwą DEV@SETUP_CL w stacji SetupCLII w interfejsie EnerVista.

To polecenie jest obsługiwane w EnerVista UR Setup 7.30 lub nowszym.

Rys. C-2: Dodawanie urządzenia za pomocą adresu IP



Urządzenie nosi nazwę DEV@SETUP_CLI, która jest używana jako nazwa urządzenia wymagana przez parametr <device> innych poleceń SetupCLI.

Nazwa urządzenia DEV@SETUP_CLI jest zawsze przypisywana do ostatnio podłączonego urządzenia przez wykonanie polecenia „adddevice”. Oznacza to, że Aplikacja przechowuje tylko jedno urządzenie o nazwie DEV@SETUP_CLI, polecenie „adddevice” odłącza/usuwa urządzenie DEV@SETUP_CLI, które było wcześniej połączone, wykonując polecenie „adddevice”.

Nazwa urządzenia DEV@SETUP_CLI nigdy nie jest używana do konfigurowania/łączenia z urządzeniem za pomocą graficznego interfejsu użytkownika.

Przykład pliku wsadowego wykorzystującego adres IP urządzenia do pobrania pliku ustawień:

```
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
```

Po podłączeniu urządzenia za pomocą adresu IP, nazwa urządzenia DEV@SETUP_CLI służy do identyfikacji tego urządzenia w poleceniu 'getsettings'.

Przykład pliku wsadowego wykorzystującego adres IP urządzenia do pobrania pliku ustawień, gdy wymagane jest uwierzytelnienie 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 musi być używane jako nazwa urządzenia w poleceniach, po których następuje polecenie „adddevice”.

C

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Dodatek D: POZOSTAŁE

Ten rozdział zawiera informacje o gwarancji, historię zmian.

D.1 Gwarancja

W przypadku urządzeń wysłanych po 1 października 2013 r. GE Grid Solutions udziela 10-letniej gwarancji na większość produktów wytwarzanych przez GE. Szczegółowe informacje dotyczące gwarancji, w tym wszelkie ograniczenia i wyłączenia odpowiedzialności, można znaleźć w Terms and Conditions na stronie internetowej:

http://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

W przypadku urządzeń wysłanych przed 1 października 2013 r. obowiązuje standardowa 24-miesięczna gwarancja.

D.2 Lista wersji firmware (historia zmian)

Tabele przedstawiają kolejne wersje firmware i historię zmian tej instrukcji obsługi.

Tab. D-1: Historia rewizji (Angielski)

Manual P/N	Wersja FW B30	Data publikacji	ECO
1601-0115-C1	3.0x	02 Lipiec 2002	URB-006
1601-0115-C2	3.0x	18 Listopad2002	URB-011
1601-0115-C3	3.0x	30 Sierpień 2003	URB-009
1601-0115-G1	4.0x	23 Marzec 2004	URX-123
1601-0115-G2	4.0x	17 Maj 2004	URX-136
1601-0115-K1	4.6x	15 Luty 2005	URX-176
1601-0115-M1	4.9x	15 Grudzień 2005	URX-208
1601-0115-M2	4.9x	27 Luty 2006	URX-214
1601-0115-P1	5.2x	28 Luty 2007	URX-236
1601-0115-P2	5.2x	01 Marzec 2007	URX-236
1601-0115-R1	5.4x	26 Czerwiec 2007	URX-242
1601-0115-R2	5.4x	31 Sierpień 2007	URX-246
1601-0115-R3	5.4x	17 Październik 2007	URX-251
1601-0115-S1	5.5x	7 Grudzień 2007	URX-253

Manual P/N	Wersja FW B30	Data publikacji	ECO
1601-0115-S2	5.5x	22 Luty 2008	URX-258
1601-0115-S3	5.5x	12 Marzec 2008	URX-260
1601-0115-T1	5.6x	27 Czerwiec 2008	08-0390
1601-0115-U1	5.7x	29 Maj 2009	09-0938
1601-0115-U2	5.7x	30 Wrzesien 2009	09-1165
1601-0115-V1	5.8x	29 Maj 2010	09-1457
1601-0115-V2	5.8x	04 Styczeń 2011	11-2237
1601-0115-W1	5.9x	12 Styczeń 2011	11-2227
1601-0115-X1	6.0x	21 Grudzień 2011	11-2840
1601-0115-X2	6.0x	5 Kwiecień 2012	12-3254
1601-0115-Y1	7.0x	30 Wrzesień 2012	12-3529
1601-0115-Y2	7.0x	11 Listopad 2012	12-3601
1601-0115-Z1	7.1x	30 Marzec 2013	13-0126
1601-0115-AA1	7.2x	1 Sierpień 2013	13-0401
1601-0115-AB1	7.3x	7 Listopad 2014	14-1408
1601-0115-AB2	7.3x	1 Wrzesień 2015	15-2215
1601-0115-AC1	7.40x	8 Grudzień 2016	16-3319
1601-0115-AE1	7.41x	31 Styczeń 2017	17-3427
1601-0115-AE3	7.4x	28 Kwiecień 2017	17-3561
1601-0115-AF1	7.6x	30 Czerwiec 2017	17-3779
1601-0115-AF2	7.6x	31 Październik 2017	17-3935
1601-0115-AG1	7.7x	31 Marzec 2018	18-4430
1601-0115-AG2	7.7x	4 Maj 2018	18-4517
1601-0115-AH1	7.8x	17 Grudzień 2018	18-4703
1601-0115-AI1	7.9x	24 Październik 2019	19-5181
1601-0115-AJ1	8.0x	30 Październik 2019	19-5182
1601-0115-AJ2	8.0x	12 Czerwiec 2020	20-5580
1601-0115-AK1	8.1x	20 Listopad 2020	20-6096
1601-0115-AL1	8.2x	16 Luty 2021	21-6228
1601-0115-AL2	8.2x	23 Lipiec 2021	21-6482
1601-0115-AM1	8.3x	6 Maj 2022	22-6815
1601-0115-AM2	8.3x	14 Październik 2022	22-7224
1601-0115-AN1	8.4x	14 Grudzień 2022	22-7333
1601-0115-AN2	8.4x	28 Czerwiec 2023	23-7692
1601-0115-AP1	8.5x	30 Listopad 2023	23-7922

D.2.1 Główne zmiany

Aby uzyskać dokładne informacje na temat zmian w poszczególnych wersjach firmware, sprawdź dokumenty Release Notes.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

LISTA SKRÓTÓW

A	Amper
ABS	Wartość bezwzględna
AC	Prąd przemienny
A/D	Przetwornik analogowo-cyfrowy
AE	Accidental Energization, Application Entity
AGTR, AGR	Agregator (PMU)
ALT	Alternatywny
AMP	Amper
ANSI	American National Standards Institute
APDU	Application Protocol Data Unit
ARP	Address Resolution Protocol
ASDU	Application-layer Service Data Unit
ASYM	Asymetria
AUTO	Automatyczne
AWG	American Wire Gauge
BCD	Binary-Coded Decimal
BCS	Best Clock Selector
BER	Bit Error Rate
BLK	Blokowanie/Blokada
BNC	Bayonet Neill-Concelman
BOOL	Odwzorowanie jednobitowe, Single point status
BREAK	Punkt przegięcia charakterystyki
CA	Certificate Authority
CFG	Konfiguracja
.CFG	Rozszerzenie pliku rejestrator zakłóceń
CID	Configured IED Description
CO	Wyjście fizyczne (Contact Output)
COP	Koprocesor
COMP	Kompensowany, złożony (LMZ)
ConfRev	Configuration Revision
CONT	Contact (wejście/wyjście fizyczne)
CPU	Procesor (Central Processing Unit)
CRC	Cyclic Redundancy Code/Check
CRL	Certificate Revocation List
CSA	Canadian Standards Association
CVT	Przekładniki napięciowe pojemnościowe
CZĘST, f	Częstotliwość
D/A	Przetwornik cyfrowo-analogowy
DA	Data Attribute
DANH	Doubly Attached Node z HSR
DANP	Doubly Attached Node z DANP
DC (dc)	Prąd stały
DCE	Data Communications Equipment
DCS	SSiN (Distributed Control System)
DD	Detektor zwarcia
DELT	Różnica (delta)
DET ZWARC	Detektor zwarć
DIAGN	Diagnostics
DŁ	Długość
DNP	Distributed Network Protocol
DOD	Dodatkowe
DOM	Domyślny
DOST	Dostęp, dostępny
DPS	Double-Point Status
DSP	Procesor - pomiary (Digital Signal Processor)
DST	Czas letni (Daylight Savings Time)
dt	Szybkość zmian
DTT	Direct Transfer Trip
DUTT	Direct Under-reaching Transfer Trip
ECA	Kąt charakterystyczny
EGD	Ethernet Global Data
EPRI	Electric Power Research Institute
.EVT	Rozszerzenie pliku rejestrator zdarzeń
f>	Nadczęstotliwościowe
FAZ	Faza, fazowy
FCDA	Functional Constraint Data Attributes
FIR	Skończona odpowiedź impulsowa
FLA	Full Load Current
FO	Światłowód (Fiber Optic)
FPGA	Field-programmable Gate Array
FSK	Frequency-Shift Keying
FTP	File Transfer Protocol
FxE, FLEXELM	FlexElement™
FW	Firmware
G	Generator
GCM	Galois Counter Mode
GDOI	Group Domain of Interpretation
GE	General Electric
GFP	Panel graficzny
GIS	Rozdzielnica w izolacji gazowej
GoCB	GOOSE Control Block
GOOSE	General Object Oriented Substation Event
GPS	Global Positioning System
GSU	Generator Step-Up
HAM	Prąd hamowania, stabilizacji
HARM	Harmoniczna
HCT	High Current Time
HGF	High-Impedance Ground Fault (CT)

HIST	Histereza
HIZ	High-Impedance and Arcing Ground
HMI	Interfejs człowiek-maszyna
HSR	High-availability Seamless Redundancy
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
HV	Wysokie napięcie
HYB	Hybrydowe
Hz	Herz
I<	Funkcja podprądowa
I>, I>>	Funkcja nadprądowa zwłoczna, bezzwłoczna
I_0, I0	Składowa zerowa prądu
I_1, I1	Składowa zgodna prądu
I_2, I2	Składowa przeciwna prądu
ICD	IED Capability Description
ID	Identyfikator
IEC	International Electrotechnical Commission
IED	Intelligent Electronic Device
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
Igd	Prąd różnicowy (87RGF)
IGMP	Internet Group Management Protocol
IID	Instantiated IED Capability Description
IL1, IA	Prąd fazy L1
IL12, IAB	Prąd fazy L1 minus prąd fazy L2
IL2, IB	Prąd fazy L2
IL23, IBC	Prąd fazy L2 minus prąd fazy L3
IL3, IC	Prąd fazy L3
IL31, ICA	Prąd fazy L3 minus prąd fazy L1
ILS	Ilość sygnałów pomiarowych
INIC	Inicjacja
INV	Inverse, Zależna
Io	Zmierzony prąd doziemny
I/O	Wejście/ Wyjście
IRC	Inter-Relay Communication
IRIG	Inter-Range Instrumentation Group
ISO	International Standards Organization
IZL/KOM	Sieć izolowana/kompensowana
JEDN	Jednostki
K0	Współczynnik kompensacji ziemnozwarciowej
kA	kiloAmpery
KAN	Kanał
KDC	Key Distribution Center
KIER	Kierunkowy
KOM	Komunikacja
KOMP	Kompensacja
KON	Koniec (linii)
KOND	Kondensator
KONF	Konfiguracja
kV	kilowolty
Lag	Opóźnione
LCD	Liquid Crystal Display
LDBN	Bias Neutral Level Detector
Lead	Wyprzedzające
LED	Light Emitting Diode
LOK	Lokalne
LRA	Funkcja utyku
LRW	Lokalna rezerwa wyłącznikowa
LTC	Przełącznik zaczepów pod obciążeniem
LV, nN	Niskie napięcie
M	Maszyna, silnik
M2M	Machine to Machine
mA	Miliampery
MAX	Maksimum
Mb	Megabit
mho	Charakterystyki kołowe
MICS	Model Implementation Conformance Statement
MIN	Minimum, Minuty
MMI	Man Machine Interface
MMS	Manufacturing Message Specification
MOD	Amplituda
MRT	Minimum Response Time
MSG	Wiadomość, komunikat
MU	Merging Unit
n-MIN	Pomiary n-minutowe
N/d, n/d	Niedostępne, nieużywane
NADZ	Nadzór
NAP	Napięcie
NAST	Nastawy
NCIT	Przekładniki niekonwencjonalne
NIECZUŁ	Poziom nieczułości
NIEZGOD	Niejednoczesność (biegunów), niezgodność
NMPLT	Tabliczka znamionowa
NOM, ZN	Nominalny, znamionowy
NTR	Neutraly
OBC	Obciążenie
OCSP	Online Certificate Status Protocol
ODP	Odpad
OF	Współczynnik przeciążenia
OGR STER	Blokada sterowania wyłącznikiem
O/P, Op	Wyjście
OOS	Funkcja kontrolowanej separacji systemów (Out of step)
OPÓŹ	Opóźnienie
O/S	System operacyjny
OSI	Open Systems Interconnect
OVLD	Przeciążenie
OW	Komenda Wyłącz (z zabezpieczeń)
PAN SYGN	Panel sygnalizacyjny (96 okienek na panelu graficznym)
PBM	Moduł szyny procesowej (Process Bus Module)
PB	Szyna procesowa (Process Bus)
PC	Personal Computer
PF	Współczynnik mocy (3-faz)
PF_A	Współczynnik mocy (faza L1)
PF_B	Współczynnik mocy (faza L2)
PF_C	Współczynnik mocy (faza L3)
PFLL	Phase and Frequency Lock Loop
PICS	Protocol Implementation & Conformance Statement
PKI	Public Key Infrastructure
PLC	Power Line Carrier
PN	Przekładnik napięciowy
POB	Pobudzenie
POŁ	Położenie
POTT	Permissive Over-reaching Transfer Trip
POZ	Pozycja
PP	Przekładnik prądowy, Power Profile
PPP	Punkt-punkt
PPS	Impuls na sekundę (Pulse per Second)
PRZ ST	Przycisk sterowniczy (Control Button)
PRZER	Przerwa
PRT	Port
PRP	Parallel Redundancy Protocol
PRZEC	Składowa przeciwna
PRZÓD	Kierunek do przodu
PSEL	Presentation Selector
PTP	Precision Time Protocol
pu	Jednostki bazowe (Per Unit)
PUSHBTN, PB	Przycisk
PUTT	Permissive Under-reaching Transfer Trip
PWM	Modulacja szerekością impulsu
PWR	Power
QUAD	Wieloboki
R-GOOSE	Routable GOOSE
RA	Registration Authority

RAW	Surowe próbki
RBAC	Logowanie za pomocą ról (Role Based Access Control)
RCA	Kąt charakterystyczny
RedBox	Redundancy Box
REF	Referencyjny, Restricted Earth Fault
REJ	Rejestrator, Rejestr
RĘCZ	Ręczne
RMA	Return Materials Authorization
RMS	Wartość skuteczna (Root Mean Square)
ROCOF	df/dt (Rate of Change of Frequency)
ROD	Remote Open Detector
RÓŻN	Różnicowy, Różnica
RRTD	Remote Resistance Temperature Detector
RST	Reset
RTD	Czujnik RTD, Resistance Temperature Detector
RTU	Remote Terminal Unit
RX (Rx)	Odbiór, odbiornik
RxG	Odbiór GOOSE
s	sekunda
SAN	Singly Attached Node
NAS	Nasycenie PP
SBO	Select Before Operate
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCC	Serial Communication Controller
SCD	System Configuration Description
SCL	Substation Configuration Language
SCEP	Simple Certificate Enrollment Protocol
SCYC	Algorytm funkcji 21P/G z czasem działania poniżej 1 cyklu (Subcycle)
SELEKT	Selektor, Wybór
SFTP	Secure Shell (SSH) File Transfer Protocol, Secure File Transfer Protocol
SIR	Stosunek impedancji linii i systemu (Source Impedance Ratio)
SKŁ	Składowa (symetryczna)
SmpSynch	Samples Synchronized
SNTP	Simple Network Time Protocol
SSB	Single Side Band
SSEL	Session Selector
SPS	Sygnał jednobitowy (Single Point Status)
SPZ	Samoczynne ponowne załączenie
SRC	Źródło wirtualne (pomiarowe)
STAB	Prąd hamowania, stabilizacji
STAT	Statystyka, statyczny
STER	Sterowanie
STR	Strona, Strumień
STX	Stopień X funkcji
SV	Sampled Value
SYGNAL	Sygnalizacja (Lista alarmowa/Alerty)
SYS	System
SYMUL	Symulacja (stanu łącznika)
SYNCH	Kontrola synchronizmu
SZYNA U	Napięciowa wewnętrzna szyna danych
ŚRD	Średnia
T NAC	Czas naciśnięcia
T, t	Czas
TC	Pojemność cieplna
TCP	Transmission Control Protocol
TCU	Użyta pojemność cieplna
TDM	Współczynnik krzywej zależnej (Time Dial Multiplier)
TEMP	Temperatura
TFTP	Trivial File Transfer Protocol
TGFD	Funkcja detekcji wysokoimpedancyjnych zwarć doziemnych
THD	Współczynnik zawartości harmonicznych (Total Harmonic Distortion)
TMR	Timer
TOR	SOTF podczas SPZ (Trip on reclose)
TRANS	Transmisja
TR	Transformator
TSEL	Transport Selector
TX (Tx)	Nadanie, Nadajnik
TYŁ	Kierunek do tyłu
U>	Nadnapięciowe
U_0, U0	Składowa zerowa napięcia
U_1, U1	Składowa zgodna napięcia
U_2, U2	Składowa przeciwna napięcia
UCA	Utility Communications Architecture
UDP	User Datagram Protocol
UL	Underwriters Laboratories
UL1, UA	Napięcie fazowe fazy L1 do ziemi
UL12, UAB	Napięcie międzyfazowe L1-L2
UL2, UB	Napięcie fazowe fazy L2 do ziemi
UL23, UBC	Napięcie międzyfazowe L2-L3
UL3, UC	Napięcie fazowe fazy L3 do ziemi
UL31, UCA	Napięcie międzyfazowe L3-L1
UNBAL	Asymetria
UR	Universal Relay
.URS	Rozszerzenie pliku nastaw UR
USZK	Uszkodzenie
UTC	Coordinated Universal Time
U<	Funkcja podnapięciowa
UZW	Uzwojenie
V/Hz	Funkcja V/Hz
VARH	Warogodziny
VF	Variable Frequency
VIBR	Wibracje
VTFF	Uszkodzenie w obwodach napięciowych
WH	Watogodziny
w/ opt	Z opcją
WGS	World Geodetic System
WSP DOP	Współczynnik dopasowania
WYG	Wygaszacz
WYJ	Wyjście
WYKON	Wykonanie, numer zamówienia, model
WYŁ	Wyłącznik
Wył	Wyłączenie (komenda)
wył	wyłączony (stan)
X	Reaktancja
XDUCER	Przetwornik
XFMR	Transformator
Z	Impedancja, Strefa, Ziemia
Z<	Funkcja odległościowa
ZAB	Zabezpieczenie
ZADZ	Zadziałanie (funkcji)
ZAŁ	Załącz, załączony
ZD/LOK	Zdalny/Lokalny
ZDAL	Zdalny
ZEZW	Zezwolenie
ZGOD	Składowa zgodna
ZW	Komenda Załącz
Zał	Załączenie (komenda)
zał	załączony (stan)
ŹRD	Źródło, Źródło wirtualne (pomiarowe)
3I0	Obliczony prąd doziemny

Zabezpieczenie szyn zbiorczych B90

Indeks

Numeryczne

4L Discrepancy - komunikat 7-8

A

AND - bramka 4-83
Atesty 2-29

B

B90 FUNKCJA - ustawienie 5-135
Bit symulacji 5-216
Bateria
  Gospodarka odpadami 10-22
  Kontrola stanu urządzenia 5-118
BLOKOWANIE - ustawienie 5-4
Budżet optyczny 2-25
Blokada zmiany
  Firmware 3-72, 3-73, 5-21
  Ustawień 3-72, 3-73, 5-21

C

Certyfikacja CE 2-29
Certyfikacja CSA 2-29
Certyfikacja UL 2-29
Czyszczenie 2-29
  Ustawienia 5-38
Czas komunikatu 5-24
Check Settings - komunikat 7-7
COMM Path Incomplete - komunikat 7-7, 7-9
CyberSentry
  Sygnały logiczne 5-149
Charakterystyki
  IAC 5-186
  IEC 5-185
  IEEE 5-184
Częstotliwość
  Dane techniczne 2-20
  Znamionowa 5-137

D

Data
  Ostatniego czyszczenia raportów zwarć 6-12
  Ostatniego raportu zwarcia 6-12
  Ostatniej zmiany nastaw 6-16
  Produkcji 6-16
  Ustaw 5-105, 7-2
Diody LED
  Dane techniczne 2-19
Direct Device Off - komunikat 7-7
DOS Partition Alarm - komunikat 7-7
Diagnostic Alarm COP - komunikat 7-7
Diagnostic Alarm DSP - komunikat 7-7
Diagnostic Failure - komunikat 7-6

E

Ekrany użytkownika
  Przywołaj i przewijaj 5-127
  Ustawienia 5-127
Elementy cyfrowe
  Sygnały logiczne 5-150
Eksploatacja
  Komunikaty o błędach 7-8
  Czyszczenie rejestratorów 2-29
Equipment Mismatch - komunikat 7-6

F

Filozofia programowania funkcji 5-3
Funkcjonalności 2-1
FlexLogic
  Komunikat o błędach 7-6
FUNKCJA - ustawienie 5-4

G

GOOSE
  Sygnały analogowe A-3, A-4
  Symulacja 5-221, 5-222
Grupy nastaw 5-195, 5-197, 5-200
  Sygnały logiczne 5-150

H

Heartbeat - ramki 5-69

I

Instalacja
  Ustawienia 5-135
ISO - standard 2-29

J

Język - ustawienie 5-24

K

Komunikacja
  DNP 5-49
  IEC 60870-5-104 ..... 5-98, 5-99
  UR-UR 2-25
  Modbus - rejestry 5-104
  Modbus - ustawienia 5-48
  Ustawienia 5-49
  Dane techniczne 2-24, 2-25
  IEC61850 - transfer plików 5-96
  IEC61850 - Dane techniczne 2-24
Kolejność wirowania faz 5-137
Konta użytkowników
  Nastawy i Sterowanie 5-7, 5-8
Kontrola stanu urządzenia
  Ustawienia 5-118
Komunikaty o błędach w Edytorze logiki 4-69

L

LC - złącze światłowodowe 3-9
LED test
  Ustawienia 5-114, 5-117, 5-118
Low on Memory - komunikat 7-7

M

MAC - adres
  Stany i pomiary 6-16
  RxGOOSE 5-71
  TxGOOSE 5-67
Model urządzenia 2-8
  Stany i pomiary 6-16
Modbus
  Rejestry 5-104
  Ustawienia 5-48
Media storage alarm - komunikat 7-9
Memory low - komunikat 7-7
Missing messages, RxGOOSE fail - komunikat 7-9

N

NAND - bramka 4-83
Nastawy ogólne 5-135
Nazwa urządzenia 5-135
Nieautoryzowany dostęp
  Komendy 5-38
  Czyszczenie 7-2
NOR - bramka 4-83
NOT - bramka 4-83
Numer portu 2-8
Numer seryjny 6-16

O

Obiekt - menu 5-136
Odłączniki - monitoring
  Sygnał logiczne 5-150
  Ustawienia 5-201
OR - bramka 4-83
Oscillatory GOOSE - komunikat 7-8
Over Temperature - komunikat 7-10

P

Panel przedni graficzny
  Klawisze nawigacyjne 4-39
  Kod zamówienia 2-8
  Dane techniczne 2-24
  Port USB 5-104
Panel przedni podstawowy
  Kod zamówienia 2-8
  Dane techniczne 2-19
Panel przedni rozszerzony
  Numer zamówienia 2-8
  Dane techniczne 2-19
Parallel Redundancy Protocol (PRP)
  Dane techniczne 2-25
Parzystość 5-39
Parametry wyświetlania 5-24
Przyciski programowalne

Sygnały logiczne 5-153
Przyciski sterownicze
Dane techniczne 2-19
Per-unit (pu) 5-4
PMU
Aktywacja 6-16
Pomiary
Prąd - dane techniczne 2-20
Częstotliwość - dane techniczne 2-20
Port - numer
DNP 5-49
IEC 60870-5-104 ..... 5-98, 5-99
Modbus 5-48
SNTP 5-109
TFTP 5-97
Przerzutniki z pamięcią nieulotną
Sygnały logiczne 5-150
Ustawienia 5-160
Pliki ustawień 5-56
Porty szeregowe
Ustawienia 5-39
Dane techniczne 2-24
Precision Time Protocol (PTP)
Ustawienia 5-105
Dane techniczne 2-25
Powrót napięcia na wyłączony wyłącznik
Ustawienia 5-200
Pliki CID 5-56
Przekładniki prądowe - ustawienia 5-136
Przesyłanie plików za pomocą IEC 61850 5-96
Przesyłanie plików za pomocą TFTP 5-97
Press Reset Key - komunikat 7-10
Prototype Firmware komunikat 7-9

R

Raport zwarcia
Stany i pomiary 6-13, 6-15
Czyszczenie 7-2
Czyszczenie - ustawienie 5-38
Ustawienia 5-111
Redundancja
SNTP 5-109
Dane techniczne 2-25
Rejestracja zakłóceń
Czyszczenie 5-38, 7-2
Ustawienia 5-112
Dane techniczne 2-19
Odczyt za pomocą EnerVista 4-2
Podgląd 4-80
Rejestrator zdarzeń
Czyszczenie 5-38, 7-2
Dane techniczne 2-19
RJ-45 2-8
RAM Filesystem Fail - komunikat 7-6
RS232
Dane techniczne 2-24
RS485
Dane techniczne 2-24
RxGOOSE
Sygnały analogowe A-3, A-4
Raporty zwarcia
Stany i pomiary 6-12
RxGOOSE Fail - komunikat 7-9
RxGOOSE Offline - komunikat 7-9

S

Schemat podłączenia 3-10
System elektroenergetyczny - ustawienia 5-137
SFP
Kontrola stanu urządzenia 7-9
SFTP
Odstaw/Załącz 5-49
Symulacja
Ustawienia 5-221, 5-222
SNTP
Dane techniczne 2-25
Redundantne źródło 5-109
Ustawienia 5-109
Synchronizacja czasu
Ustawienia 5-105
ST - złącze światłowodowe 2-8
Stany Flex
Ustawienia 5-126
Dane techniczne 2-18
Strefy zabezpieczenia różnicowego
Ustawienia 5-144
Sygnalizacja (Alerty)
Ustawienia 5-4
Szyna zbiorcza
Sygnały logiczne 5-150
Ustawienia 5-193
Settings Save Error - komunikat 7-9
SNTP Failure - komunikat 7-9
System Exception - komunikat 7-10
System Failure - komunikat 7-6
Storage Media Alarm - komunikat 7-9

T

Testowanie
Wymuś stan wejść 5-219, 5-220
Ustawienia 5-216
TFTP
put - nie można wykonać 5-97
Ustawienia 5-97
Temp Monitor - komunikat 7-10
To Install Settings - komunikat 7-6

U

UDP dla TFTP 5-97
Uszkodzenie w obwodach prądowych - 50/74
Sygnały logiczne 5-149
Urządzenie zablokowane 5-135, 7-7
Unit Not Calibrated - komunikat 7-10

V

Voltage Monitor - komunikat 7-10

W

Wejścia
Prądowe - dane techniczne 2-20
Prądowe - stany i pomiary 6-12
Fizyczne - dane techniczne 2-21
Fizyczne 5-204, 5-206, 5-207, 5-208, 5-211, 5-212, 5-219, 5-220
IRIG-B - dane techniczne 2-21
Typu Direct - przykład aplikacyjny 5-130, 5-213
Wirtualne - Stany i pomiary ... 6-4, 6-5, 6-6, 6-7, 6-8, 6-9, 6-1
Wyjścia
Watchdog - Dane techniczne 2-23
Fast form-C - Dane techniczne 2-23
Form-A - Dane techniczne 2-22
Form-A - obwody wysokoimpedancyjne 3-20
Form-C - Dane techniczne 2-23
Form-C - Kody zamówienia 2-8
Latching - przykład aplikacyjny
Sygnały logiczne 5-150, 5-151
Wrong Transceiver - komunikat 7-10

X

XOR - bramka 4-83

Z

Zabezpieczenie od zwarcia w strefie martwej
Sygnał logiczne 5-150
Dane techniczne 2-17
Zabezpieczenie LRW
Sygnały logiczne 5-149
Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - 51P
Sygnały logiczne 5-150
Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - 50P
Sygnały logiczne 5-150
Dane techniczne 2-17
Zabezpieczenie podnapięciowe - 27P
Sygnały logiczne 5-150
Zabezpieczenie różnicowe szyn 5-144
Sygnały logiczne 5-149
Ustawienia 5-162
Dane techniczne 2-16
Zabezpieczenie Sensitive bus differential
Sygnały logiczne 5-149
Schematy logiczne 5-169
Dane techniczne 2-16
Zasilacz
Dane techniczne 2-22
Zbocze narastające
Sygnały logiczne 5-154
ZDARZENIA - ustawienie 5-5
Źródła wirtualne
Pomiary 6-12