GE VERNOVA

C70 Терминал защиты и управления батареи статических конденсаторов

Руководство по эксплуатации терминалов серии UR

C70 версия: 5.5x

Руководство №: 1601-9036-**S1** (GEK-113446)

Copyright © 2025 GE Vernova



E83849
LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

GE VERNOVA

УВАЖАЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Это дополнение содержит информацию относительно терминала C70 версии 5.5x. В дополнении перечислен ряд вопросов, изложенных в руководстве по эксплуатации GEK-113446 (версия S1), но не относящихся к текущим операциям терминала C70.

В терминале C70 данной версии все еще отсутствуют некоторые функции/элементы:

- Таковых не имеется.

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЧАЛО РАБОТЫ

1.1 ВАЖНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

1.1.1 ИНФОРМАЦИОННО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ 1-1
1.1.2 ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА 1-1

1.2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕРМИНАЛАХ СЕРИИ UR

1.2.1 ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ UR - ВВЕДЕНИЕ 1-2
1.2.2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR 1-2
1.2.3 АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR 1-4
1.2.4 ВАЖНЫЕ КОНЦЕПЦИИ 1-4

1.3 ПРОГРАММА «ENERVISTA»

1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК 1-5
1.3.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ 1-5
1.3.3 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP НА ТЕРМИНАЛ C70 .. 1-7
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА 1-9
1.3.5 УСТАНОВКА СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ C70 1-15

1.4 АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СЕРИИ UR

1.4.1 УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ 1-16
1.4.2 СВЯЗЬ 1-16
1.4.3 ДИСПЛЕЙ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА 1-17

1.5 ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА

1.5.1 КЛАВИАТУРА НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА 1-18
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ 1-18
1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ 1-18
1.5.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА 1-19
1.5.5 ПАРОЛИ ДОСТУПА К ТЕРМИНАЛУ 1-19
1.5.6 НАСТРОЙКА ГИБКОЙ ЛОГИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ЗАКАЗЧИКА 1-19
1.5.7 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 1-19

2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 2-1
2.1.2 ОСОБЕННОСТ 2-3
2.1.3 КОДЫ ЗАКАЗА МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ 2-4

2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИИ

2.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ 2-6
2.2.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ 2-9
2.2.3 МОНИТОРИНГ 2-10
2.2.4 ИЗМЕРЕНИЯ 2-11
2.2.5 ВХОДЫ 2-13
2.2.6 БЛОК ПИТАНИЯ 2-14
2.2.7 ВЫХОДЫ 2-14
2.2.8 СВЯЗЬ 2-15
2.2.9 СВЯЗЬ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ 2-17
2.2.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА 2-18
2.2.11 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ 2-18
2.2.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ 2-18
2.2.13 СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ 2-18
2.2.14 ОБСЛУЖИВАНИЕ 2-19

3. АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 ОПИСАНИЕ

3.1.1 ВЫРЕЗ В ПАНЕЛИ 3-1
3.1.2 ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ 3-5
3.1.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ УСТРОЙСТВА 3-7

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.2.1 СТАНДАРТНАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 3-8
3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ 3-9
3.2.3 ПИТАНИЕ 3-9
3.2.4 МОДУЛИ ТТ И ТН 3-10

3.2.5 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ 3-12
3.2.6 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 3-20
3.2.7 ПОРТ RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА 3-21
3.2.8 ТЫ СВЯЗИ ЦП 3-21
3.2.9 IRIG-B 3-25

3.3 СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ
3.3.1 ОПИСАНИЕ 3-26
3.3.2 ОПТОВОЛОКНО: ПЕРЕДАТЧИКИ СВЕТОДИОДНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 3-28
3.3.3 ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ 3-29
3.3.4 ИНТЕРФЕЙС G.703 3-30
3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422 3-33
3.3.6 RS422 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС 3-35
3.3.7 G.703 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС 3-36
3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94 3-36
3.3.9 ИНТЕРФЕЙС C37.94SM 3-38

3.4 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET МОДУЛИ
3.4.1 ВВЕДЕНИЕ 3-41
3.4.2 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET МОДУЛЬ АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 3-41
3.4.3 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР СВЕТОДИОДЫ-ИНДИКАТОРЫ 3-42
3.4.4 НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET МОДУЛЯ 3-43

4. ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

4.1 ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ «ENERVISTA»
4.1.1 ВВЕДЕНИЕ 4-1
4.1.2 СОЗДАНИЕ СПИСКА САЙТОВ 4-1
4.1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ENERVISTA UR SETUP 4-1
4.1.4 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP 4-3

4.2 ИНТЕРФЕЙС ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ
4.2.1 ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ 4-4
4.2.2 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ 4-5
4.2.3 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДОВ 4-7
4.2.4 ДИСПЛЕЙ 4-13
4.2.5 КЛАВИАТУРА 4-13
4.2.6 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ 4-13
4.2.7 МЕНЮ 4-15
4.2.8 ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК 4-16

5. НАСТРОЙКИ

5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
5.1.1 ОСНОВНОЕ МЕНЮ НАСТРОЙКИ 5-1
5.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ - ВВЕДЕНИЕ 5-4
5.1.3 ИСТОЧНИКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА - ВВЕДЕНИЕ 5-5

5.2 НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ
5.2.1 ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ 5-9
5.2.2 НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ 5-12
5.2.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ УСТРОЙСТВА 5-14
5.2.4 СВЯЗЬ 5-15
5.2.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ КАРТА MODBUS 5-35
5.2.6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ 5-36
5.2.7 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ 5-37
5.2.8 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ 5-38
5.2.9 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ 5-40
5.2.10 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ 5-42
5.2.11 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ САМОПРОВЕРКИ 5-45
5.2.12 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ 5-46
5.2.13 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ 5-47
5.2.14 ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ 5-52
5.2.15 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ 5-52

5.2.16 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ... 5-55
5.2.17 ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ... 5-62
5.2.18 УСТАНОВКА ... 5-63

5.3 УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ

5.3.1 ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ... 5-64
5.3.2 ЭНЕРГОСИСТЕМА ... 5-66
5.3.3 ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ... 5-67
5.3.4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ... 5-69
5.3.5 РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ... 5-73
5.3.6 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES» ... 5-76

5.4 ГИБКАЯ ЛОГИКА

5.4.1 ГИБКАЯ ЛОГИКА - ВВЕДЕНИЕ ... 5-83
5.4.2 ПРАВИЛА ГИБКАЯ ЛОГИКА ... 5-95
5.4.3 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА ... 5-95
5.4.4 РАБОТА ГИБКАЯ ЛОГИКА - ПРИМЕР ... 5-95
5.4.5 РЕДАКТОР ФОРМУЛ И УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА ... 5-100
5.4.6 ТАЙМЕРЫ ГИБКАЯ ЛОГИКА ... 5-101
5.4.7 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (КОМПАРАТОРЫ) ... 5-102
5.4.8 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ ... 5-106

5.5 СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

5.5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 5-108
5.5.2 ГРУППЫ УСТАВОК ... 5-108
5.5.3 УРОВ ... 5-109
5.5.4 ФАЗНЫЙ ТОК ... 5-119
5.5.5 ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ... 5-131
5.5.6 ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ ... 5-139
5.5.7 ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ... 5-142

5.6 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

5.6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 5-160
5.6.2 ГРУППЫ УСТАВОК ... 5-160
5.6.3 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ... 5-161
5.6.4 ТАЙМЕРЫ ВРЕМЕНИ СУТОК ... 5-168
5.6.5 УПРАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОМ ... 5-169
5.6.6 АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ ... 5-174
5.6.7 ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ... 5-179
5.6.8 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ... 5-182
5.6.9 ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ... 5-184
5.6.10 ОТКЛЮЧАЮЩАЯ ШИНА ... 5-193

5.7 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

5.7.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ ... 5-196
5.7.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ ... 5-198
5.7.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ... 5-199
5.7.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ ... 5-202
5.7.5 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ... 5-202
5.7.6 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ... 5-204
5.7.7 УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ ... 5-205
5.7.8 СБРОС ... 5-206
5.7.9 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ... 5-206
5.7.10 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ ... 5-210

5.8 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

5.8.1 «DCMA» ВХОДЫ ... 5-213
5.8.2 ВХОДЫ TC ... 5-214
5.8.3 «DCMA» ВЫХОДЫ ... 5-214

5.9 ПРОВЕРКА

5.9.1 РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ... 5-219
5.9.2 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ ... 5-219
5.9.3 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ВЫХОДОВ ... 5-220

6. ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

6.1 ОБЗОР

6.1.1 ОСНОВНОЕ МЕНЮ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ... 6-1

6.2 СОСТОЯНИЕ

6.2.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.3 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.4 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ 6-4
6.2.5 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ 6-4
6.2.6 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА 6-4
6.2.7 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ 6-5
6.2.8 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ 6-5
6.2.9 ТАЙМЕРЫ ВРЕМЕНИ СУТОК 6-6
6.2.10 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 6-6
6.2.11 ETHERNET 6-6
6.2.12 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ 6-7
6.2.13 СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ 6-7

6.3 ИЗМЕРЕНИЯ

6.3.1 СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ 6-8
6.3.2 ИСТОЧНИКИ 6-11
6.3.3 УПРАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОМ 6-16
6.3.4 КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ 6-16
6.3.5 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ 6-18
6.3.6 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ 6-18
6.3.7 МЭК 61850 «GOOSE» АНАЛОГОВЫЙ ЗНАЧЕНИЯ 6-19
6.3.8 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 6-19

6.4 ЗАПИСИ

6.4.1 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ 6-20
6.4.2 РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ 6-20
6.4.3 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ 6-20
6.4.4 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ 6-21

6.5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ

6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ 6-22
6.5.2 ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 6-22

7. КОМАНДЫ И УКАЗАТЕЛИ

7.1 КОМАНДЫ

7.1.1 МЕНЮ КОМАНДЫ 7-1
7.1.2 АВТОМАТИЧЕСКИЕ НАСТРОЙКИ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ 7-1
7.1.3 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 7-6
7.1.4 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ 7-6
7.1.5 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ 7-7
7.1.6 ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА 7-7

7.2 УКАЗАТЕЛИ

7.2.1 МЕНЮ УКАЗАТЕЛЕЙ 7-8
7.2.2 СООБЩЕНИЯ УКАЗАТЕЛЕЙ 7-8
7.2.3 САМОДИАГНОСТИКА ТЕРМИНАЛА 7-8

8. ПРИНЦИП РАБОТЫ

8.1 ОБЗОР

8.1.1 ОСНОВНАЯ РАБОТА 8-1
8.1.2 ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ БАТАРЕИ (ANSI 59B) 8-1
8.1.3 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ (ANSI 87B) 8-3
8.1.4 ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ СКОМПЕНСИРОВАННОЙ БАТАРЕИ 8-6
8.1.5 ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ (ANSI 60P) 8-10
8.1.6 ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ (ANSI 60N) 8-13

9. ПРИМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК

9.1 СТРУКТУРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ

9.1.1 ОБЗОР 9-1
9.1.2 КОНДЕНСАТОРЫ С ВНЕШНИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ 9-1

9.1.3 КОНДЕНСАТОРЫ С ВНУТРЕННИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ 9-2
9.1.4 КОНДЕНСАТОРЫ БЕЗ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ 9-3
9.1.5 НЕПРЕДОХРАНЯЕМЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ 9-3

9.2 СОЕДИНЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ

9.2.1 БАТАРЕИ, СОЕДИНЕННЫЕ В ЗАЗЕМЛЕННУЮ ЗВЕЗДУ 9-4
9.2.2 БАТАРЕИ, СОЕДИНЕННЫЕ В НЕЗАЗЕМЛЕННУЮ ЗВЕЗДУ 9-4
9.2.3 БАТАРЕИ, СОЕДИНЕННЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКОМ 9-4
9.2.4 H-КОНФИГУРАЦИЯ 9-4
9.2.5 КОНФИГУРАЦИЯ С ОТПАЙКАМИ 9-4
9.2.6 ИТОГ 9-5

9.3 МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ

9.3.1 ОПИСАНИЕ 9-6
9.3.2 ЗАЩИТА КОНДЕНСАТОРА ПО НЕСИММЕТРИИ 9-6
9.3.3 ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА КОРПУС (ПЕРЕКРЫТИЕ ЧЕРЕЗ ДУГУ ВНУТРИ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ) 9-11
9.3.4 ПОВЫШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ 9-12
9.3.5 ПОВЫШЕНИЕ ТОКА 9-12
9.3.6 ПОТЕРЯ НАПРЯЖЕНИЯ ШИН 9-12

9.4 ПРИМЕР НАСТРОЕК

9.4.1 ОПИСАНИЕ 9-13
9.4.2 НАСТРОЙКА TH И TT 9-14
9.4.3 ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ 9-15
9.4.4 РАСЧЕТ НЕСИММЕТРИИ БАТАРЕИ 9-15
9.4.5 УСТАВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ . 9-17
9.4.6 УСТАВКИ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ 9-19
9.4.7 УСТАВКИ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 9-20
9.4.8 УСТАВКИ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 9-21
9.4.9 МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА БАТАРЕИ 9-22

A. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ **A.1 ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ**

INDEX

СОДЕРЖАНИЕ

Данная глава поможет вам разобраться с установкой нового терминала.

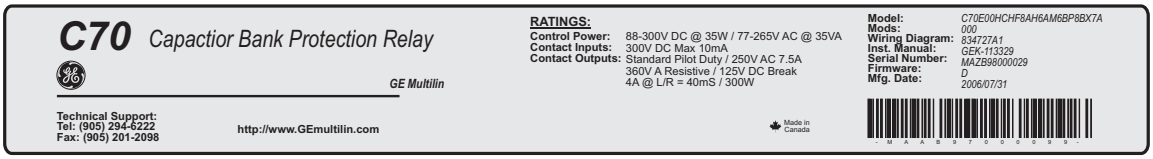
1.1.1 ИНФОРМАЦИОННО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

ОСТОРОЖНО ВНИМАНИЕ

Во избежание поражения электрическим током, повреждения и/или простоя оборудования обязательно следует ознакомиться со всеми информационно-предупредительными надписями данного руководства.

1.1.2 ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА

- Вскройте упаковку устройства и осмотрите его на предмет отсутствия внешних механических повреждений.
- Сверьтесь с закрепленной на задней стороне терминала заводской табличкой и убедитесь, что поставлена именно заказанная модель.



834726A1.CDR

Рисунок 1–1: ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ ТЕРМИНАЛА (ПРИМЕР)

- Убедитесь в наличии следующего:
  - руководства по эксплуатации устройства;
  - компакт-диска GE EnerVista с программным обеспечением EnerVista UR Setup и необходимыми руководствами в формате PDF;
  - крепежных винтов;
  - бланка регистрационной карточки (прилагается как последняя страница данного руководства).
- Заполните регистрационную карточку (не забудьте вписать в нее заводской номер, указанный на заводской табличке на задней стороне терминала) и отправьте ее по адресу компании GE Multilin.
- Чтобы узнать больше о продукции компании GE Multilin, последних редакциях руководства по эксплуатации устройства и выпущенных для него новых версиях программного обеспечения, зайдите на домашнюю страницу компании в Интернете http://www.GEmultilin.com.

ПРИМЕЧАНИЕ

При обнаружении признаков повреждения или некомплектности устройства, просьба немедленно обратиться в компанию GE Multilin.

АДРЕСА И ТЕЛЕФОНЫ КОМПАНИИ GE MULTILIN И ЕЕ ЦЕНТРА ОПЕРАТИВНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ:

GE Multilin
215 Anderson Avenue
Markham, Ontario
Canada L6E 1B3

ТЕЛЕФОН: (905) 294-6222, 1-800-547-8629 (только в Северной Америке)
ФАКС: (905) 201-2098
E-mail: gemultilin@indsys.ge.com
САЙТ: http://www.GEmultilin.com

1.2.1 ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ UR - ВВЕДЕНИЕ

Уходит в прошлое время, когда для создания систем управления, защиты и измерения эксплуатационных параметров подстанций использовались электромеханические приборы. Постепенно на смену первому поколению этих приборов пришло аналоговое электронное оборудование. Однако большинство таких приборов, как и их электромеханических предшественников, было предназначено для выполнения какой-то одной функции. Для обеспечения работы систем в обоих случаях требовалось создание дорогостоящей кабельной сети и большое количество вспомогательного оборудования.

Не так давно функции защиты, управления и измерения стало возможным выполнять с помощью цифрового электронного оборудования. Первоначально, эти устройства могли выполнять лишь какую-то одну функцию или очень ограниченное число функций. Поэтому их использование не приносило существенной выгоды с точки зрения уменьшения расходов на необходимые соединительные кабели и вспомогательные устройства. Лишь появившиеся в последнее время цифровые терминалы релейной защиты стали поистине многофункциональными и позволили значительно сократить потребность в соединительных проводах и вспомогательном оборудовании. Кроме того, эти устройства снабжены человеко-машинными интерфейсами и способны передавать данные на центральный диспетчерский пункт по каналам электронной связи. Функциональные возможности этих устройств стали настолько широкими, что многие пользователи предпочитают теперь называть их «интеллектуальными электронными устройствами» (далее просто «устройствами»).

Инженеры-конструкторы полагают, что количество используемых на станциях кабелей и вспомогательного оборудования можно сократить еще больше (на 20 до 70% по сравнению с уровнем, характерным для 1990-х годов), что даст огромную экономию средств. Для этого требуется создать устройства с более широкими функциональными возможностями.

Пользователи энергетического оборудования заинтересованы также в сокращении затрат за счет улучшения качества и производительности труда дежурного и технического персонала, а также (как и всегда) за счет повышения надежности и эффективности систем управления, защиты и измерения. Достичь этих целей можно, создав еще более совершенное программное обеспечение как на уровне объекта, так и на уровне диспетчеризации. Масштабы использования таких систем растут быстрыми темпами.

В современных автоматических системах контроля и управления требуются каналы высокоскоростной передачи данных. Более того, уже в ближайшем будущем потребуются каналы связи, способные передавать данные с еще большими скоростями, чтобы можно было реализовать системы контроля и защиты, в которых быстрота реагирования на управляющий сигнал, передаваемый от одного устройства к другому (с момента передачи этого сигнала до момента его приема), не превышала 5 мс. Именно такое требование было установлено в стандарте МЭК 61850.

Устройства, обладающие описанными выше функциональными возможностями, обеспечат также передачу значительно большего объема данных энергосистемы, по сравнению с современными устройствами. Они позволят облегчить и повысить качество эксплуатации и технического обслуживания энергетического оборудования, а также создать системы защиты и контроля, которые можно конфигурировать в зависимости от конкретного применения. Такое оборудование нового поколения можно будет с легкостью интегрировать в автоматизированные системы, как на уровне отдельной станции, так и на уровне предприятия в целом. Именно для достижения этих целей компания GE Multilin и разработала серию универсальных терминалов UR.

1.2.2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

i) БАЗОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Терминал серии UR - это цифровое устройство с центральным процессором (ЦП), который управляет разными видами входных и выходных сигналов. Терминал серии UR обменивается данными по локальной вычислительной сети (ЛВС) с пультом оператора, устройством программирования или другим терминалом серии UR.

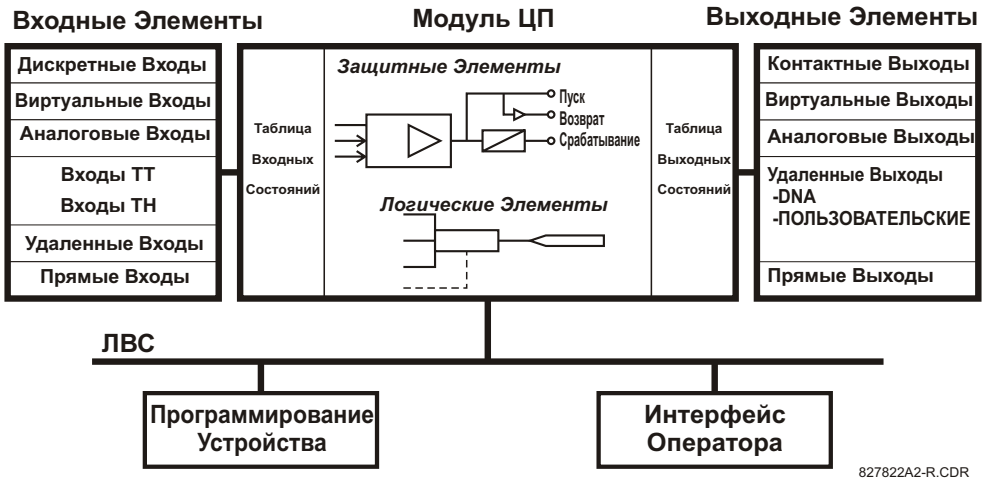


Рисунок 1–2: СТРУКТУРНАЯ СХЕМА, ИЛЛЮСТРИРУЮЩАЯ КОНЦЕПЦИЮ СЕРИИ UR

В **модуле ЦП** имеется аппаратно-программное обеспечение, с помощью которого реализуются элементы защиты в форме логических алгоритмов, а также программируемые логические элементы, таймеры и фиксаторы для функций управления.

Входные элементы принимают различные аналоговые или дискретные сигналы. Терминал серии UR выделяет эти сигналы и преобразует их в логические сигналы, используемые в работе самого терминала.

Выходные элементы выделяют и преобразуют логические сигналы терминала в дискретные или аналоговые сигналы, которые можно использовать для передачи управляемым устройствам.

ii) ТИПЫ СИГНАЛОВ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Термин **дискретные входы и контактные выходы** подразумевает дискретные сигналы, ассоциируемые с физическими (схемно-реализованными) контактами. Поддерживаются как сухие, так и потенциальные контакты.

Термин **виртуальные входы и выходы** подразумевает дискретные сигналы, ассоциируемые с внутренними логическими сигналами самого терминала серии UR. К виртуальным входам относятся сигналы, вырабатываемые локальным пользовательским интерфейсом. Виртуальные выходы устройств представляют собой результаты уравнений гибкой логики, используемые для конфигурирования логики. Виртуальные выходы также можно использовать в качестве виртуальных входов уравнений гибкой логики гибкая логика.

Термин **аналоговые входы и выходы** подразумевает сигналы, ассоциируемые с различными датчиками, например, термосопротивлениями.

Термин **входы ТТ и ТН** подразумевает поступающие с трансформаторов тока и трансформаторов напряжения аналоговые сигналы, используемые для контроля линий электроснабжения переменного тока. Терминал серии UR работает с трансформаторами тока на номинальных значениях 1 и 5 А.

Удаленные входы и выходы обеспечивают возможность обмена бинарными данными между удаленными устройствами UR. Для этого выходы одного удаленного устройства UR подключают к входам других устройств серии UR. Термин «выходы удаленных устройств» подразумевает операнды гибкой логики гибкая логика, вставленные в сообщения GSSE и GOOSE стандарта МЭК 61850.

Прямые входы и выходы предоставляют возможность обмена бинарными данными между несколькими терминалами серии UR по специально выделенному оптоволокну (одномодовому или многомодовому), через вход RS422 или интерфейс G.703. Не требуется никакого коммутационного оборудования, так как микропроцессорные устройства непосредственно соединяются в кольцевую схему или дублированную кольцевую схему. Такое соединение обеспечивает наивысшую скорость передачи сигнала и предназначено для схем телеуправления, прикладных программ распределенной логики или расширения возможностей входов/выходов в одном корпусе терминала.

iii) РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

Устройства серии UR работают в режиме циклического сканирования. Они считывают входные сигналы и заносят их в таблицу состояний входов и программу решения логики (уравнение гибкая логика), а затем устанавливают каждый свой выход в состояние, соответствующее таблице состояний выходов. При этом выполнение любой результирующей функции может быть прервано в соответствии с установленным порядком приоритета.

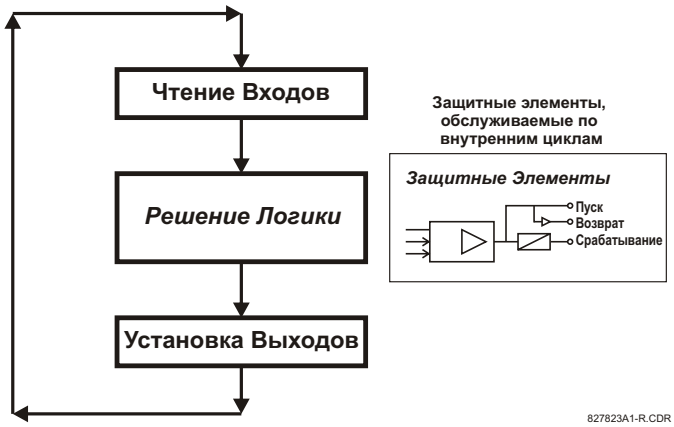


Рисунок 1–3: РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

1.2.3 АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Базовое программное обеспечение (встроенное в терминал ПО) реализовано в виде унифицированных функциональных модулей, которые можно установить в любой терминал серии UR по мере необходимости. Достигается это за счет использования технологии объектно-ориентированного проектирования и программирования (OOD/OOP).

Объектно-ориентированное программирование подразумевает использование «объектов» и «классов». Под объектом понимается «логический объект, содержащий как сами данные, так и предназначенный для их обработки программный код». Класс - это обобщенная форма сходных объектов. Используя эту концепцию, можно создать некий класс защиты, включающий в себя в качестве объектов данного класса защитные элементы, такие как МТЗ с выдержкой времени, токовая отсечка, дифференциальная токовая защита, защита от понижения напряжения, защита от повышения напряжения, защита от понижения частоты и дистанционная защита. Каждый из этих объектов представляет собой полностью законченный модуль ПО. Эту же концепцию объектов и классов можно использовать для измерения, управления входами/выходами, организации человеко-машинных интерфейсов, связи, или любых других функций.

Применение в базовом ПО терминалов UR принципов объектно-ориентированного проектирования и программирования позволяет использовать такие же свойства, что и в архитектуре аппаратной части, а именно: модульность, масштабируемость и гибкость применения. Прикладное программное обеспечение для любого терминала UR (например, для защиты фидера, защиты трансформатора или дистанционной защиты) объединяет в определенном сочетании объекты различных (с точки зрения функциональных возможностей) классов. Это позволяет создать целую серию «одинаково оформленных и организованных» прикладных программ UR.

1.2.4 ВАЖНЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Как было сказано выше, терминалы серии UR отличаются по своей архитектуре от предшествующих устройств. Чтобы получить общее представление о новых терминалах, полезно ознакомится с некоторыми разделами главы 5 настоящего руководства. Наиболее важные функции устройства РЗ описаны в разделах этой главы, посвященных «элементам». Описание элементов серии UR можно найти в разделе *Элементы - введение*. Пример простого элемента, а также некоторые сведения о том, как организовано настоящее руководство, можно найти в разделе *Цифровые элементы*. О том, как используются входные сигналы от трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, можно прочесть в разделе *Источники сигналов переменного тока - введение*. О том, как используются дискретные сигналы, и какой путь они проходят в терминале UR, можно прочесть в разделе *Гибкая логика - введение* в главе 5.

1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК

Связь с терминалом можно осуществлять посредством клавиатуры и дисплея на лицевой панели терминала, или посредством установленной на персональном компьютере (ПК) программы EnerVista UR Setup. Поскольку монитор ПК способен отобразить больший объем информации в простом и понятном виде, то для редактирования настроек и просмотра фактических значений предпочтительнее использовать программу EnerVista UR Setup.

Для гарантированного функционирования программы EnerVista UR Setup на ПК, характеристики компьютера должны удовлетворять следующим минимальным требованиям:

- Процессор класса Pentium и выше (рекомендуется Pentium II с частотой 300 МГц или выше).
- Операционная система: Windows 95, 98, 98SE, ME, NT 4.0 (Service Pack 4 или выше), 2000, XP.
- Internet Explorer 4.0 или выше.
- Объем оперативной памяти: минимум 128 Мб (рекомендуемый объем - 256 Мб).
- Свободное пространство на жестком диске: 200 Мб на системном диске и 200 Мб на установочном диске.
- Разрешение видеокарты 800 x 600 или выше в режиме высокой цветности (16 бит).
- Порты для связи с терминалом: RS232 и/или Ethernet.

С терминалом C70 и программой EnerVista UR Setup совместимы следующие прошедшие проверку модемы:

- US Robotics 56K FaxModem 5686 (внешний).
- US Robotics external Sportster 56K X2 (внешний).
- PCTEL 2304WT V.92 MDC (внутренний).

1.3.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

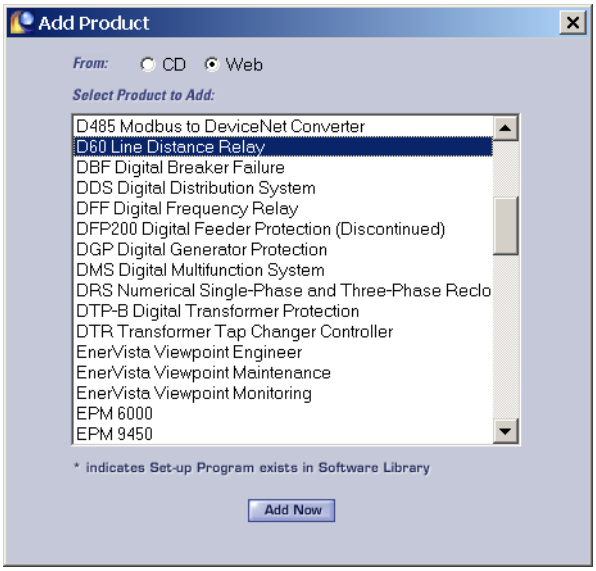
Убедившись в наличии минимальных системных требований для использования ПО EnerVista UR Setup (см. предыдущий раздел), следуйте следующим процедурам установки программы EnerVista UR Setup с прилагающегося компакт-диска GE EnerVista.

1. Вставьте компакт-диск GE EnerVista в устройство CD-ROM.
2. Щелкните мышью на кнопке **Install Now (Установить сейчас)** и следуйте дальнейшим инструкциям по установке программы EnerVista (установка бесплатная).
3. После завершения установки запустите приложение EnerVista Launchpad.
4. Выберите поле **IED Setup (Установка устройства)** в открывшемся окне **Launch Pad (Панель запуска)**



5. В окне EnerVista Launchpad щелкните мышью на кнопке **Add product (Установить программу)** и выберите «C70 Терминал защиты и управления батареи статических конденсаторов» в окне «Add Product», как показано ниже. Установите флажок на «Web», чтобы получить самую последнюю версию программного обеспечения,

или на «CD», если у вас нет доступа к сети Internet, затем щелкните мышью на кнопке **Add Now (Добавить сейчас)**, чтобы получить перечень программных средств для терминала C70.



6. Приложение EnerVista Launchpad загрузит установочную программу из указанного источника (Web или CD). По окончании загрузки дважды щелкните мышью по иконке установочной программы, чтобы установить программу EnerVista UR Setup.
7. Задайте полный путь установки EnerVista UR Setup, включая имя новой директории.
8. Щелкните мышью по кнопке **Next (Далее)** для того, чтобы начать установку программы EnerVista UR Setup. Файлы будут установлены в выбранную директорию, установочная программа автоматически создаст иконки и добавит программу EnerVista UR Setup в стартовое меню Windows.
9. Щелкните мышью по кнопке **Finish (Завершить)**, чтобы закончить установку программы. Устройство C70 будет добавлено в перечень установленных устройств (IEDs) в окне приложения EnerVista Launchpad, как показано ниже.



1.3.3 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP НА ТЕРМИНАЛ C70

i) ОБЗОР

Пользователь может связаться дистанционно с C70 через порт RS485 находящийся на задней панели или порт Ethernet также находящийся на задней панели с помощью компьютера имеющего EnerVista UR Setup программу. С C70 также можно связаться местно с ПК-блокнот подсоединенным к порту RS232 на передней панели или порту RS485 находящийся на задней панели, используя быстрое соединение опцию.

- Чтовы сконфигурировать C70 для дистанционного доступа через порт RS485 находящийся на задней панели, обратитесь к Конфигурация Связи через Ethernet секции.
- Чтовы сконфигурировать C70 для дистанционного доступа через Ethernet порт находящийся на задней панели, обратитесь к Конфигурация Связи через Ethernet секции. Модуль Ethernet должен быть заказан во время размещения заказа для связи по Ethernet.
- Чтовы сконфигурировать C70 для местного доступа с помощью ПК-блокнот подсоединенным к порту RS232 на передней панели, обратитесь к *Использование опции быстрое соединение* секции. Модуль Ethernet должен быть заказан во время размещения заказа для связи по Ethernet.

ii) КОНФИГУРАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

Перед началом, уведитесь что кабель порта последовательного ввода-вывода правильно подсоединен к порту RS485 клеммам находящимся на задней панели реле. Порт RS232 на передней панели предназначен для местного использования и не описан в этой секции: смотри секцию *Использование быстрого подсоединения* для деталей по конфигурации порта RS232.

GE Multilin конвертор F485 (или совместимый RS232-k-RS485 конвертор) будет необходим. Обратитесь к инструкции F485 для дополнительных деталей.

1. Проверьте что последняя версия EnerVista UR Setup ПО установлена (может быть загружена с GE EnerVista CD или через Интернет с сайта http://www.GEmultilin.com). Смотри Инструкция по Инсталяции секцию для деталей по инсталяции.
2. Выберите «UR» устройство из EnerVista Launchpad для старта EnerVista UR Setup ПО.
3. Кликните **Настройка Устройства** кнопку чтобы открыть окно настройки устройства, затем кликните **Добавить Местонахождение** кнопку для назначения нового местонахождения.
4. Введите желаемое имя в поле «Местонахождение». Если требуется, краткое описание местонахождения может быть также введено вместе с порядком отображения устройств для данного местонахождения. В этом примере мы используем «Местонахождение 1» как имя местонахождения. Кликните **OK** кнопку когда это завершено.
5. Новое местонахождение появится верхнем левом углу окна списка EnerVista UR Setup. Кликните **Настройка Устройства** кнопку, затем выберите новое местонахождения, чтобы открыть снова окно настройки устройств.
6. Кликните **Добавить Устройство** для назначения нового устройства.
7. Введите желаемое имя в поле «Имя устройства» и описание (по желанию) устройства.

8. Выберите «Последовательный» интерфейс из падающего меню. Это отобразит несколько параметров интерфейса, которые должны быть введены для правильного функционирования последовательной связи..

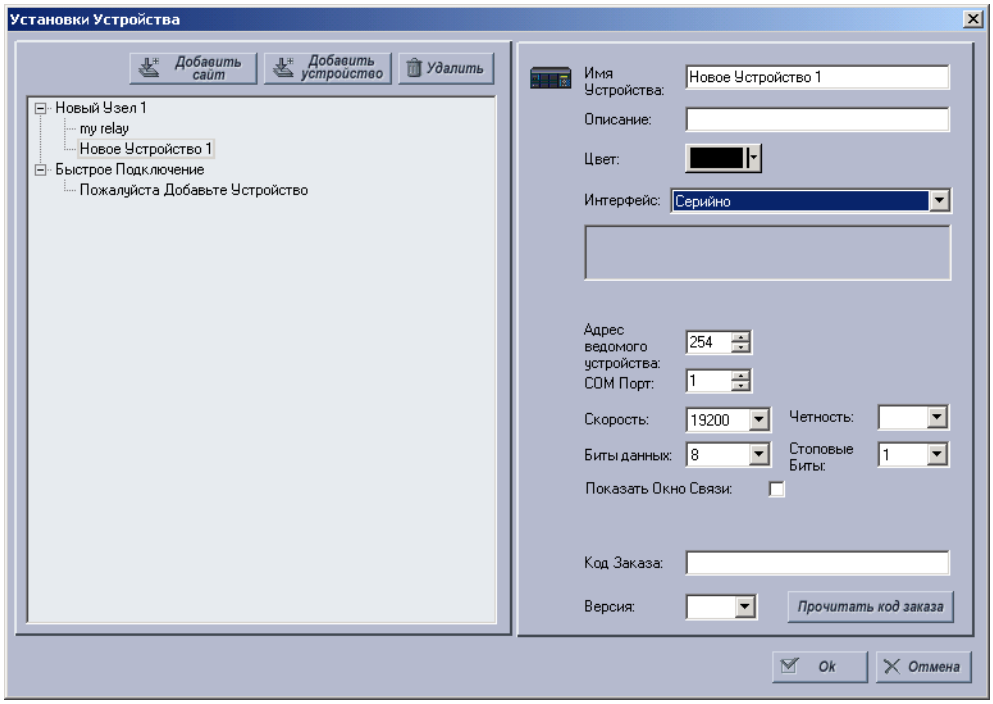


Рисунок 1–4: КОНФИГУРАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

9. Введите реле адрес ведомого устройства, порт связи, скорость в бод и паритет уставки из **НАСТРОЙКИ** ⇨ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇨⇩ **СВЯЗЬ** ⇨⇩ **ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ** меню в соответствующих полях.

10. Кликните **Считать Код Заказа** кнопку для соединения с устройством C70 и считывания кода заказа. Если происходит ошибка в связи, удостоверьтесь что три значения EnerVista UR Setup уставок, введенные на предыдущих шагах соответствуют уставкам в самом реле.

11. Кликните **OK** когда код заказа реле считан. Новое устройство будет добавлено к списку местонахождений окну (или интерактивному окну) находящемуся в левом верхнем углу главного окна EnerVista UR Setup ПО.

Теперь Устройство в Местонахождении сконфигурировано для связи через порту RS485. Продолжите в секции *Соединение к C70* для начала сеанса связи.

iii) КОНФИГУРАЦИЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

Перед началом, уведитесь что кабель подключения к Ethernet правильно подсоединен к порту Ethernet находящемуся на задней панели реле. Для сконфигурации реле для связи через Ethernet, будет необходимо определить место нахождения, а затем добавить реле как устройство на этом месте нахождения.

1. Проверьте что последняя версия EnerVista UR Setup ПО установлена (может быть загружена с GE EnerVista CD или через интернет с сайта http://www.GEmultilin.com). Смотри *Инструкция по инсталяции* секцию для деталей по инсталяции.

2. Выберите «UR» устройство из EnerVista Launchpad для старта EnerVista UR Setup ПО.

3. Кликните **Настройка Устройства** кнопку чтобы открыть окно настройки устройства, затем кликните **Добавить Местонахождение** кнопку для назначения нового местонахождения.

4. Введите желаемое имя в поле «Местонахождение». Если требуется, краткое описание местонахождения может быть также введено вместе с порядком отображения устройств для данного местонахождения. В этом примере мы используем «Местонахождение 2» как имя местонахождения. Кликните **OK** кнопку когда это завершено.

5. Новое местонахождение появится верхнем левом углу окна списка EnerVista UR Setup. Кликните **Настройка Устройства** кнопку, затем выберите новое местонахождения, чтобы открыть снова окно настройки устройств.

6. Кликните **Добавить Устройство** для назначения нового устройства.
7. Введите желаемое имя в поле «Имя устройства» и описание (по желанию) устройства.
8. Выберите «Ethernet» интерфейс из падающего меню. Это отобразит несколько параметров интерфейса, которые должны быть введены для правильного функционирования Ethernet.

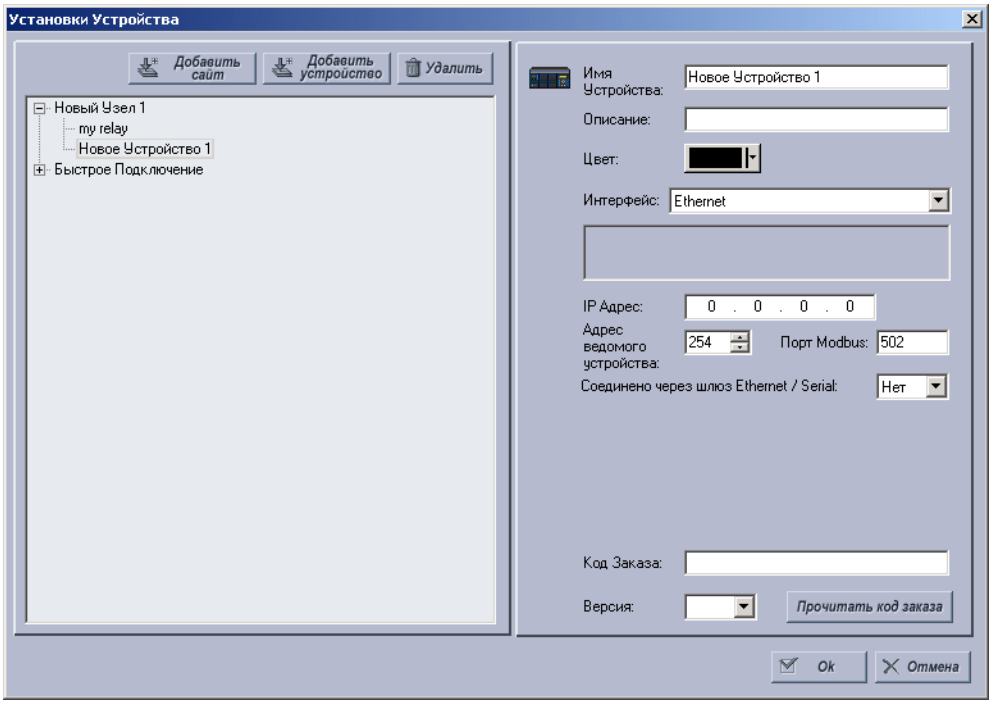


Рисунок 1–5: КОНФИГУРАЦИЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

9. Введите реле IP адрес определенном в **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ СЕТЬ ⇨ IP АДРЕС** в поле «IP Адрес».
10. Введите реле подчинённое устройство адрес и Modbus порт адрес значения из соответсвующих уставок **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ MODBUS ПРОТОКОЛ** меню.
11. Кликните **Считать Код Заказа** кнопку для соединения с устройством C70 и считывания кода заказа. Если происходит ошибка в связи, удостоверьтесь что три значения EnerVista UR Setup уставок, введенные на предыдущих шагах соответствуют уставкам в самом реле.
12. Кликните **OK** когда код заказа реле считан. Новое устройство будет добавлено к списку местонахождений окну (или интерактивному окну) находящемуся в левом верхнем углу главного окна EnerVista UR Setup ПО.

Теперь Устройство в Местонахождении сконфигурировано для связи через Ethernet. Продолжите в секции *Соединение к C70* для начала сеанса связи.

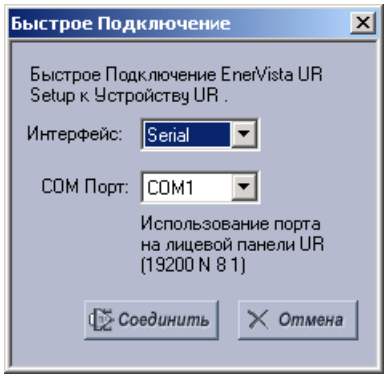
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА

i) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА ЧЕРЕЗ ПОРТ RS232 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Перед началом убедитесь что кабель послдовательного подключения правильно подсоединен от ПК-блокнот к передней панели порту RS232 через прямой 9-штырьков к 9-штырьков кабель RS232.

1. Проверьте что последняя версия EnerVista UR Setup ПО установлена (может быть загружена с GE EnerVista CD или через Интернет с сайта http://www.GEmultilin.com). Смотри *Инструкция по инсталяции* секцию для деталей по инсталяции.
2. Выберите «UR» устройство из EnerVista Launchpad для старта EnerVista UR Setup ПО.

3. Кликните **Быстрое Соединение** кнопку чтобы открыть окно диалога быстрого соединения.



4. Выберите «Последовательный» интерфейс и правильный порт связи, затем кликните **Связаться**.
5. EnerVista UR Setup ПО создаст местонахождение с именем «Быстрое Соединение» с соответствующим устройством также названным «Быстрое Соединение» и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Расширьте секции чтобы видеть данные непосредственно из C70 реле.

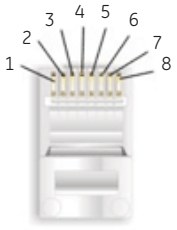
Каждый раз когда EnerVista UR Setup ПО запускается, кликните **Быстрое Соединение** кнопку чтобы установить прямую связь с C70. Это обеспечивает совместимость конфигурации EnerVista UR Setup ПО с кодом заказа C70.

ii) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА ЧЕРЕЗ ПОРТ ETHERNET НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ

Для использования быстрое подсоединение элемента для связи с C70 от ПК-блокнот через Ethernet, во-первых назначьте IP адрес реле используя переднюю кнопочную панель.

1. Нажимайте кнопку «MENUI» (меню) пока не увидите меню **НАСТРОЙКИ**.
2. Переместитесь к **НАСТРОЙКИ** ⇨ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇨⇩ **СВЯЗЬ** ⇨⇩ **СЕТЬ** ⇨ **IP АДРЕС** меню уставок.
3. Введите IP адрес «1.1.1.1» и нажмите «ENTER» (ввод) для сохранения значения.
4. В том же меню выберите **IP МАСКА ПОДСЕТИ** уставку.
5. Введите а подсеть IP адрес «255.0.0.0» и нажмите «ENTER» (ввод) для сохранения значения.

Следующее, используйте Ethernet кабель с пересечением проводов для подсоединения ПК-блокнот к порту Ethernet на задней панели. Расположения выводов для Ethernet кабель с пересечением проводов показана ниже.



СТЕРЖЕНЬ 1		
Штырь	**Цвет провода**	**Диаграмма**
1	Белизна/померанцовая	
2	Померанцовая	
3	Белизна/зеленый цвет	
4	Голубо	
5	Белизна/голубо	
6	Зеленый цвет	
7	Белизна/коричневый цвет	
8	Коричневый цвет	

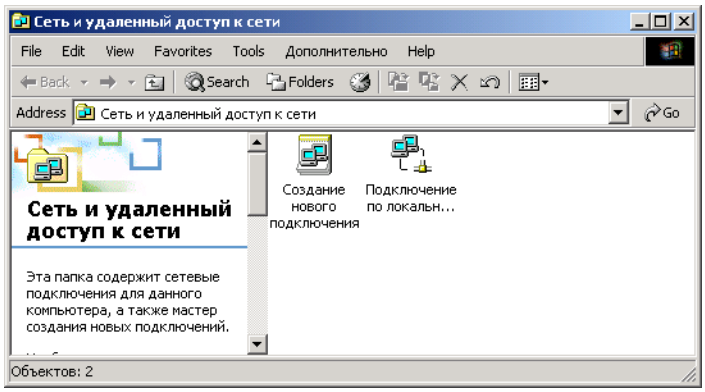
СТЕРЖЕНЬ 2		
Штырь	**Цвет провода**	**Диаграмма**
1	Белизна/зеленый цвет	
2	Зеленый цвет	
3	Белизна/померанцовая	
4	Голубо	
5	Белизна/голубо	
6	Померанцовая	
7	Белизна/коричневый цвет	
8	Коричневый цвет	

842799A1.CDR

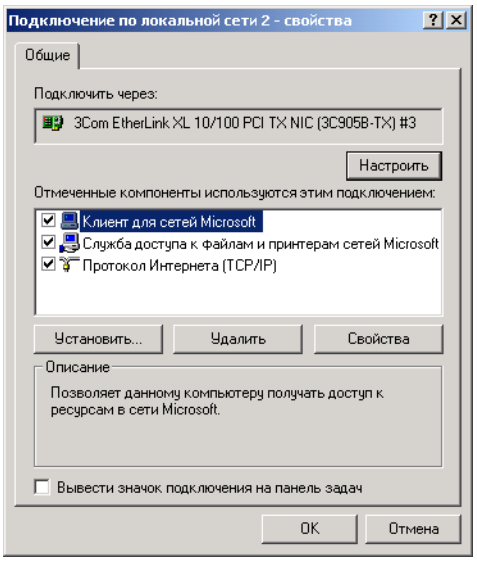
Рисунок 1–6: РАЗВОДКА ПЕРЕКРЕСТНОГО КАБЕЛЯ ETHERNET

Теперь назначьте ПК-блокнот адрес IP совместимый с реле IP адресом.

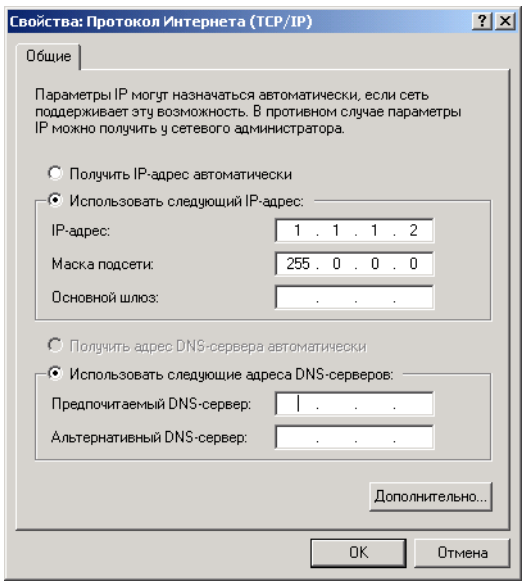
1. На панели экрана Windows, кликните правой кнопкой мышки **Мои Места в Сети** иконку и выберите **Свойства** чтобы открыть соединения сети окно.



2. Кликните правой кнопкой мышки **Соединение Местной Сети** иконку и выберите **Свойства**.



3. Выберите **Протокол Интернет TCP/IP** пункт из предлагаемого списка и кликните кнопку **Свойства**.



4. Кликните на «Используйте следующий IP адрес» поле.
5. Введите **IP Адрес** с первыми тремя номерами такими же как IP адрес в C70 реле и последний номер отличный (в этом примере, 1.1.1.2).
6. Введите подсети IP адрес такой же как в C70 (в этом примере, 255.0.0.0).
7. Кликните **OK** для сохранения значений.

До дальнейшего продолжения, необходимо протестировать соединение через Ethernet.

1. Откройте окно консоли Windows выбирая **Старт > Запуск** из Windows Старт меню и впечатайте «cmd».
2. Впечатайте следующую команду:

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

3. Если соединение успешно, система вернет следующие 4 ответа как показано внизу:

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:

Ответ от 1.1.1.1: число байт=32 время<10мс TTL=255
Ответ от 1.1.1.1: число байт=32 время<10мс TTL=255
Ответ от 1.1.1.1: число байт=32 время<10мс TTL=255
Ответ от 1.1.1.1: число байт=32 время<10мс TTL=255

Статистика Ping для 1.1.1.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),
Приблизительное время передачи и приема:
    наименьшее = 0мс, наибольшее =  0мс, среднее =  0мс
```

4. Заметьте что значения времен и TTL будут различными и зависеть от конфигурации местной сети.

Если следующая последовательность сообщений появляется при вводе `ping 1.1.1.1` команды:

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:

Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.

Статистика Ping для 1.1.1.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4 (100% потерь),
Приблизительное время передачи и приема:
    наименьшее = 0мс, наибольшее =  0мс, среднее =  0мс
```

Проверьте физические соединения между C70 и ПК-блокнот, и дважды кликните на запрограмированный IP адрес в **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ СЕТЬ ⇨ IP АДРЕС** уставки, затем повторите шаг 2 процедуры выше.

Если следующая последовательность сообщений появляется при вводе `ping 1.1.1.1` команды:

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:

Ошибка оборудования.
Ошибка оборудования.
Ошибка оборудования.
Ошибка оборудования.

Статистика Ping для 1.1.1.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4 (100% потерь),
Приблизительное время передачи и приема:
    наименьшее = 0мс, наибольшее =  0мс, среднее =  0мс
```

Проверьте физические соединения между C70 и ПК-блокнот, и дважды кликните на запрограмированный IP адрес в **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ СЕТЬ ⇨ IP АДРЕС** уставки, затем повторите шаг 2 процедуры выше.

Если следующая последовательность сообщений появляется при вводе `ping 1.1.1.1` команды:

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:

Превышен интервал ожидания для запроса.
Заданный узел недоступен.
Заданный узел недоступен.
Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 1.1.1.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4 (100% потерь),
Приблизительное время передачи и приема:
    наименьшее = 0мс, наибольшее =  0мс, среднее =  0мс
```

Проверьте что IP адрес запрограмирован в местном ПК вводом `ipconfig` команды в командном окне.

```
Настройка протокола IP для Windows 2000

Ethernet adapter <F4FE223E-5EB6-4BFB-9E34-1BD7BE7F59FF>:

        DNS суффикс этого подключения . . :
        IP-адрес  . . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Маска подсети . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Основной шлюз . . . . . . . . . . :

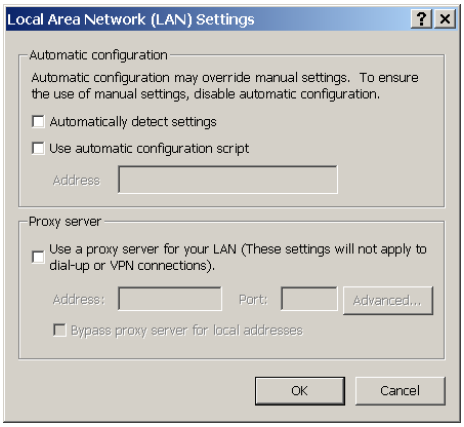
Адаптер Ethernet Подключение по локальной сети 2:

        DNS суффикс этого подключения . . :
        IP-адрес  . . . . . . . . . . . . : 1.1.1.2
        Маска подсети . . . . . . . . . . : 255.0.0.0
        Основной шлюз . . . . . . . . . . :
```

Может быть неоходимо перезапустить ПК-блокнот для того чтобы изменение IP адреса стало эффективно (Windows 98 или NT).

Прежде чем использовать быстрое соединение элемент; через интернет порт, необходимо отключить любые proxy-сервер уставки в Интернет Эксплорер.

1. Запустите Интернет Эксплорер.
2. Выберите **Настройки > Опции Интернет** предмет меню и кликните на **Связь** закладку.
3. Кликните на **Местная Сеть Уставки** кнопку чтобы открыть следующее окно.

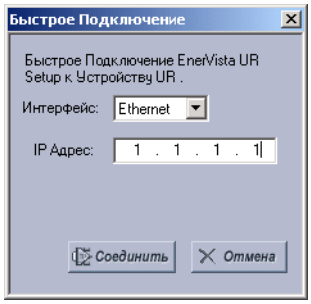


4. Удостоверьтесь что «Использовать proxy-сервер для местной сети» поле не отмечено.

Если этот компьютер используется для подсоединенин к Интернету, активизируйте опять proxy-сервер после ПК-блокнот отсоединен от C70 реле.

1. Проверьте что последняя версия EnerVista UR Setup ПО установлена (может быть загружена с GE EnerVista CD или через Интернет с сайта http://www.GEmultilin.com). Смотри Инструкция по Инсталяции секцию для деталей по инсталяции.
2. Запустите Интернет Эксплорер.
3. Выберите «C70» устройство из EnerVista Launchpad для старта EnerVista UR Setup ПО.

4. Кликните **Быстрое Соединение** кнопку чтобы открыть окно диалога быстрого соединения.

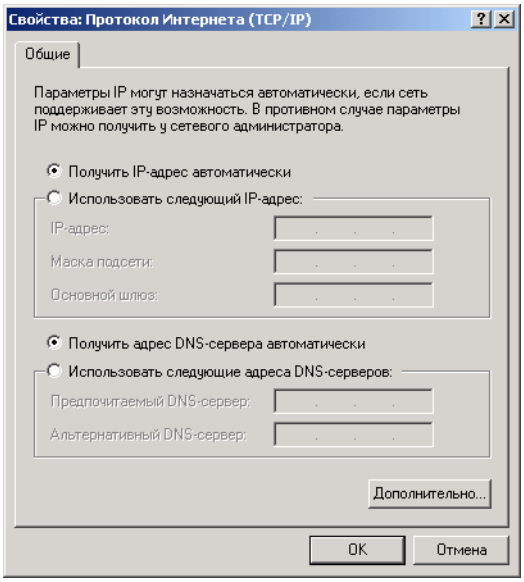


5. Выберите интерфейс **Интернета** и введите IP адрес назначенный для C70, затем кликните **Связаться**.
6. EnerVista UR Setup ПО создаст местонахождение с именем «Быстрое Соединение» с соответствующим устройством также названным «Быстрое Соединение» и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Расширьте секции чтобы видеть данные непосредственно из C70 реле.

Каждый раз когда EnerVista UR Setup ПО запускается, кликните **Быстрое Соединение** кнопку чтобы установить прямую связь с C70. Это обеспечивает совместимость конфигурации EnerVista UR Setup ПО с кодом заказа C70.

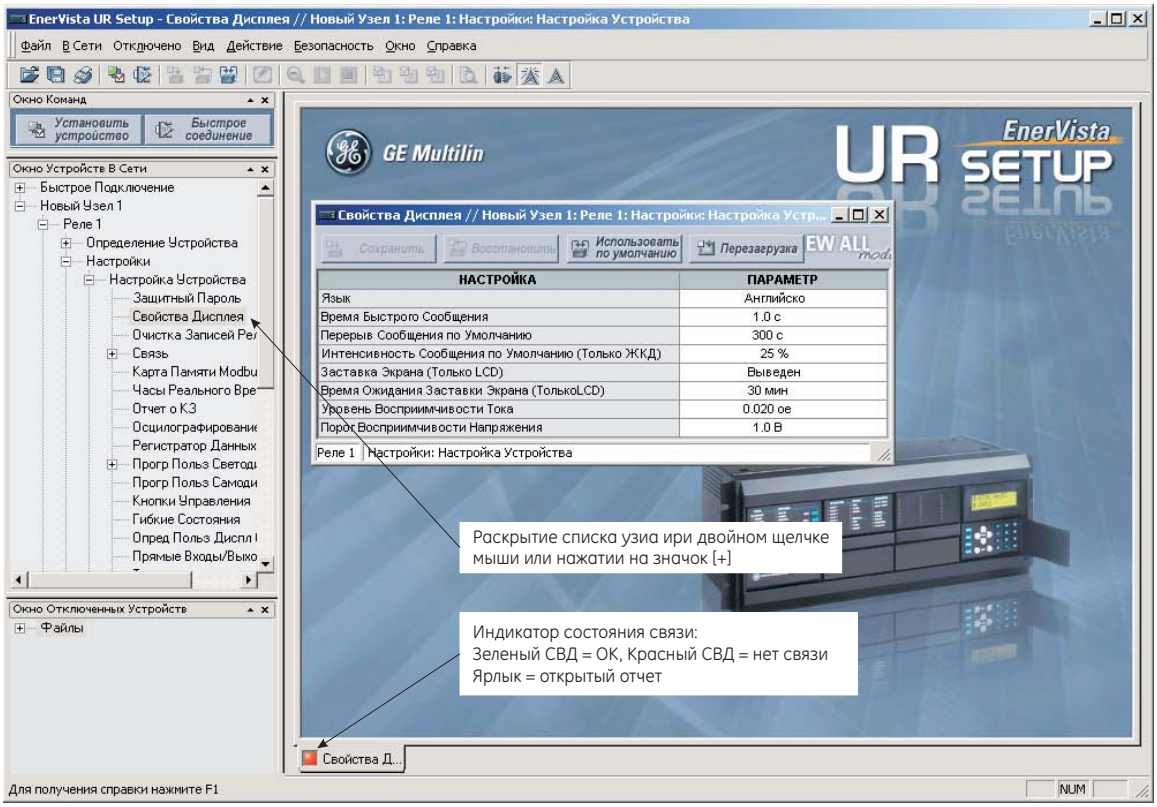
Когда прямая связь с C70 через Интернет завершена, сделайте следующие изменения:

1. На панели экрана Windows, кликните правой кнопкой мышки **Мои Места в Сети** иконку и выберите **Свойства** чтобы открыть соединения сети окно.
2. Кликните правой кнопкой мышки **Соединение Местной Сети** иконку и выберите **Свойства**.
3. Выберите «Протокол Интернет TCP/IP» пункт из предлагаемого списка и кликните кнопку **Свойства**.
4. Устновите компьютер на «Получить адрес автоматически» как показано ниже.



Если этот компьютер используется для подсоединенин к интернету, активизируйте опять proxy-сервер после ПК-блокнот отсоединен от C70 реле.

1. Выберите строку «Свойства дисплея» в структуре доступных сайтов, как показано на следующем рисунке:



842743A1.CDR

2. Откроется окно «Свойства дисплея», в левом нижнем углу которого будет мигать значок-указатель состояния соединения.
3. Если значок-указатель светится красным цветом, убедитесь в том, что кабель сети Ethernet подключен к расположенному на задней стенке терминала разъему порта Ethernet, и установка соединения терминала (шаги А и Б) проведена должным образом.

   Если на месте индикатора состояния появилась иконка терминала, то это значит, что формируется сообщение (осциллографирование или регистрация событий). Закройте сообщение, чтобы значок-указатель состояния соединения снова замигал зеленым цветом.
4. Теперь настройки «Свойства дисплея» можно задавать, выводить на печать или изменять в зависимости от технических характеристик, определяемых пользователем.

ПРИМЕЧАНИЕ

Подробнее об интерфейсе программы EnerVista UR Setup можно узнать из главы 4 *Человеко-машинные интерфейсы* настоящего руководства, а также из справочной системы самой программы EnerVista UR Setup.

1.4.1 УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Подробные указания о порядке установки, монтажа и подключения терминала приведены в главе 3 настоящего руководства. Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться со всеми **информационно-предупредительными надписями**.

1.4.2 СВЯЗЬ

Программа EnerVista UR Setup осуществляет связь с терминалом через разъем порта RS232 на лицевой панели терминала, или расположенный на задней стенке терминала разъем порта RS485 или Ethernet. В первом случае используется стандартный «прямой» кабель последовательного интерфейса. При этом один конец кабеля (со штырьковой частью разъема типа DB-9) подсоединяется к устройству, а второй его конец (с гнездовой частью разъема типа DB-9 или DB-25) подсоединяется к разъему порта COM1 или COM2 персонального компьютера (см. главу 3: *Аппаратная часть*).

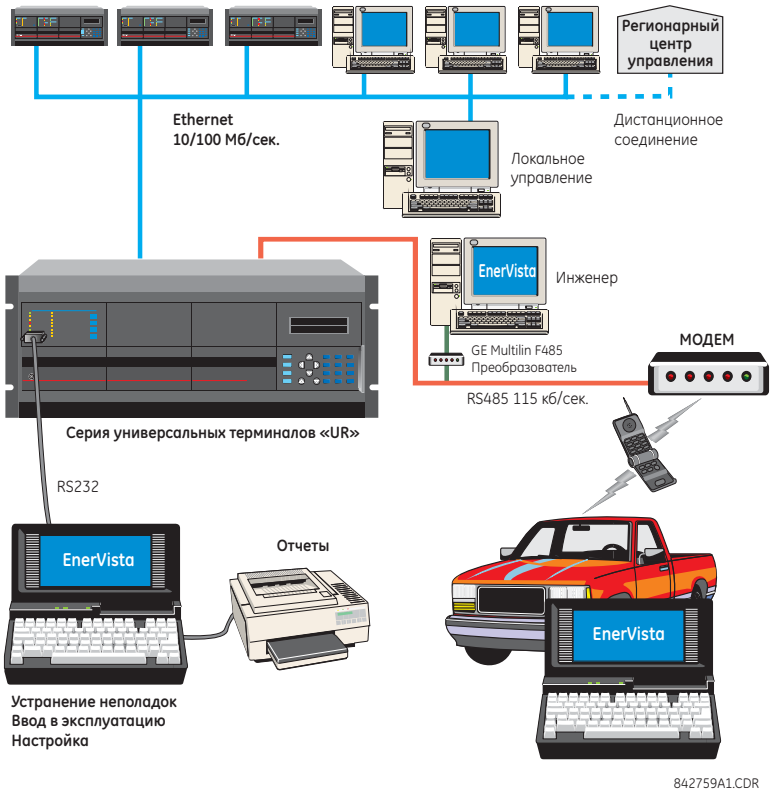


Рисунок 1–7: ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ И ЛИНИИ СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Для установки связи с терминалом C70 через расположенный на его задней стенке разъем порта RS485 и разъем порта RS232 персонального компьютера требуется специальное устройство - преобразователь RS232/RS485 производства компании GE Multilin. Это устройство (каталожный номер F485) подсоединяется к ПК посредством стандартного «прямого» кабеля последовательного интерфейса. К разъему порта связи, расположенному на задней стенке терминала C70, преобразователь F485 подсоединяется посредством экранированной витой пары (с проводами диаметром 20, 22 или 24 по Американской классификации проводов). При этом клеммы преобразователя («+», «–» и «GND») подсоединяются к соответствующим клеммам («+», «–» и «COM») модуля связи терминала C70. Подробнее об этом можно прочесть в разделе "Порты связи ЦП" главы 3: *Аппаратная часть* настоящего руководства. Линия связи должна быть нагружена на RC-цепочку (сопротивлением 120 Ом и емкостью 1 нФ), как это описано в главе 3.

1.4.3 ДИСПЛЕЙ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

Все сообщения отображаются на вакуумном люминесцентном дисплее терминала, имеющем 2 строки по 20 знакомест каждая, что обеспечивает их читаемость даже при плохом освещении. Дополнительно можно также установить жидкокристаллический дисплей. Сообщения отображаются как на английском, так и на русском языке, и для их расшифровки не требуется Руководства по эксплуатации. Когда клавиатура и дисплей терминала не используются, на дисплее отображаются сообщения, определенные в качестве сообщений по умолчанию. При этом сообщения о любом событии более высокого приоритета автоматически выводятся на экран вместо отображаемых на нем сообщений по умолчанию.

1.5.1 КЛАВИАТУРА НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

Все отображаемые на дисплее терминала сообщения сгруппированы по «страницам», которым присвоены заголовки фактические значения, настройки, команды и указатели. Перемещение между страницами сообщений осуществляется при помощи клавиши «MENU». Каждая страница в свою очередь разбита на логические подгруппы.

Для перемещения между подгруппами сообщений используют клавиши «MESSAGE». При помощи клавиш «VALUE» пользователь может последовательно увеличивать и уменьшать числовые значения соответствующей уставки в режиме программирования. Эти же клавиши используются для прокрутки буквенно-числовых символов в режиме редактирования текста. Кроме того, числовые значения тех или иных величин можно также вводить при помощи клавиш с цифрами.

Клавишу «.» используют для ввода символов и перехода к следующему символу в режиме редактирования, а также для ввода символа десятичной точки. В любой момент времени пользователь может нажать клавишу «HELP» для вывода на дисплей контекстно-зависимой подсказки. Клавиша «ENTER» служит для занесения в память терминала измененных пользователем значений тех или иных настроек.

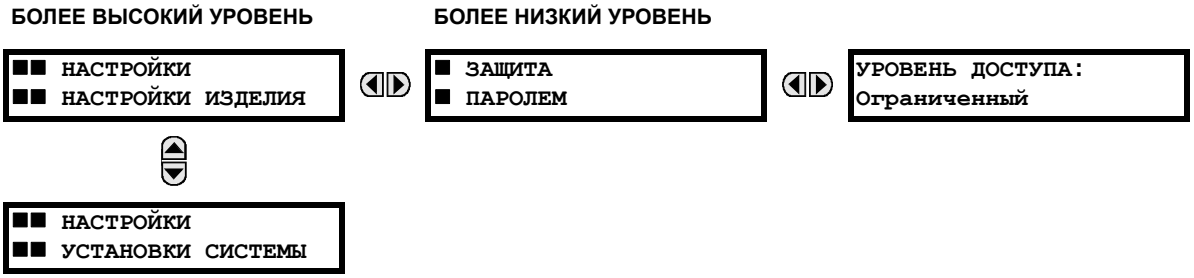
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

Выбор требуемой заглавной страницы меню (разделов меню высшего уровня) осуществляется нажатием клавиши «MENU». При этом на дисплее на короткое время появляется заголовок данного раздела меню, а затем - первый пункт меню. При каждом нажатии на клавишу на дисплее последовательно отображается соответствующая заглавная страница, как показано ниже.

- Фактич значения
- Настройки
- Команды
- Указатели
- Польз дисплеи (во время использ)

1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

Настройки и сообщения о фактических значениях имеют определенную иерархию. Заглавные страницы обозначаются при помощи двух символов полосы прокрутки (■■), в то время как подчиненные страницы обозначаются при помощи одного такого символа (■). Заглавные страницы находятся на самом высоком уровне иерархии, а соответствующие подчиненные страницы расположены ниже этого уровня. Клавиши и группы клавиш «MESSAGE» (сообщение) вверх по и вниз используются для последовательного перемещения от одной заглавной страницы к другой и от одной подчиненной страницы к другой, а также от одного окна уставки или фактического значения той или иной величины к другому. Если пользователь, находясь на одной из заглавных страниц, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE» право, то на дисплее терминала отображается конкретная информации о категории заглавной страницы. И наоборот, когда пользователь, находясь на странице со значением какой-либо уставки или с фактическим значением той или иной величины, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE» выйдено, это возвращает его на соответствующую заглавную страницу меню.



1.5.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА

По умолчанию изготовитель поставляет заказчику терминалы серии C70 в состоянии «Не запрограммировано». Эта мера безопасности предотвращает установку терминала, в память которого не были занесены необходимые настройки. Если питание на терминал подано правильно, то должен гореть светодиодный индикатор терминала неисправность, а индикатор работа гореть не должен. Связь находящегося в состоянии «Не запрограммировано» терминала с любым другим внешним устройством заблокирована до тех пор, пока терминал не будет переведен в состояние «Запрограммировано».

Выберите меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ УСТАНОВКА ⇨ НАСТРОЙКИ УСТР-ВА:**

```
НАСТРОЙКИ УСТР-ВА:
Не запрограммировано
```

Для того чтобы перевести терминал в состояние «Запрограммировано», нажмите один раз любую из клавиш или группы клавиш «VALUE» (значение), а затем - клавишу «ENTER». При этом расположенный на передней панели терминала индикатор неисправность должен погаснуть, а индикатор работа должен загореться. Настройки можно занести в память терминала вручную (см. главу 5) при помощи имеющейся на передней панели терминала клавиатуры или дистанционно через интерфейс программы EnerVista UR Setup (см. файл-справку программы EnerVista UR Setup).

1.5.5 ПАРОЛИ ДОСТУПА К ТЕРМИНАЛУ

Для ограничения прав доступа к терминалу на каждом уровне безопасности рекомендуется задавать пароли доступа для соответствующей категории персонала. Существуют два уровня пользовательских паролей доступа:

1. УПРАВЛЕНИЕ

Уровень доступа управление ограничивает пользователя на право внесения каких-либо изменений в настройки терминала, но позволяет выполнять следующие операции:

- изменять состояние виртуальных входов;
- стирать записи о событиях;
- стирать осциллографические записи;
- управлять программируемыми пользователем кнопками;

2. НАСТРОЙКИ

Уровень доступа настройки позволяет пользователям, знающим соответствующий пароль, вносить любые изменения в значения любых настроек терминала.

ПРИМЕЧАНИЕ

Инструкции по назначению паролей доступа подробно изложены в разделе *Изменение настроек* главы 4 настоящего руководства.

1.5.6 НАСТРОЙКА ГИБКОЙ ЛОГИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ЗАКАЗЧИКА

Для того чтобы терминал функционировал в соответствии с требованиями пользователя, и следуя определенной им логике, необходимо внести изменения в уравнения гибкой логики. Подробнее об этом см. раздел *Гибкая логика* главы 5.

1.5.7 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Шаблоны таблиц, в которые заносятся значения всех необходимых настроек терминала при вводе их с клавиатуры терминала, доступны на сайте http://www.GEmultilin.com.

При пуске терминала C70 в эксплуатацию требуется минимальный объем техобслуживания. Терминал C70 - это микропроцессорное устройство, и его технические характеристики не изменяются с течением времени. Поэтому последующие испытания на соответствие заданным техническим условиям не требуются.

Более того, терминал C70 непрерывно проводит самодиагностику и предпринимает необходимые действия в случае появления ошибок (подробнее см. раздел *Самодиагностика терминала* в главе 7 настоящего руководства). Тем не менее, рекомендуется проводить техобслуживание терминала C70 совместно с техобслуживанием системы. Техобслуживание может включать:

Техническое обслуживание в процессе эксплуатации:

1. Визуальная проверка непротиворечивости аналоговых значений, таких как значения напряжения и тока (в сравнении с другими устройствами соответствующей системы).
2. Визуальная проверка действия сигнализации, сообщений на дисплее терминала и светодиодных индикаторов.
3. Тестирование светодиодов.
4. Визуальная проверка на отсутствие любых повреждений, коррозии или оголенной проводки.
5. Загрузка файла регистрации событий с последующим анализом событий.

Техническое обслуживание с выводом устройства из эксплуатации:

1. Проверка соединений проводки на прочность.
2. Тестирование аналоговых значений (токов, напряжений, термосопротивлений, аналоговых входов) и погрешностей измерений. Для этого требуется откалиброванное и поверенное проверочное оборудование.
3. Проверка заданных значений защитных элементов (введение аналоговых значений или визуальная проверка записей файла настроек).
4. Проверка дискретных входов и контактных выходов. Тестирование можно проводить, непосредственно изменяя состояние входов/выходов или как часть функционального испытания системы.
5. Визуальная проверка на отсутствие любых повреждений, коррозии или пыли.
6. Загрузка файла регистрации событий с последующим анализом событий.
7. Тестирование светодиодов и контроль состояния кнопок.

Внеплановое техническое обслуживание, например вследствие неполадок, вызвавших нарушение системы:

1. Для правильного функционирования входов, выходов и элементов просмотрите сообщения регистрации событий и осциллографирования или сообщение о неисправностях.

При необходимости быстрого устранения неисправностей терминала или одного из его модулей, обратитесь в компанию GE Multilin или одно из ее представительств.

2.1.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Реле C70 Терминал защиты и управления батареи статических конденсаторов это микропроцессорное устройство серии UR, предназначенное для защиты и управления малых, средних и больших 3-фазных батарей статических конденсаторов. Реле может быть заказано с максимум тремя модулями TT/TH, позволяющие гиблое приспособление к различным конфигурациям батарей.

Основные функции защиты разработаны для защиты батарей с заземленной нейтралью, с изолированной нейтралью, одиночных или параллельных батарей. Чувствительные функции защиты поддерживают компенсацию как для внешних (системных) небалансов и неотемлемых внутренних небалансов самой конденсаторной батареи. Как функции защиты по набалансу напряжения так и по набалансу току поддерживаются. Алгоритмы самонастройки разработаны для автоматического выбора уставок функции компенсации после обслуживания и замены конденсаторов.

Реле поддерживает различные конфигурации батареи за счет гибкой конфигурации AC входов, установленных TH и TT и в конце концов технологии защиты.

Реле имеет автоматический регулятор напряжения реагирующий на или напряжение, или на реактивную мощность или на коэффициент мощности. Отдельная функция по времени, управляет батареей по заранее опредленному временному интервалу. Такие команды включения/отключения позволяют автоматически управлять выключателем. Функции контроля обеспечены для координации местного/дистанционного, авто/ручное управления, временного запрета включения после отключения, и других дополнительных функций как например счетчика операций.

Элемент контроля батареей обеспечивает местное/дистанционного и авто/ручное управления, блокировку включения и отключения и самоподхват. Програмируемая пользователем задержка времени запрещает включение батареи до того как батарея разряжается до бесопасного уровня.

До шести модулей входов/выходов может быть заказано. Реле может быть заказано с модулем связи 64 кб/сек для быстрого и надежного обмена информацией с другими реле серии UR.

В C70 встроены стандартно функции измерения напряжения, тока и мощности в виде действующего (среднеквадратического) значения и действующего значения первой гармоники. Также гармоники, коэффициент гармонического искажения, частота, мощность и коэффициент мощности.

К функциям диагностики относится последовательная регистрация записей с возможностью хранения 1024 событий с метками времени. Внутренние часы для установки меток времени можно синхронизировать с помощью сигнала IRIG-B или по протоколу SNTP через порт Ethernet. Эта точная маркировка времени позволяет определять последовательность событий во всей системе. События можно также программировать (с помощью уравнений гибкая логика) для запуска осциллографа, который можно настроить на запись измеренных параметров до и после события для просмотра на персональном компьютере (ПК). Эти функции существенно сокращают время поиска и устранения неисправностей и упрощают подготовку отчета в случае системной аварии.

Порт RS232 на передней панели можно использовать для соединения с ПК с целью программирования настроек и контроля фактических значений. Имеются несколько видов модулей связи. Инженерно-технический персонал имеет независимый доступ к терминалу через два порта RS485 на задней стороне терминала. Все последовательные порты поддерживают протокол Modbus® RTU. Порты RS485 можно подключить к системным компьютерам со скоростью передачи информации до 115,2 кбит/с. Порт RS232 имеет фиксированную скорость 19,2 кбит/с. Дополнительные модули связи имеют интерфейс 10Base-F Ethernet, который можно использовать для обеспечения быстрой, надежной связи в сети с помехами. В другом варианте комплектации имеются два резервных оптоволоконных порта 10Base-F. Порт Ethernet поддерживает протоколы МЭК 61850, Modbus®/TCP и TFTP, и обеспечивает доступ к устройству через стандартный «Web»-браузер («Web» страницы UR). Протокол МЭК 60870-5-104 поддерживается с помощью Ethernet порта. Протоколы DNP 3.0 и МЭК 60870-5-104 невозможно использовать одновременно.

Терминал C70 использует технологию флэш-памяти, которая позволяет осуществлять модернизацию устройства с целью добавления новых функций непосредственно в ходе эксплуатации. Схема, приведенная ниже, показывает функциональные возможности терминала в виде кодов ANSI (Американского Национального Института Стандартов).

Таблица 2–1: УСЛОВНЫЕ НОМЕРА УСТРОЙСТВ И ИХ ФУНКЦИИ

КОД ANSI	ФУНКЦИЯ
27P	Защита от понижения фазного напряжения
50BF	УРОВ
50DD	Датчик возмущений тока
50G	Токовая отсечка нейтрали
50N	Токовая отсечка нулевой последовательности
50P	Фазная токовая отсечка
50_2	Токовая отсечка обратной последовательности
51G	МТЗ нейтрали
51N	МТЗ нулевой последовательности
51P	Фазная МТЗ

КОД ANSI	ФУНКЦИЯ
51_2	МТЗ обратной последовательности
59B	Фазная от перенапряжения батареи
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59NU	Небаланс напряжения нейтрали батареи
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
60N	Небаланс тока нейтрали батареи
60P	Небаланс фазных токов батареи
87V	Дифференциальная по напряжению батареи

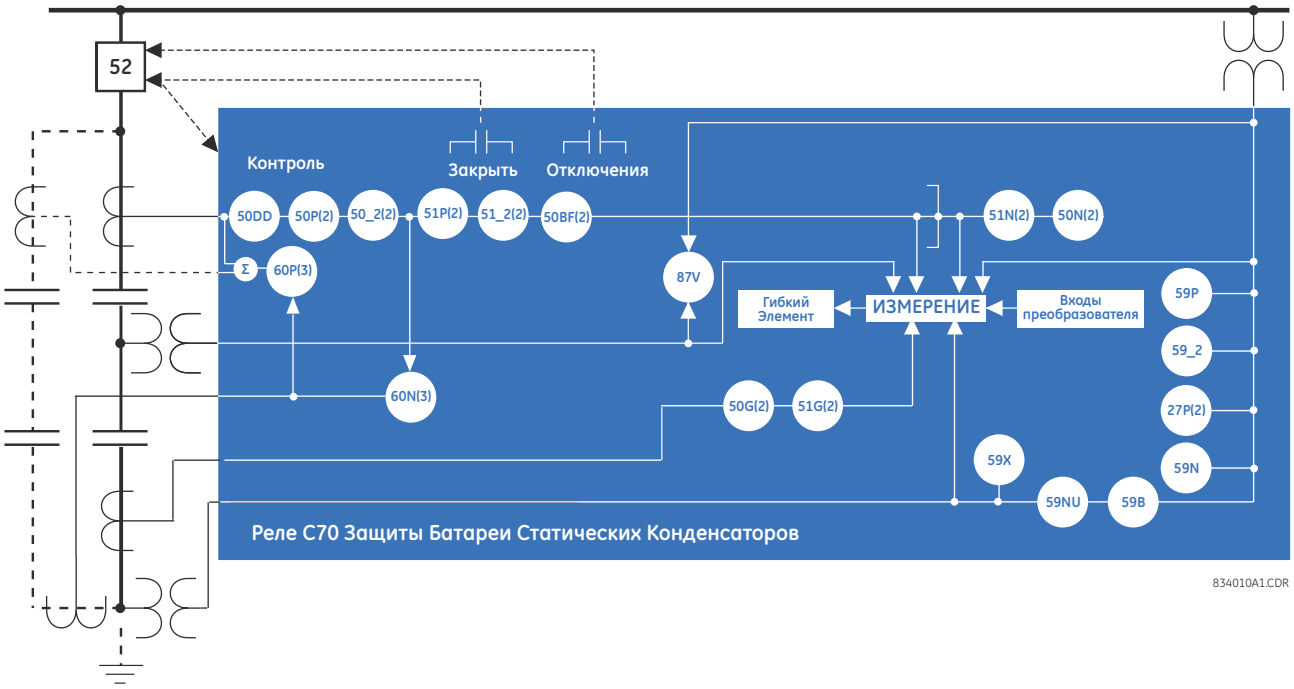


Рисунок 2–1: ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА

Таблица 2–2: ПРОЧИЕ ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

ФУНКЦИЯ	ФУНКЦИЯ	ФУНКЦИЯ
Управление конденсатором	Логические уравнения гибкая логика	Синхронизация времени через протокол времени простой сети (SNTP)
Дискретные входы (до 96)	Измерение частоты	Входы и выходы преобразователя
Контактные выходы (до 64)	Протокол МЭК 61850	Определяемые пользователем дисплейные сообщения
Кнопки управления	Протокол Modbus	Программируемые пользователем отчеты об авариях
Измерение тока: действующие значения, векторы, симметричные составляющие	Пользовательская карта памяти Modbus	Программируемые пользователем светодиоды
Регистратор данных	Энергонезависимые фиксаторы	Программируемые пользователем кнопки
Цифровые счетчики (8)	Энергонезависимый селекторный переключатель	Программируемое пользователем самотестирование
Цифровые элементы (48)	Осциллографирование	Виртуальные входы (64)
Прямые входы и выходы (32)	Измерение мощности	Виртуальные выходы (96)
Связь по протоколу DNP 3.0 или МЭК 60870-5-104	Измерение коэффициента мощности	Измерение напряжения: действующие значения, векторы, симметричные составляющие
Регистратор событий	Группы уставок (6)	Автоматический регулятор напряжения
Пользовательские гибкая элементы (8)	Время и дата	Неисправность цепей ТН

2.1.2 ОСОБЕННОСТ

Терминал поставляется в горизонтальном корпусе 19 дюймов и имеет следующие модули: блок питания, центральный процессор, АЦП ТТ/ТН, дискретные входы/выходыа также входы/выходы преобразователя, и связь между устройствами. Поскольку каждый из этих модулей имеет несколько конфигураций, то при заказе следует определить конкретную конфигурацию. Ниже в таблице приведена информация, необходимая для точного указания конфигурации терминала (полное описание возможных модулей терминала приводится в главе 3: *Аппаратная часть*).



Коды заказа могут быть изменены без предупреждения. Обратитесь к GE Multilin странице заказа на http://www.GEindustrial.com/multilin/order.htm для последних деталей по заказу.

Таблица 2–3: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА УСТРОЙСТВА C70

C70	-	*	**	-	*	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P	**	-	U	**	-	W/X	**	Горизонтальное исполнение
БАЗОВЫЙ	C70																									Базовый модуль
ЦП		E																								RS485 и RS485
		G																								RS485 и многомодовый ST 10Base-F
		H																								RS485 и многомодовый ST резервный 10Base-F
		J																								RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
		N																								RS485 и 10/100Base-T
		S																								RS485 и конфигурируемый коммутатор Ethernet
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			00																							Базовое ПО
			03																							МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
			12																							Управление конденсатором (время и дата, автоматический регулятор напряжения)
			13																							Управление конденсатором и МЭК 61850; не доступно для ЦП типа E
ИСПОЛНЕНИЕ					H																					Горизонтальное (19" стойка)
					A																					Горизонтальное (19" стойка), с защитой от агрессивной среды
ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ						C																				Английский дисплей
						D																				Французский дисплей
						R																				Русский дисплей
						A																				Китайский дисплей
						P																				Английский дисплей с 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
						G																				Французский дисплей с 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
						S																				Русский дисплей с 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
						B																				Китайский дисплей с 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
						K																				Улучшенная Английский лицевая панел
						M																				Улучшенная Французский лицевая панел
						Q																				Улучшенная Русский лицевая панел
						U																				Улучшенная Китайско лицевая панел
						L																				Улучшенная Английский лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
						N																				Улучшенная Французский лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
						T																				Улучшенная Русский лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
						V																				Улучшенная Китайско лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
МОДУЛЬ ПИТАНИЯ							H																			125 / 250 В (перем./пост. ток)
							L																			24 до 48 В (только постоянный ток)
АЦП TT И TH									8L					8L				8L								Стандартные 4TT/4TH при увеличенная диагностик
									8N					8N				8N								Стандартные 8TT при увеличенная диагностика
									8V					8V				8V								Стандартные 8TH при увеличенная диагностика
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ												XX			XX			XX			XX					Нет модуля
												6A		6A		6A		6A			6A					2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
												6B		6B		6B		6B			6B					2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
												6C		6C		6C		6C			6C					8 выходов «form-C»
												6D		6D		6D		6D			6D					16 дискретных входов
												6E		6E		6E		6E			6E					4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
												6F		6F		6F		6F			6F					8 выходов «fast form-C»
												6G		6G		6G		6G			6G					4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
												6H		6H		6H		6H			6H					6 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входа
												6K		6K		6K		6K			6K					4 выхода «form-C» и 4 выхода «fast form-C»
												6L		6L		6L		6L			6L					2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
												6M		6M		6M		6M			6M					2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
												6N		6N		6N		6N			6N					4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
												6P		6P		6P		6P			6P					6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
												6R		6R		6R		6R			6R					2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
												6S		6S		6S		6S			6S					2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
												6T		6T		6T		6T			6T					4 выхода «form-A» (без контроля), 8 дискретных входов
												6U		6U		6U		6U			6U					6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа
УНИФИЦИРОВАННЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ (не более трех модулей)												5A		5A		5A		5A			5A					4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
МЕЖТЕРМИНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ (не более одного модуля)																		2G			2G					IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СВД, 1 канал
																		2H			2H					IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СВД, 2 канала
																		|			2S					Конфигурируемый коммутатор Ethernet с высоким напряжением оперативного питания
																		|			2T					Конфигурируемый коммутатор Ethernet с низким напряжением оперативного питания
																		77			77					IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
																		7H			7H					820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
																		7I			7I					1300 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
																		7S			7S					G.703, 2 канал
																		7W			7W					RS422, 2 канал

2.1.3 КОДЫ ЗАКАЗА МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ

Коды для заказа отдельных резервных модулей показаны в следующей таблице. При заказе резервного модуля центрального процессора или лицевой панели следует указывать серийный номер имеющегося у вас устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не все модули для замены могут быть пригодны для реле C70. Только те модули, которые указаны в кодах заказа реле могут быть доступны как модули для замены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Коды модулей для замены могут быть изменены без извещения пользователя. Обратитесь к GE Multilin сайт на странице заказа http://www.GEmultilin.com/order.htm для последних деталей касающихся C70 опций заказа.

Коды для заказа резервных модулей в горизонтальном исполнении показаны ниже.

Table 2–4: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА РЕЗЕРВНЫХ МОДУЛЕЙ, В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

UR - ** - *		
МОДУЛЬ ПИТАНИЯ	1H	125 / 250 В пер/пост ток
(резервное питание возможно только в модулях	1L	от 24 до 48 В (только пост. ток)
горизонтального исполнения; уровень напряжения резервного	RH	Резервный125 / 250 В пер/пост ток
питания должен совпадать с основным)	RH	Резервный от 24 до 48 В (только пост. ток)
ЦП	9E	RS485 и RS485 (ModBus RTU, DNP 3.0)
	9G	RS485 и 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9H	RS485 и резервный 10Base-F (Ethernet, ModBus TCP/IP, DNP 3.0)
	9J	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	9K	RS485 и многомодовый ST резервный 100Base-FX
	9L	RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
	9M	RS485 и одномодовый SC резервный 100Base-FX
	9N	RS485 и 10/100Base-T
	9P	RS485 и одномодовый ST 100Base-FX
	9R	RS485 и одномодовый ST резервный 100Base-FX
	9S	RS485 и конфигурируемый коммутатор Ethernet
ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ И ДИСПЛЕЙ	3C	Английский лицевая панел
	3D	Французский лицевая панел
	3R	Русский лицевая панел
	3A	Китайско лицевая панел
	3P	Английский лицевая панел + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	3G	Французский лицевая панел + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	3S	Русский лицевая панел + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	3B	Китайско лицевая панел + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	3K	Улучшенная Английский лицевая панел
	3M	Улучшенная Французский лицевая панел
	3Q	Улучшенная Русский лицевая панел
	3U	Улучшенная Китайско лицевая панел
	3L	Улучшенная Английский лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
	3N	Улучшенная Французский лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
	3T	Улучшенная Русский лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
	3V	Улучшенная Китайско лицевая панел с програмируемыми пользователем кнопками
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	4A	4 твердотельных выхода (без контроля)
	4B	4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
	4C	4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
	4D	16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
	4L	14 выходов «form-A» с механическим удержанием (без контроля)
	67	8 выходов «form-A» (без контроля)
	6A	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6B	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6C	8 выходов «form-C»
	6D	16 дискретных входов
	6E	4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6F	8 выходов Fast «form-C»
	6G	4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
	6H	6 выходов «form-A»» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входа
	6K	4 выхода «form-C» и 4 выхода Fast «form-C»
	6L	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6M	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6N	4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
	6P	6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
	6R	2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6S	2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6T	4 выхода «form-A» (без контроля), 8 дискретных входов
	6U	6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа
АЦП ТТ И ТН (имеющеся для C30)	8F	Стандартные 4TT И 4TH
	8G	Чувствительные 4TT И 4TH
	8H	Стандартные 8TT
	8J	Чувствительные 8T
	8L	Стандартные 4TT И 4TH с увеличенной диагностикой
	8M	Чувствительные 4TT И 4TH с увеличенной диагностикой
	8N	Стандартные 8TT с увеличенной диагностикой
	8R	Чувствительные 8T с увеличенной диагностикой
МЕЖТЕРМИНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ	2A	C37.94SM, 1300нм, одномодовый, ELED, 1 канал
	2B	C37.94SM, 1300нм, одномодовый, ELED, 2 канала
	2E	Бифазно, 1 канал
	2F	Бифазно, 2 канала
	2G	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СВД, 1 канал
	2H	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СВД, 2 канала
	2S	Конфигурируемый коммутатор Ethernet с высоким напряжением оперативного питания
	2T	Конфигурируемый коммутатор Ethernet с низким напряжением оперативного питания
	72	1550 нм, одномодовый, LASER, 1 канал
	73	1550 нм, одномодовый, LASER, 2 канала
	74	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1550 нм, одномодовый, LASER
	75	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1550 нм, одномодовый LASER
	76	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	77	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7A	820 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	7B	1300 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	7C	1300 нм, одномодовый, ELED, 1 канал
	7D	1300 нм, одномодовый, LASER, 1 канал
	7E	Канал 1 - G.703; канал 2 - 820 нм, многомодовый
	7F	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, многомодовый
	7G	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый ELED
	7H	820 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7I	1300 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7J	1300 нм, одномодовый, ELED, 2 канала
	7K	1300 нм, одномодовый, LASER, 2 канала
	7L	Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, LED
	7M	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, LED
	7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СВД с торцевым излучением
	7P	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ELED
	7Q	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, LASER
	7R	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый LASER
	7S	G.703, 1 канал
	7T	G.703, 2 канала
	7V	RS422, 1 канал
	7W	RS422, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	5A	4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
	5C	8 входов термосопротивлений
	5D	4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
	5E	4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
	5F	8 входов пост. тока «dcmA»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОГУТ ИЗМЕНЯТЬСЯ БЕЗ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

2.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не оговорено иначе, указанные ниже значения времени срабатывания включают время активации выходных контактов «form-A». Операнды гибкая логика заданного элемента на 4 мс быстрее. Это следует учитывать при взаимодействии элементов гибкая логика с другими защитными или управляющими элементами терминала, при составлении уравнений гибкая логика или осуществлении связи с другими микропроцессорными устройствами энергосистемы по каналам связи или посредством различных выходных контактов.

НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ

Действие: по фазе

Авто-настройка: по требованию с кнопочной панели, по фазе

Число элементов: 1 на банк TH, максимум 3

Коэффициент согласования: 0.5000 до 2000.0000 с шагом 0.0001, по фазе

Число отключаюших/сигнальных ступеней: 4 на фазу с индивидуальными таймерами по каждой ступени

Уставки пуска: 0.001 до 0.250 о.е. от напряжения шин с шагом 0.001

Точность пуска: 0.002 о.е.

Коэффициент возврата:3% или 0.0005 о.е. большее из обоих

Задержка пуска: 0 до 600.00 сек. с шагом 0.01

Точность задержки: ±3% или ± 10 мсек., большее из обоих

Время срабатывания: <30 мсек. на 60 Гц

КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТЕРЕЯ УПРАВЛЕНИЕ

Действие: содержит удаленный/местный и авто/местный энерго-независимые Фиксаторы, обрабатывает запросы на отключение и включение и посылает команды на включение или отключение

Задержка блокировки включения: 0 до 60 минут с шагом 1 секунда

Отключение и включение таймеры самоподхвата: 0 до 60.000 сек. с шагом 0.001

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Число элементов: 1 на TT/TH модуль, максимум 3

Режимы: напряжение с компенсацией падения напряжения от нагрузки или реактивная мощность с ограничение по cosϕ

Контроль мин напряжения: 0.500 до 1.500 о.е. с шагом 0.001

Уставка по напряжению на включение : 0.750 до 1.500 о.е. с шагом 0.001

Уставка по напряжению на отключение: 0.750 до 1.500 о.е. с шагом 0.001

Точность пуска по напряжению: ±0.5% от уставки от 10 до 208 В

Уставка по реактивной мощности на включение : –1.50 to 1.50 о.е. с шагом 0.01

Уставка по реактивной мощности на отключение: –1.50 to 1.50 о.е. с шагом 0.01

Точность пуска по мощности : ±0.05 о.е.

cosϕ ограничение: 0.50 до 1.00 с шагом 0.01

cosϕ точность: ±0.05

Коэффициент возврата:0.02 о.е. (напряжение); 0.05 о.е. (вары)

Задержка на включение: 0 до 65.353 сек с шагом 0.001

Задержка на отключение: 0 до 65.353 сек с шагом 0.001

Точность задержки: ±3% или ±20 мс, большее из обоих

Время срабатывания: <80 мс на 60 Гц

МТЗ ФАЗ/НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ/ НЕЙТРАЛИ

Ток: вектор или действующее значение

Уставка пуска: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине:

При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения TT: ±0.5% от значения или ±1% от номинального тока (какая из величин больше)

При токе > 2.0 от номинального значения TT: ±1.5% от значения

Формы кривых: IEEE средне/очень/экстремально инверсная; МЭК (и BS) кривые A/B/C и кратковременная инверсная; GE IAC инверсная, кратко/очень/ экстремально инверсная; I^2t; пользовательские кривые FlexCurves (программируемые); базовая

характеристика с независимой выдержкой времени (0.01 с базовая кривая)

Множитель по времени: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

Тип возврата: мгновенный/с выдержкой времени (по IEEE)

Погрешность по времени: срабатывает при > 1.03 от действующего значения пуска ±3.5% от времени срабатывания или ±1/2 периода (какая из величин больше)

ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА ФАЗ/НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ/НЕЙТРАЛИ

Уставка пуска: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине:

При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения ТТ: ±0.5% от значения или ±1% от номинального тока (какая из величин больше)

При токе > 2.0 от номинального значения ТТ: ±1.5% от значения

Превышение зоны действия: <2%

Выдержка времени срабатывания: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Выдержка времени возврата: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Время срабатывания: <16 мс при 3-х кратной величине пуска (фазная/нейтральная токовая отсечка); <20 мс при 3-х кратной величине пуска (токовая отсечка нулевой последовательности)

Погрешность по времени: при 1.5 кратной величине пуска ±3% или ±4 мс (какая из величин больше)

МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Уставка пуска: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине:

При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения ТТ: ±0.5% от значения или ±1% от номинального тока (какая из величин больше)

При токе > 2.0 от номинального значения ТТ: ±1.5% от значения

Формы кривых: IEEE средне/очень/экстремально инверсная; IEC (и BS) кривые A/B/C и кратковременная инверсная; GE IAC инверсная, кратко/очень/экстремально инверсная; I^2t; пользовательские кривые польз кривые (программируемые); базовая характеристика с независимой выдержкой времени (0.01 с., базовая кривая)

Множитель по времени: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

Тип возврата: мгновенный/с выдержкой времени (по IEEE) и линейный

Погрешность по времени: срабатывает при значении > 1.03 от значения действующего пуска ±3.5% от времени срабатывания или ±1/2 периода (какая из величин больше)

ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Уставка пуска: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине:

При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения ТТ: ±0.5% от значения или ±1% от номинального тока (какая из величин больше)

При токе > 2.0 от номинального значения ТТ: ±1.5% от значения

Выдержка времени срабатывания: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Выдержка времени возврата: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Время срабатывания: <20 мс при 3-х кратной величине пуска

Погрешность по времени: при 1.5 кратной величине пуска ±3% или ±4 мс (какая из величин больше)

ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС

Действие: по фазе

Авто-настройка: по требованию с кнопочной панели, по фазе

Число элементов: 1 на банк ТТ/ТН, максимум 3

Коэффициент внутреннего небаланса: –0.1000 до 0.1000 с шагом 0.0001, по фазе

Число отключаюших/сигнальных ступеней: 4 на фазу с индивидуальными таймерами по каждой ступени

Уставки пуска: 0.001 до 5.000 о.е. расщеплённая фаза ТТ номинального тока с шагом 0.001

Точность пуска: 0.002 о.е. for <1 pu current and <20 CT mismatch between phase and differential CT

Коэффициент возврата: 3% или 0.001 о.е. большее из обоих

Задержка пуска: 0 до 600.00 сек. с шагом 0.01

Точность задержки: ±3% или ±35 мс, большее из обоих

Время срабатывания: <35 мс на 60 Гц

НЕЙТРАЛИ ТОК НЕБАЛАНС

Авто-настройка: по требованию с кнопочной панели

Число элементов: 1 на банк ТТ/ТН, максимум 3

Коэффициент внутреннего небаланса: величина 0 до 0.1500 с шагом 0.0001, угол 0 до 359° с шагом 1

Число отключаюших/сигнальных ступеней: 4 с индивидуальными таймерами по каждой ступени

Уставки пуска: 0.001 до 5.000 о.е. от входа ТТ нейтрали с шагом 0.001

Точность пуска: 0.002 о.е. for <1 pu current and < 20 CT mismatch between phase and neutral CT

Коэффициент возврата: 3% или 0.001 о.е., большее из обоих

Хар-ка: 0.0 до 10.0% с шагом 0.1

Задержка пуска: 0 до 600.00 сек. с шагом 0.01

Точность задержки: ±3% или ±35 мс, большее из обоих

Время срабатывания: <35 мс на 60 Гц

НЕЙТРАЛИ НАПРЯЖЕНИЕ НЕБАЛАНС

Действие: компенсированное для внутреннего небаланса конд. батареи или системного небаланса

Авто-настройка: по требованию с кнопочной панели

Число элементов: 1 на банк ТН, максимум 3

Коэффициент компенсации: 0.7500 до 1.2500 с шагом 0.0001

Число отключающих/сигнальных ступеней: 4 с индивидуальными таймерами

Уставки пуска: 0.001 до 0.250 о.е. от номинала ТН нейтрали с шагом 0.001

Хар-ка: 0 до 10% с шагом 0.1

Точность пуска: 0.002 о.е. for <10 VT mismatch between phase and neutral VT

Коэффициент возврата: 3% или 0.001 о.е. большее из обоих

Задержка пуска: 0 до 600.00 сек. с шагом 0.01

Точность задержки: ±3% или ±35 мс, большее из обоих

Время срабатывания: <35 мс на 60 Гц

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уставка пуска: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 102 до 103% от уставки пуска

Погрешность по величине: ±0.5% от значения в диапазоне 10 до 208 В

Формы кривых: GE IAV инверсная; характеристика с независимой выдержкой времени (0.01 с., базовая кривая)

Множитель по времени: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

Погрешность по времени: при < 0.90 от величины пуска ±3.5% от времени срабатывания или ±4 мс (какая из величин больше)

КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

Действие: по фазе, 3 ступени независимой хар-ки времени срабатывания, 1 ступень зависимой хар-ки времени срабатывания

Применение: заземленная и изолированная нейтраль

Число элементов: 1 на банк ТН, максимум 3

Уставки пуска: 0.800 до 2.000 о.е. от напряжения шин с шагом 0.001, по фазе

Коэффициент возврата: 0.02 о.е.

Задержка пуска: 0 до 600.00 сек. с шагом 0.01

Хар-ка: любая програмируемая пользователем ГибкяХар-ка («FlexCurve»)

Точность задержки: ±3% или ±35 мс, большее из обоих

Время срабатывания: <35 мс на 60 Гц

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение: только вектор

Уставка пуска: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: ±0.5% от значения в диапазоне 10 до 208 В

Выдержка времени срабатывания: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине пуска

Погрешность по времени: ±3% или ±4 мс (какая из величин больше)

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Уставка пуска: 0.000 до 1.250 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: ±0.5% от значения в диапазоне 10 до 208 В

Выдержка времени срабатывания: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Выдержка времени возврата: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01

Погрешность по времени: ±3% или ±4 мс (какая из величин больше)

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине пуска

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уставка пуска: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: ±0.5% от значения в диапазоне 10 до 208 В

Выдержка времени срабатывания: 0 до 600.00 с., с шагом 0.01

Выдержка времени возврата: 0 до 600.00 с., с шагом 0.01

Погрешность по времени: ±3% от времени срабатывания или ±4 мс (какая из величин больше)

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине пуска

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Уставка пуска: 0.000 до 1.250 ое с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: ±0.5% от значения в диапазоне 10 до 208 В

Выдержка времени срабатывания: 0 до 600.00 с., с шагом 0.01

Выдержка времени возврата: 0 до 600.00 с., с шагом 0.01

Погрешность по времени: ±3% или ±20 мс (какая из величин больше)

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине пуска

УРОВ

Режим: однофазный, трехфазный

Контроль тока: фазный ток, ток нулевой последовательности

Уставка пуска по контрольному току: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата по контрольному току: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность контрольного тока:
При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения тока ТТ: ±0.75% от измеренного значения или ±2% от номинального значения (какое из значений больше)
При токе выше 2-х кратного номинального значения тока ТТ: ±2.5% от измеренного значения

Погрешность по времени: ±3% или ±4 мс (какая из величин больше)

ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Рабочая величина: фазный ток, напряжение и разница потенциалов

Уставка пуска по напряжению: 0 до 1.500 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата по напряжению: 97 до 98% от напряжения срабатывания

Уставка пуска по току: 0 до 1.500 о.е. с шагом 0.001

Уставка возврата по току: (97 до 98% от напряжения срабатывания

Погрешность по величине: ±0.5% или ±0.1% от номинального значения (какое из значений больше)

Выдержка времени срабатывания: 0 до 65.535 с., с шагом 0.001

Точность по времени: ±3% или ±42 мс (какое из значений больше)

Время срабатывания: <42 мс при 1.10 кратной величине пуска

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПОВТОРНАЯ ДУГА

Принцип действия: обнаружение условий максимального тока высокой частоты ¼ периода после отключения выключателя

Колличество: один на TT/TH модуль (исключая «8Z» тип модуль)

Уровень пуска: 0.1 до 2.00 о.е. с шагом 0.01

Выдержка возврата: 0.000 to 65.535 сек. с шагом 0.001

ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ (ОТКЛЮЧЕНИЕ БЕЗ ГИБКОЙ ЛОГИКА)

Элементов: 6

Входов: 16

Время срабатывания: < 2 мс на 60 Гц

Погрешность по времени: ±3% или 10 мс (какая из величин больше)

2.2.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ

ГИБКАЯ ЛОГИКА «FLEXLOGIC™»

Язык программирования: «RPN» (обратная польская нотация - способ записи математических выражений без использования скобок) с графической визуализацией (программируемая клавиатура)

Строки кода: 512

Внутренние переменные: 64

Поддерживаемые логические операции: НЕ, Исключающее ИЛИ, ИЛИ (от 2 до 16 входов), И (от 2 до 16 входов), НЕ-ИЛИ (от 2 до 16 входов), НЕ-И (от 2 до 16 входов), фиксатор (доминанта возврата), датчики предела, таймеры

Входы: любая логическая переменная, дискретный или виртуальный вход

Количество таймеров: 32

Выдержка времени срабатывания: 0 до 60000 мс, с, мин с шагом 1

Выдержка времени возврата: 0 до 60000 мс, с, мин с шагом 1

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES™»

Количество: 4 (A до D)

Точки возврата: 40 (0 до 1 от пуска)

Рабочие точки: 80 (1 до 20 от пуска)

Выдержка времени: 0 до 65535 мс с шагом 1

СОСТОЯНИЯ «FLEX STATES™»

Количество: до 256 логических переменных, сгруппированных по 16 адресам «Modbus»

Программируемость: любая логическая переменная, дискретный или виртуальный вход

ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ «FLEXELEMENTS™»

Количество элементов: 16

Сигнал срабатывания: любое аналоговое действующее значение или два значения в режиме вычитания

Режим сигнала срабатывания: со знаком или абсолютное значение

Режим срабатывания: величина, приращение

Направление компаратора: увеличение, уменьшение

Уставка пуска: –30.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001

Гистерезис: 0.1 до 50.0% с шагом 0.1

∆dt (период приращения для производной): от 20 мс до 60 дней

Выдержка времени срабатывания/возврата: 0.000 до 65.535 с., с шагом 0.001

ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ

Тип: с доминантой установки или доминантой сброса

Количество: 16 (программируются индивидуально)

Выход: хранятся в энергонезависимой памяти

Последовательность выполнения: в качестве входа перед защитой, управлением и логикой гибкая логика

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДЫ

Количество: 48 + светодиоды срабатывания и сигнализации

Программируемость: от любой логической переменной, контакта или виртуального входа

Режим возврата: самовозврат или фиксация

ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ

Запуск: от любого дискретного входа или программируемого пользователем условия

Количество проверок: 3, можно прервать в любое время

Продолжительность полного тестирования: приблизительно 3 минуты

Последовательность проверки 1: все светодиоды включены

Последовательность проверки 2: все светодиоды выключены, последовательное включение каждого светодиода на 1 с

Последовательность проверки 3: все светодиоды включены, последовательное выключение каждого светодиода на 1 с

ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭКРАННЫЕ СООБЩЕНИЯ

Количество экранов: 16

Количество строк: 2 строки по 20 знакомест каждая

Параметры: до 5, любые адреса регистров «Modbus»

Запуск и прокрутка: клавиатура или любое другое программируемое пользователем условие, включая кнопки

КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

Количество кнопок: 7

Операции: запускают операнды гибкая логика

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

Количество кнопок: 12 (стандартная планшайба)
16 (увеличенная планшайба)

Режим: самовозврат, фиксация

Сообщение на дисплее: 2 строки из 20 знакомест каждая

Таймер возврата: 0.00 до 60.00 сек с шагом 0.05

Таймер автовозврата: 0.2 до 600.0 сек с шагом 0.1

Время удержания: 0.0 до 10.0 сек. с шагом 0.1

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Количество элементов: 2

Предел верхнего положения: 1 до 7 с шагом 1

Выбор режима: истечение времени или квитирование

Таймер истечения времени: 3.0 до 60.0 сек., с шагом 0.1

Управляющие входы: 1 вход (переключение в следующую позицию по переднему фронту сигнала) и 3 входа (положение выключателя задается 3-битным словом)

Режим при подаче питания: загрузка из энергонезависимой памяти или синхронизация по 3-х битному управляющему входу или режим синхронизации/возврата

ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕРЫ

Число таймеров: 5

Точность уставки: 1 минута

2.2.3 МОНИТОРИНГ

ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

Максимальное количество записей: 64

Частота выборки: до 64 выборок за период

Запуски: пуск, возврат или срабатывание любого элемента; изменение состояния дискретного входа; изменение состояния контактного выхода; уравнение гибкая логика

Данные: входные каналы переменного тока; состояние элемента; состояние дискретного входа; состояние контактного выхода

Хранение данных: в энергонезависимой памяти

РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ

Емкость: 1024 события

Метка времени: до 1 микросекунды

Запуск: пуск, возврат или срабатывание любого элемента; изменение состояния дискретного входа; изменение состояния контактного выхода; события самотестирования

Хранение данных: в энергонезависимой памяти

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СООБЩЕНИЯ О КЗ

Количество элементов: 2

Предаварийный запуск: любой операнд гибкая логика

Запуск при КЗ: любой операнд гибкая логика

Количество записей: 32 (любое «FlexAnalog» значение)

РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

Количество каналов: от 1 до 16

Параметры: любое аналоговое действующее значение

Период сканирования: 15 до 3600000 мс с шагом 1

Запуск: любой операнд гибкая логика

Режим: непрерывный или по запуску

Емкость запоминания (NN зависит от памяти):

Период 1 секунда: 01 канал на *NN* дней
16 каналов на *NN* дней

↓ ↓

Период 60 минут: 01 канал на *NN* дней
16 каналов на *NN* дней

2.2.4 ИЗМЕРЕНИЯ

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОКОВ: ФАЗНЫХ, НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И НЕЙТРАЛИ

Погрешность:

При токе (0.1 до 2.0) от номинального значения ТТ: ±0.25% от значения или ±0.1% от номинального (какая из величин больше)

При токе > 2.0 от номинального значения ТТ: ±1.0% от значения

ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЕЯ

Погрешность: ±0.5% от значения в диапазоне от 10 до 208 В

АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВТ)

Погрешность: ±1.0% от значения при cosφ (–0.8 до –1.0) и (0.8 до 1.0)

РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВАР)

Погрешность: ±1.0% от значения при cosφ (–0.2 до 0.2)

ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ (ВА)

Погрешность: ±1.0% от значения

ГАРМОНИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТОКА

Гармоники:

Гармонические составляющие со 2-ой по 25-ую гармоник: пофазно, в % соотношении от f1 (вектора основной частоты)

Коэфициент искажения (полный коэффициент гармоник): пофазно, в % соотношении от f1 (вектора основной частоты)

Погрешность:

Гармоники:

1. f_1 > 0.4 о.е.: (0.20% + 0.035% / гармонику) от значения или 0.15% от 100% (какая из величин больше)
2. f_1 < 0.4 о.е.: как указано выше + погрешность в % от f_1 (вектора основной частоты)

Коэфициент искажения (полный коэффициент гармоник):

1. f_1 > 0.4 о.е.: (0.25% + 0.035% / гармонику) от значения или 0.20% от 100% (какая из величин больше)
2. f_1 < 0.4 о.е.: как указано выше + ошибка в % от f_1 (вектора основной частоты)

ГАРМОНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ

Гармоники: со 2-й по 25-ю гармоники: пофазные вычисления, отображение в % от номинальной частоты

Коэффициент искажения: пофазные вычисления, отображение в % от номинальной частоты

Погрешность:

Гармоники:

1. f_1 > 0.4 о.е.: (0.20% + 0.035% / гармоника) от измеренного значения или 0.15% от 100% - какая больше
2. f_1 < 0.4 о.е.: см. выше + % погрешность f_1

Искажения:

1. f_1 > 0.4 о.е.: (0.25% + 0.035% / гармоника) от измеренного значения или 0.20% от 100% - какая больше
2. f_1 < 0.4 о.е.: см. выше + % погрешность f_1

ЧАСТОТА

Погрешность при:

U = (0.8 до 1.2) o.e.:	±0.01 Гц (при использовании сигнала напряжения для измерения частоты)
I = (0.1 до 0.25) o.e.:	±0.05 Гц
I > 0.25 o.e.:	±0.02 Гц (при использовании сигнала тока для измерения частоты)

Номинальная частота: 20 до 65 Гц

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Сухие контакты: 1000 Ом максимум

Потенциальные контакты:300 В пост. тока максимум

Выбор порогов: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В

Допуск: ±10%

Число контактов на общий обратный провод: 4

Время распознавания: < 1 мс

Время отстройки от дребезга контактов: 0.0 до 16.0 мсс шагом 0.5

Потребление постоянного тока: 3 мА (под напряжением)

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОБОЯ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

Сухие контакты: 1000 Ом максимум

Потенциальные входы: 300 В пост. тока максимум

Выбор порогов: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В

Допуск: ±10%

Число контактов на общий обратный провод: 2

Время распознавания: < 1 мс

Время отстройки от дребезга контактов: 0.0 до 16.0 мс с шагом 0.5

Длительное протекание тока: 3 мА (под напряжением)

Амплитуда пробивающего токового импульса: 50 до 70 мА

Длительность пробивающего токового импульса: 25 до 50 мс

ВХОДЫ АНАЛОГОВЫХ МИЛЛИАМПЕРНЫХ СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Токовый вход (мА пост.тока): 0 до –1, 0 до 1, –1 до 1), 0 до 5, 0 до 10, 0 до 20, 4 до 20 (программируемый)

Полное сопротивление входа:379 Ом ±10%

Диапазон преобразования: –1 до 20) мА постоянного тока

Погрешность: ±0.2% полной шкалы показаний

Тип: пассивный

ВХОДЫ ДЛЯ ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЙ

Типы (3-х проводные): платиновый 100 Ом, никелевый 100 и 120 Ом, медный 10 Ом

Измерительный ток: 5 мА

Диапазон: –50 до 250°C

Погрешность: ±2°C

Изоляция: 36 В от пика к пику

ВХОД «IRIG-B»

Амплитудная модуляция: 1 до 10 В от пика к пику

Сдвиг фаз постоянного тока: TTL

Полное сопротивление входа: 22 кОм

Изоляция: 2 кВ

ВХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ (МЭК 61850 GSSE/ GOOSE)

Количество точек входа: 32, конфигурируются из 64 входящих битовых пар

Количество удаленных устройств: 16

Состояния по умолчанию при потере связи: Вкл., Откл., Последнее/Откл., Последнее/Вкл.

ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

Количество точек входов: 32

Количество удаленных устройств: 16

Состояния по умолчанию при потере связи: Вкл, Откл, Последнее/Откл, Последнее/Вкл

Кольцевая конфигурация: Есть, Нет

Скорость передачи данных: 64 или 128 кбит/с

Циклический избыточный код: 32-битный

Сигнализация CRC:

- Реагирует на: частоту сообщений, выпадающую из циклического избыточного кода
- Контролируемый подсчет сообщений: 10 до 10000 с шагом 1
- Порог сигнализации: 1 до 1000 с шагом 1

Сигнализация невернувшихся сообщений:

- Реагирует на: скорость невернувшихся сообщений в кольцевой схеме соединения
- Контролируемый подсчет сообщений: 10 до 10000 с шагом 1
- Порог сигнализации: 1 до 1000 с шагом 1

2.2.6 БЛОК ПИТАНИЯ

НИЗКИЙ ДИАПАЗОН

Номинальное напряжение пост. тока: 24 до 48 В

Минимальное/максимальное напряжение пост. тока: 20 / 60 В

Допустимый перерыв питания: длительность 20 мс при номинальном значении

ПРИМЕЧАНИЕ: Низкий диапазон только для пост. тока.

ВЫСОКИЙ ДИАПАЗОН

Номинальное напряжение пост. тока: 125 до 250 В

Минимальное/максимальное напряжение пост. тока: 88 / 300 В

Номинальное напряжение пер. тока: 100 до 240 В при 50/60 Гц

Минимальное/максимальное напряжение пер. тока: 88 / 265 В при частоте 25 до 100 Гц

Допустимый перерыв питания: длительность 200 мс при номинальном значении

ВСЕ ДИАПАЗОНЫ

Термическая стойкость напряжения: Двойное от наибольшего номинального напряжения в течение 10 мс

Потребление электроэнергии: стандартно = 15 до 20 Вт/ВА; максимально = 50 Вт/ВА

ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы узнать точное потребление в соответствии с кодом заказа, обратитесь на завод-изготовитель

ВНУТРЕННИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПАРАМЕТРЫ (НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ):

Источник питания низкого диапазона: 8 А / 250 В

Источник питания высокого диапазона: 4 А / 250 В

ОТКЛЮЧАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Пер. ток: 100 000 А действующее значение симметричного тока

Пост. ток: 10 000 А

2.2.7 ВЫХОДЫ

РЕЛЕ «FORM-A»

Включение в течение 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90

Длительно: 6 А

Разрыв тока при L/R = 40 мс:

НАПРЯЖЕНИЕ	ТОК
24 В	1 А
48 В	0.5 А
125 В	0.3 А
250 В	0.2 А

Время срабатывания: < 4 мс

Материал контактов: серебряный сплав

РЕЛЕ С САМОУДЕРЖИВАНИЕМ

Включение в течение 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90

Длительно: 6 А

Разрыв тока при L/R = 40 мс: 0.25 А пост. тока максимально

Время срабатывания: < 4 мс

Материал контактов: серебряный сплав

Управление: отдельные входы для срабатывания и возврата

Режим управления: доминантный срабатывания или доминантный возврата

ДАТЧИК НАПРЯЖЕНИЯ «FORM-A»

Приложенное напряжение: приблиз. 15 до 250 В пост. тока

Ток утечки: приблиз. 1 до 2.5 мА

ДАТЧИК ТОКА «FORM-A»

Пороговый ток: приблиз. 80 до 100 мА

РЕЛЕ «FORM-C» И КРИТИЧЕСКОЙ НЕИСПРАВНОСТИ

Включение в течение 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90

Длительно: 8 А

Разрыв тока при L/R = 40 мс:

НАПРЯЖЕНИЕ	ТОК
24 В	1 А
48 В	0.5 А
125 В	0.3 А
250 В	0.2 А

Время срабатывания: < 8 мс

Материал контактов: серебряный сплав

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ РЕЛЕ «FORM-C»

Включение: 0.1 А максимально (активная нагрузка)

Минимальное полное сопротивление нагрузки:

НАПРЯЖЕНИЕ ВХОДА	ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	
	РЕЗИСТОР 2 ВТ	РЕЗИСТОР 1 ВТ
250 В пост. тока	20 кОм	50 кОм
120 В пост. тока	5 кОм	2 кОм
48 В пост. тока	2 кОм	2 кОм
24 В пост. тока	2 кОм	2 кОм

Примечание: значения для напряжения 24 В и 48 В аналогичные из-за обязательного 95 % падения напряжения через полное сопротивление нагрузки.

Время срабатывания: < 0.6 мс

Внутренний токоограничивающий резистор: 100 Ом, 2 Вт

ВЫХОДНОЕ ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ

Время срабатывания и отпускания: <100 мкс

Максимальное напряжение: 265 В пост. тока

Максимальный непрерывный ток: 5 А при 45°C; 4 А при 65°C

Включение:

в течение 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90

в течение 0.03 с 300 А

Отключающая способность:

	UL508	Использование в распределении электроэнергии (схема АПВ)	Промышленное использование
Работа/пауза	5000 операций 1 с-Вкл, 9 с-Откл	5 операций / 0.2 с-Вкл, 0.2 с-Откл в течение 1 минуты	10000 операций / 0.2 с-Вкл, 30 с-Откл
	1000 операций 0.5 с-Вкл, 0.5 с-Откл		
Отключающая способность (0 до 250 В пост. тока)	3.2 А, L/R = 10 мс	10 А L/R = 40 мс	10 А L/R = 40 мс
	1.6 А L/R = 20 мс		
	0.8 А L/R = 40 мс		

ВЫХОД «IRIG-B»

Амплитуда: 10 В от пика к пику уровня RS485

Максимальная нагрузка: 100 Ом

Задержка времени: 1 мс для входа амплитудной модуляции; 40 мкс для входа сдвига фаз постоянного тока

Изоляция: 2 кВ

ВНЕШНИЙ ВЫХОД ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДЛЯ ВХОДА СУХОГО КОНТАКТА)

Емкость: 100 мА при 48 В пост. тока

Изоляция: ±300 В

ВЫХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ (МЭК 61850 GSSE/GOOSE)

Число стандартных выходов: 32

Число пользовательских выходов: 32

ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ:

Число выходов: 32

АНАЛОГОВЫЕ МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВЫХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Диапазон (мА): –1 до 1, 0 до 1, 4 до 20

Максимальное сопротивление нагрузки: 12 кОм для тока в диапазоне –1 до 1 мА; 12 кОм для тока в диапазоне 0 до 1 мА; 600 Ом для тока в диапазоне 4 до 20 мА

Погрешность: ±0.75% полной шкалы показаний для тока в диапазоне 0 до 1 мА; ±0.5% полной шкалы показаний для тока в диапазоне –1 до 1 мА; ±0.75% полной шкалы показаний для тока в диапазоне 0 до 20 мА

99%-е стабилизационное время при ступенчатом изменении: 100 мс

Изоляция: 1.5 кВ

Управляющий сигнал: любая величина «FlexAnalog»

Верхний и нижний предел для управляющего сигнала: –90 до 90 о.е. с шагом 0.001

КОММУТАТОР ETHERNET (ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ТИП «2S»)

Номинальное пост. тока напряжение: 110 до 250 В пост. тока

Минимальное пост. тока напряжение: 88 В пост. тока

Максимальное пост. тока напряжение: 300 В пост. тока

Течение входного сигнала: 0.9 А пост. тока максимально

Номинальное пер. тока напряжение: 100 to 240 В пер. тока

Минимальное пер. тока напряжение: 85 В пер. тока

Максимальное пер. тока напряжение: 265 В пер. тока

Предохранитель: 3 А, 350 В пер. тока, медленного действия

КОММУТАТОР ETHERNET (НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ТИП «2T»)

Номинальное напряжение: 48 В пост. тока

Минимальное напряжение: 36 В пост. тока

Максимальное напряжение: 60 В пост. тока

Предохранитель: 5 А, 350 В пер. тока, медленного действия
Изготовление: Conquer; Номер детали: SCD-A 005

2.2.8 СВЯЗЬ

RS232

Передний порт: 19.2 кБит/с, Modbus RTU

RS485

1 или 2 задних порта: до 115 кБит/с, Modbus RTU, изоляция для обоих 36 В пик

Стандартное расстояние: 1200 м

Изоляция: 2 кВ

ВОЛОКОННЫЙ ПОРТ «ETHERNET»

ПАРАМЕТР	ТИП ВОЛОКНА	
	10 МБ МНОГОМОДОВОЕ	100 МБ МНОГОМОДОВОЕ
Длина волны	820 нм	1310 нм
Коннектор	ST	ST
Передаваемая мощность	–20 дБм	–20 дБм
Чувствительность приемника	–30 дБм	–30 дБм
Баланс мощности	10 дБ	10 дБ
Макс. мощность входа	–7,6 дБм	–14 дБм
Стандартное расстояние	1,65 км	2 км
Дуплекс	полностью/ наполовину	полностью/ наполовину
Резервирование	есть	есть

ETHERNET (МЕДЬ)

Режимы: 10 МБ, 10/100 МБ (определяется автоматически)

Коннектор: RJ45

Ошибка синхронизации времени SNTP: <10 мс (стандартно)

КОММУТАТОР ETHERNET ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПОРТОВ

Вычисление максимальной длины сегментов волоконно-оптического кабеля:

Максимальная длина сегментов волоконно-оптического кабеля между двумя смежными коммутаторами или между коммутатором и устройством вычисляется следующим образом. Во-первых, вычислите бюджет оптической мощности (БОМ) каждого устройства используя данные производителя.

$$\text{БОМ} = M_{\text{пере(макс.)}} - M_{\text{прие(мини.)}}$$

где БОМ = бюджет оптической мощности, $M_{\text{пере.(макс.)}}$ = выходная мощность передатчика, и $M_{\text{прие.(мини.)}}$ = чувствительность приемника.

Наихудший случай бюджета оптической мощности ($\text{БОМ}_{\text{НАИХУДШИЙ}}$) затем вычисляется выбирая более низкий из двух бюджетов в таблице выше, вычитая 1 дБ из-за старения светодиода, и затем вычитая полные потери в линии. Полные потери в линии вычисляются умножением числа соединителей в каждом индивидуальном канале волоконно-оптическом канале на 0.5 дБ. Для примера, с одним волоконно-оптический кабелем между двумя устройствами, будут минимум два соединителя в или пути передачи или приема волоконно-оптического канала что вызывает потери в линии 1дБ в каждом направлении:

$$\begin{aligned}\text{Полные потери в линии} &= \text{Числа соединителей} \times 0.5\ \text{дБ} \\ &= 2 \times 0.5\ \text{дБ} = 1.0\ \text{дБ}\end{aligned}$$

Наихудший случай бюджет оптической мощности между двумя модулями типа «2T» или «2S» используя одномодовый волоконно-оптический кабель равен:

$$\begin{aligned}\text{БОМ}_{\text{НАИХУДШИЙ}} &= \text{БОМ} - 1\ \text{дБ (старения светодиода)} \\ &\quad - \text{полные потери в линии} \\ &= 10\ \text{дБ} - 1\ \text{дБ} - 1\ \text{дБ} = 8\ \text{дБ}\end{aligned}$$

Для вычисления максимальной длины волоконно-оптического кабеля, разделите наихудший случай бюджет оптической мощности на затухание кабеля на длину в относительных единицах как задано производителем. Для примера, типовое затухание 62.5/125 мм стекляного волоконно-оптического кабеля примерно 2.8 дБ на км. В нашем примере, это вызовет следующие максимальные длины волоконно-оптического кабеля:

$$\begin{aligned}\text{Максимальные длины волоконно-оптического кабеля} &= \frac{\text{БОМ}_{\text{НАИХУДШИЙ}}\ (\text{дБ})}{\text{затухание кабеля(дБ/км)}} \\ &= \frac{8\ \text{дБ}}{2.8\ \text{дБ/км}} = 2.8\ \text{км}\end{aligned}$$

Пользователь может использовать затухание заданное производителем для точных вычислений максимальной длины волоконно-оптического кабеля.

КОММУТАТОР ETHERNET 10/100BASE-T ПОРТЫ

Тип разъёма: RJ45

МАКСИМАЛЬНЫЕ ДЛИНЫ ETHERNET 10 мбит/с ETHERNET

Витая неэкранированная пара: 100 м (328 фут)

Витая экранированная пара: 150 m (492 фут)

МАКСИМАЛЬНЫЕ ДЛИНЫ СТАНДАРТНЫХ СЕГМЕНТОВ БЫСТРОГО ETHERNET

10Base-T (CAT 3, 4, 5 UTP): 100 м (328 фут)

100Base-TX (CAT 5 UTP):100 м (328 фут)

Витая экранированная пара: 150 m (492 фут)

ВАРИАНТЫ ИНТЕРФЕЙСА ЭКРАНИРОВАННОЙ ВИТОЙ ПАРЫ

ТИП ИНТЕРФЕЙСА	СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ
RS422	1200 м
G.703	100 м

Определение расстояния RS422 основано на мощности передатчика, и источник синхронизирующих импульсов, предоставленный пользователем, не учитывается.

БАЛАНС МОЩНОСТИ ЛИНИИ

ИЗЛУЧАТЕЛЬ, ТИП ВОЛОКНА	МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ	ПОЛУЧЕННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ	МОЩНОСТЬ
820 нм светодиод, Многомодовый	–20 дБм	–30 дБм	10 дБ
1300 нм светодиод, Многомодовый	–21 дБм	–30 дБм	9 дБ
1300 нм светодиод, Многомодовый	–21 дБм	–32 дБм	9 дБ
1300 нм лазер, Одномодовый	–1 дБм	–30 дБм	29 дБ
1550 нм лазер, Одномодовый	+5 дБм	–30 дБм	35 дБ

Эти балансы мощности рассчитаны производителем, исходя из значений чувствительности приемника и мощности передатчика в самом худшем случае.

МАКСИМАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

ИЗЛУЧАТЕЛЬ, ТИП ВОЛОКНА	МАКСИМАЛЬНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ ВХОДА
820 нм светодиод Многомодовый	–7.6 дБм
1300 нм светодиод Многомодовый	–11 дБм
1300 нм светодиод торцевого излучения Одномодовый	–14 дБм
1300 нм лазер Одномодовый	–14 дБм
1550 нм лазер Одномодовый	–14 дБм

СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ТИП ИЗЛУЧАТЕЛЯ	ТИП ВОЛОКНА	ТИП КОННЕКТОРА	СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ
820 нм светодиод	Многомодовый	ST	1.65 км
1300 нм светодиод	Многомодовый	ST	3.8 км

Указанные стандартные расстояния основаны на следующих исходных предпосылках потерь системы. Действующие значения потерь будут варьироваться в зависимости от установки, предельное расстояние в вашей системе может быть другим.

ПОТЕРИ КОННЕКТОРА (СУММАРНЫЕ НА ОБОИХ КОНЦАХ)

Коннектор ST: 2 дБ

ПОТЕРИ ВОЛОКНА

820 нм многомодовое 3 дБ/км

1300 нм многомодовое 1 дБ/км

1550 нм одномодовое 0.25 дБ/км

Потери соединения: Одно соединение каждые 2 км, при потере 0.05 дБ на соединение.

ЗАПАС СИСТЕМЫ

Дополнительные потери 3 дБ добавляются к расчетам для компенсации всех других потерь.

Выдержка времени для компенсации (асимметрия канала) при приеме и передаче с использованием спутниковых часов по GPS: 10мс.

2.2.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Температура работы: от –40 до 60°C

Температура хранения: от –40 до 80°C

ПРИМЕЧАНИЕ При температуре ниже –20°C может снизиться контрастность ЖК дисплея.

ДРУГОЕ

Влажность (без конденсации): МЭК 60068-2-30, 95%; 1.6 суток.

Высота над уровнем моря: до 2000 м

Категория установки: II

2.2.11 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Наносекундные импульсные помехи:
ANSI/IEEE C37.90.1
МЭК 61000-4-4 (ГОСТ Р 51317.4.4)
МЭК 60255-22-4

Колебательные затухающие помехи:
ANSI/IEEE C37.90.1
МЭК 61000-4-12 (ГОСТ Р 51317.4.12)

Сопротивление изоляции: МЭК 60255-5

Электрическая прочность диэлектрика:
МЭК 60255-6
ANSI/IEEE C37.90

Электростатический разряд:
EN 61000-4-2 (ГОСТ Р 51317.4.2)

Микросекундные импульсные помехи большой энергии: EN 61000-4-5 (ГОСТ Р 51317.4.5)

Радиочастотное электромагнитное поле:
ANSI/IEEE C37.90.2
МЭК 61000-4-3 (ГОСТ Р 51317.4.3)
МЭК 60255-22-3
Ontario Hydro C-5047-77

Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями: МЭК 61000-4-6 (ГОСТ Р 51317.4.6)

Динамические изменения напряжения электропитания:
МЭК 61000-4-11 (ГОСТ Р 51317.4.11)
МЭК 60255-11

Магнитное поле промышленной частоты:
МЭК 61000-4-8 (ГОСТ Р 50648)

Импульсное магнитное поле:
IEC 61000-4-9 (ГОСТ Р 50649)

Синусоидальные колебания:
МЭК 60255-21-1

Ударная нагрузка: МЭК 60255-21-2

Сейсмостойкость: МЭК 60255-21-3
IEEE C37.98

Холод: МЭК 60028-2-1, 16 ч при –40°C

Сухой жар: МЭК 60028-2-2, 16 ч при 85°C

ПРИМЕЧАНИЕ **Акт типовых испытаний предоставляется по требованию.**

2.2.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

НАГРЕВ

Продукция подвергается климатическому испытанию, которое основано на выборочном контроле приемлемого уровня качества окружающей среды.

2.2.13 СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Одобрено лабораторией UL по технике безопасности в США и канаде

LVD 73/23/EEC: МЭК 1010-1

EMC 81/336/EEC: EN 50081-2, EN 50082-2

МОНТАЖ

Используйте монтажные кронштейны (крутящий момент 20 дюймофунтов ± 2 дюймофунта).

ОЧИСТКА

Обычно очистка не требуется. Если на дисплее передней панели скопилась пыль, ее можно удалить сухой тканью.



Если устройства хранятся в обесточенном состоянии, то их следует включать на один час раз в год, чтобы не выходили из строя электролитические конденсаторы.

3.1.1 ВЫРЕЗ В ПАНЕЛИ

i) ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ БЛОКИ

Реле серии UR поставляются в корпусе, предназначенном для горизонтального монтажа со съемной лицевой панелью в стойке 19 дюймов. Лицевая панель может быть заказана стандартной или улучшенной в момент размещения заказа. Улучшенная лицевая панель содержит дополнительно программируемые пользователем кнопки управления и светодиоды для индикации.

Благодаря модульному исполнению, обслуживающий персонал легко может провести ремонт и модернизацию терминала. Лицевая панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям, и сама является съемной, что позволяет монтировать ее на дверцах, если глубина шкафа ограничена. Лицевая панель дополнительно закрыта съемной пылезащитной крышкой, которую необходимо снять, чтобы получить доступ к клавиатуре или порту связи RS232.

Размеры корпуса вместе с размерами выреза в панели для монтажа на стойке, указаны на приведенном ниже рисунке. Планируя расположение выреза, рассчитайте так, чтобы лицевая панель откидывалась свободно, не мешая расположенному рядом оборудованию.

Терминал следует установить таким образом, чтобы лицевая панель слегка выступала из панели стойки или проема распределительного устройства, обеспечивая оператору доступ к клавиатуре и порту связи RS232. Терминал крепится к панели при помощи четырех винтов, входящих в комплект поставки.

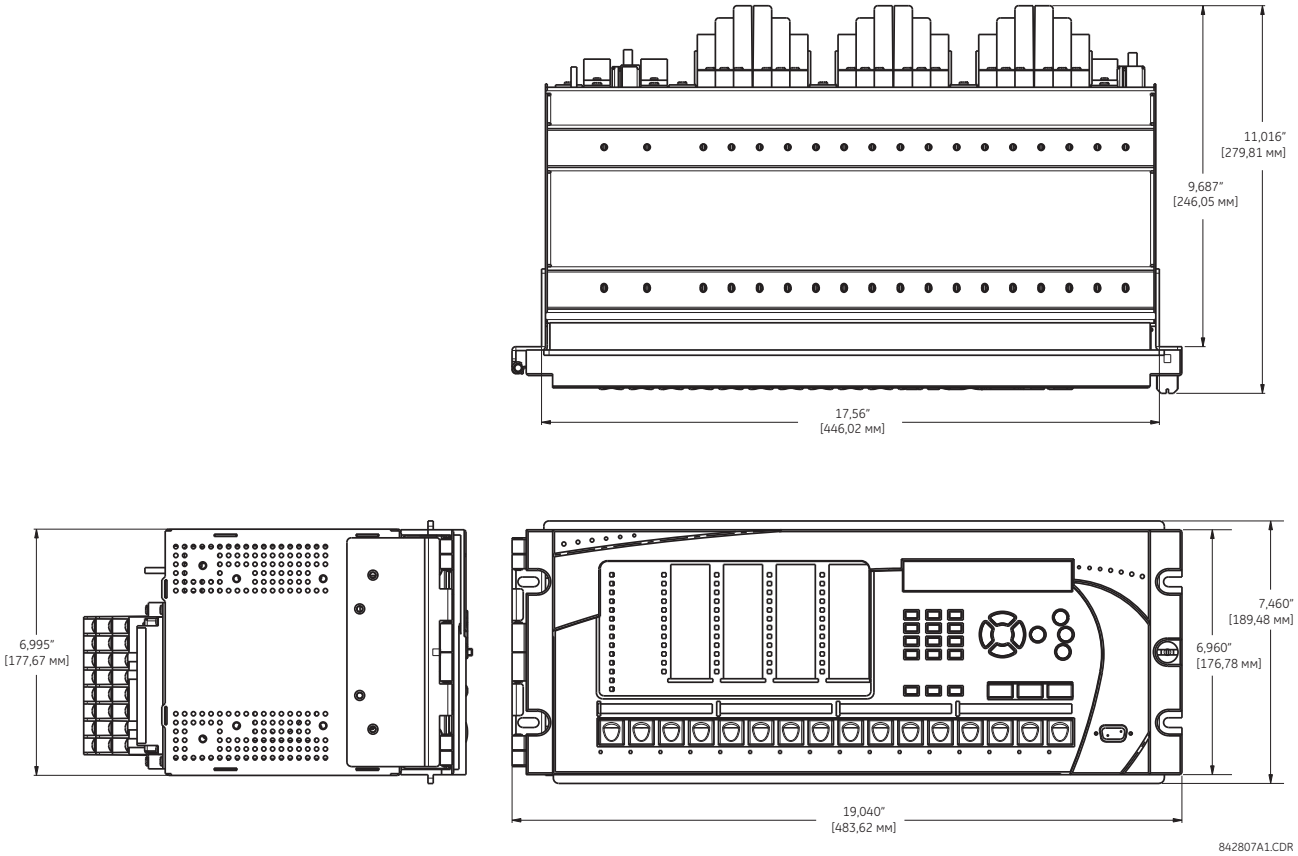


Рисунок 3–1: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ РАЗМЕРЫ (УВЕЛИЧЕННАЯ ПЛАНШАЙБА)

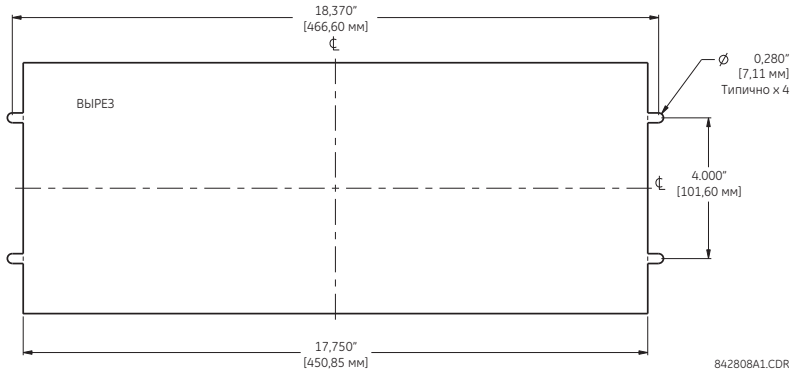


Рисунок 3–2: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ (УВЕЛИЧЕННАЯ ПЛАНШАЙБА)

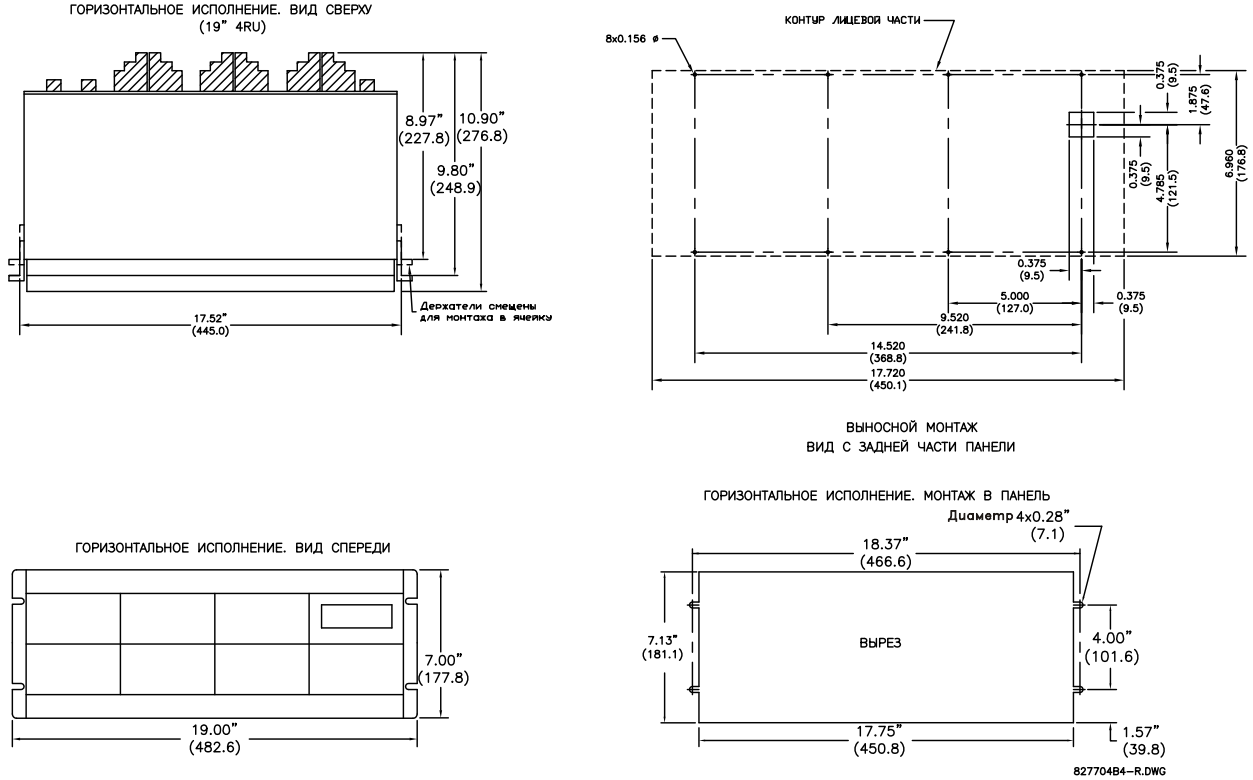


Рисунок 3–3: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ И РАЗМЕРЫ (СТАНДАРТНАЯ ПЛАНШАЙБА)

ii) ВЕРТИКАЛЬНЫЕ БЛОКИ

Терминал поставляется в корпусе предназначенном для вертикального монтажа уменьшенного размера (3/4) со съемной лицевой панелью. Благодаря модульному исполнению, обслуживающий персонал легко может провести ремонт и модернизацию терминала. Лицевая панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям, и сама является съемной, что позволяет монтировать ее на дверцах, если глубина шкафа ограничена. Лицевая панель дополнительно закрыта съемной пылезащитной крышкой, которую необходимо снять, чтобы получить доступ к клавиатуре или порту связи RS232.

Размеры корпуса вместе с размерами выреза в панели для монтажа на стойке, указаны на приведенном ниже рисунке. Планируя расположение выреза, рассчитайте так, чтобы лицевая панель откидывалась свободно, не мешая расположенному рядом оборудованию.

Терминал следует установить таким образом, чтобы лицевая панель слегка выступала из панели стойки или проема распределительного устройства, обеспечивая оператору доступ к клавиатуре и порту связи RS232. Терминал крепится к панели при помощи четырех винтов, входящих в комплект поставки.

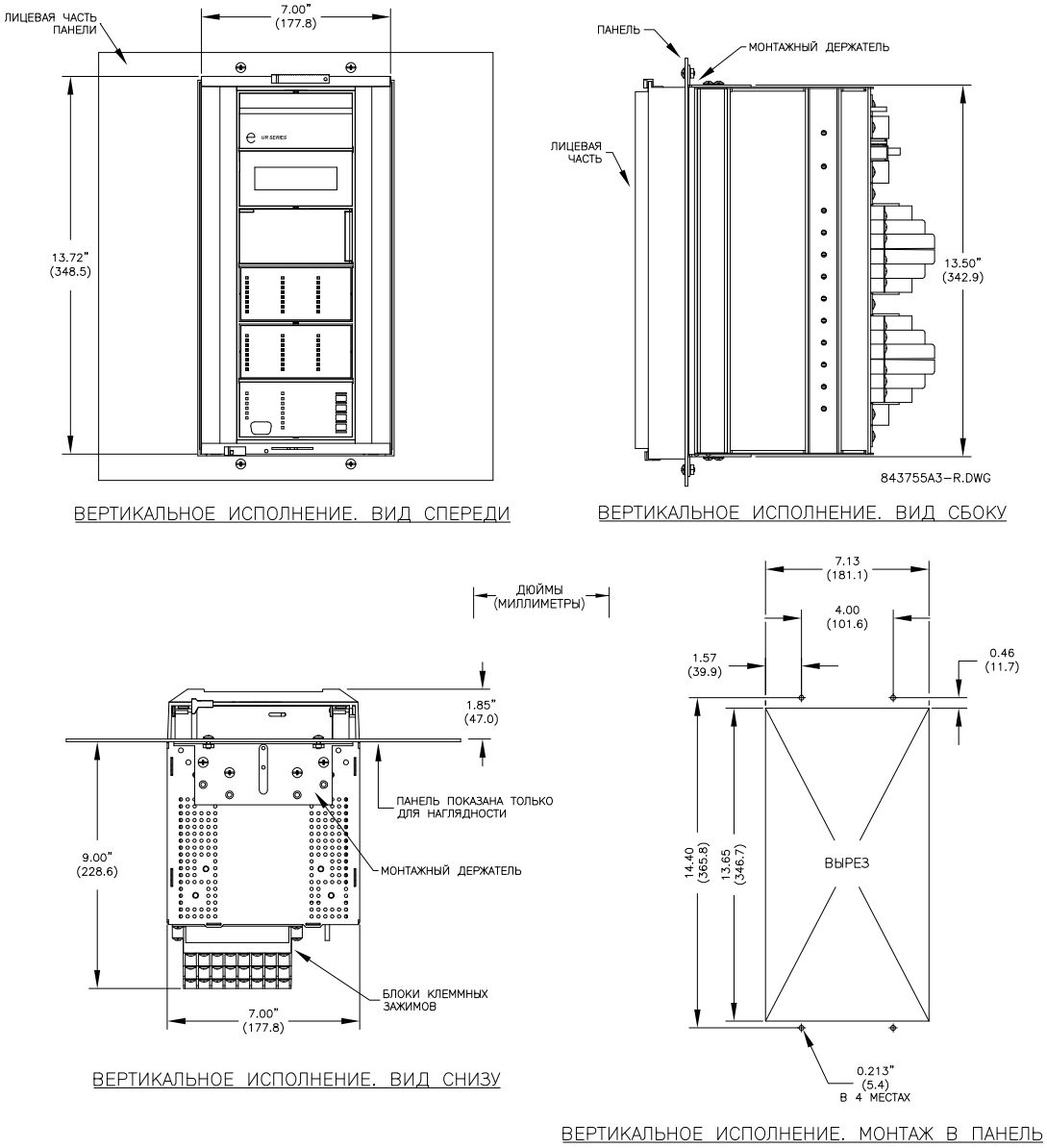


Рисунок 3–4: ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗМЕРЫ

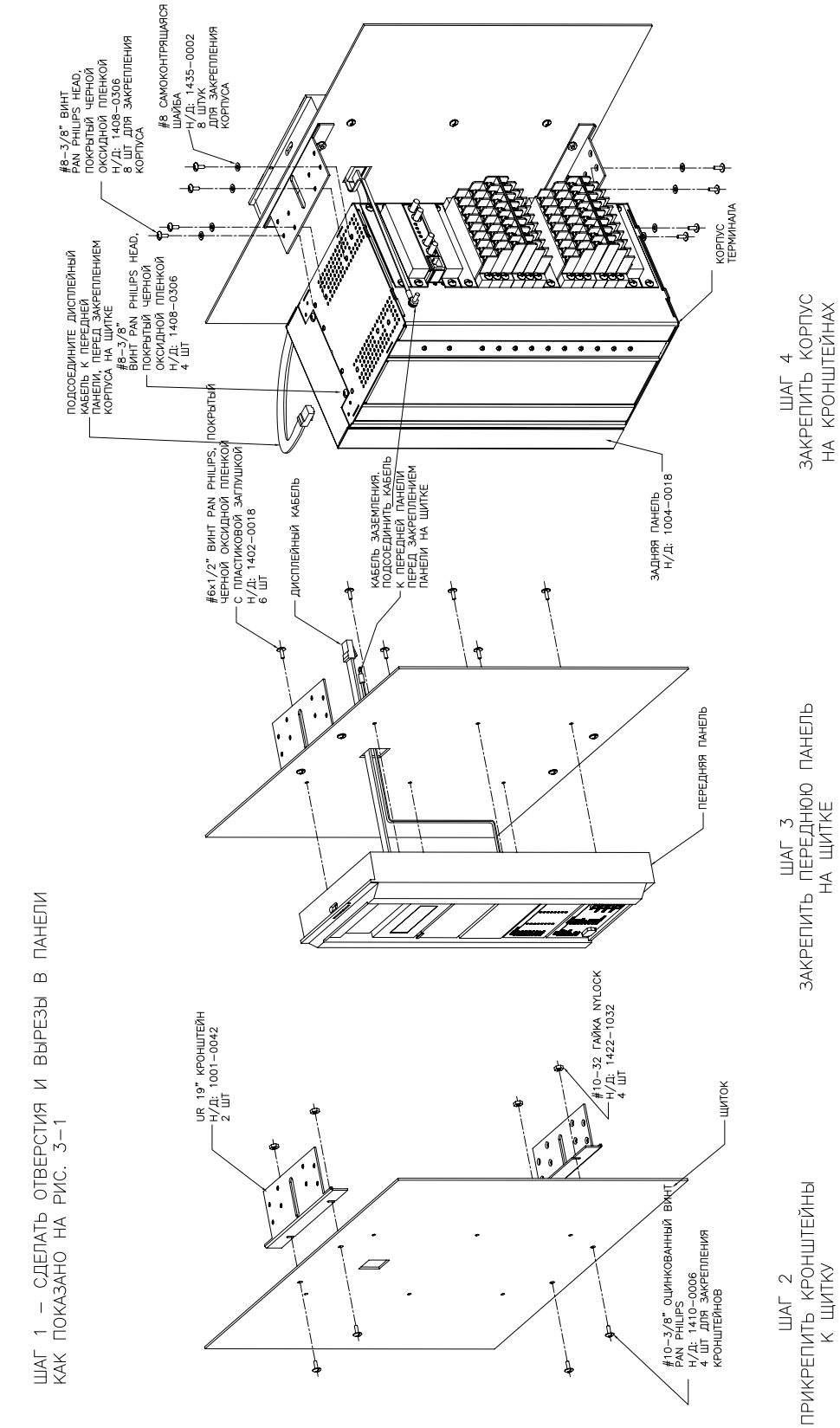


Рисунок 3–5: БОКОВОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МОНТАЖ

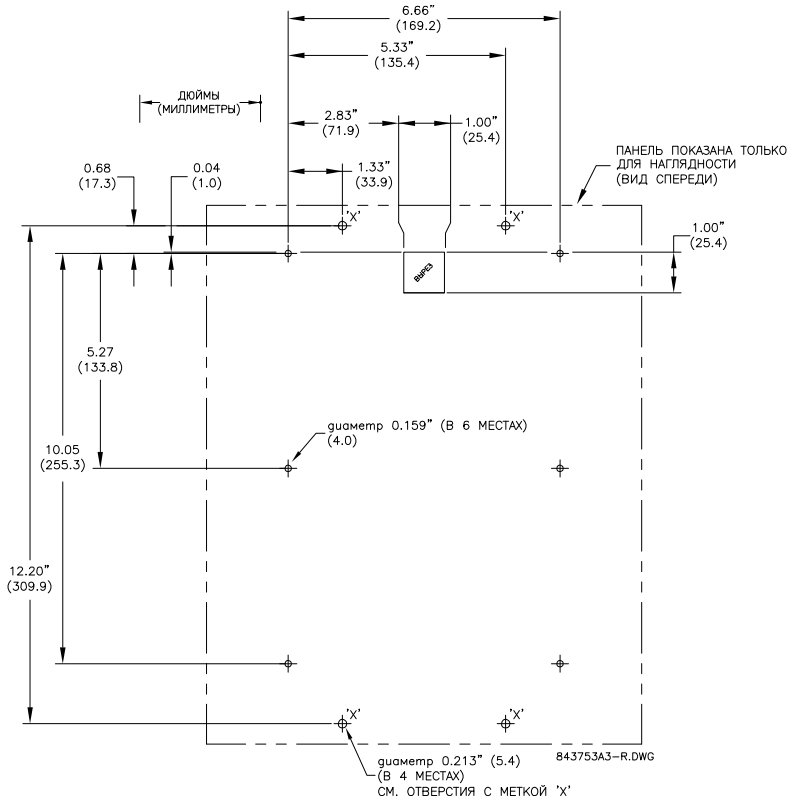


Рисунок 3–6: ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ДЛЯ БОКОВОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО МОНТАЖА

3.1.2 ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ

ОСТОРОЖНО

Извлечение и установку модуля можно производить только в том случае, если блок обесточен. Установка неправильного типа модуля может привести к травмам обслуживающего персонала, выходу из строя или нежелательному функционированию самого устройства или подключенного к нему оборудования!

ОСТОРОЖНО

При работе с модулями при подключенном терминале необходимо использовать соответствующую защиту от электростатического разряда (т.е. статический разрядник)!

Терминал C70 имеет модульную конструкцию, что позволяет производить замену модулей. Модули следует заменять только на аналогичные модули, устанавливаемые в отведенные для них при изготовлении слоты.

Улучшенная лицевая панель может быть открыта налево, как только направляющий выступающий болт снят как показано ниже. Это позволяет легкий доступ к модулям для их замены. Новая широким-углом петля в улучшенной лицевой панели полностью открывается и позволяет легкий доступ ко всем модулям реле C70.



842812A1.CDR

Рисунок 3–7: ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR (УВЕЛИЧЕННАЯ ПЛАНШАЙБА)

Если защелку с правой стороны сдвинуть вверх, то лицевая панель откроется влево, как показано на приведенном ниже рисунке.



842760A1.CDR

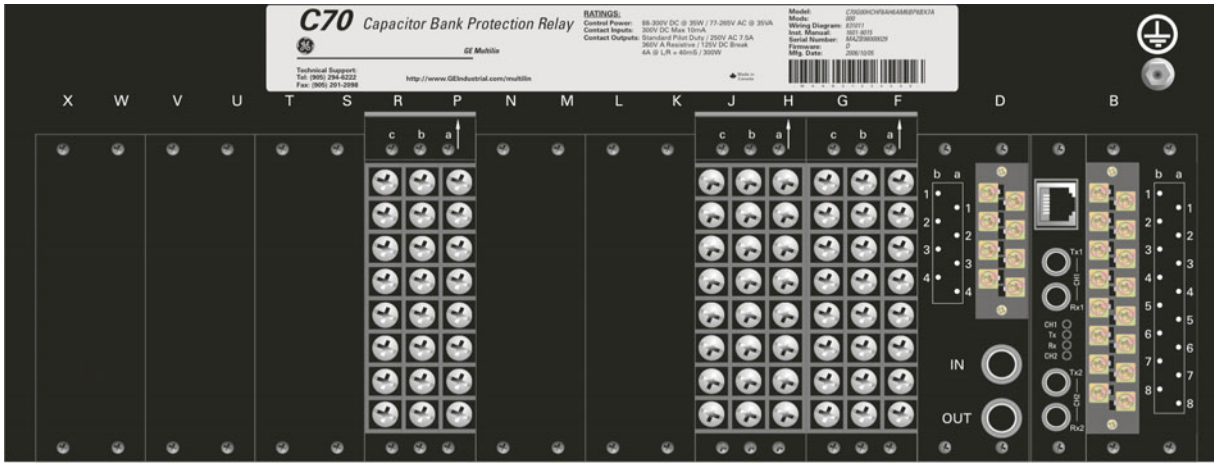
Рисунок 3–8: ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR (СТАНДАРТНАЯ ПЛАНШАЙБА)

Чтобы извлечь модуль, необходимо одновременно потянуть за скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях каждого модуля. До того как выполнить эти действия, **отключите питание терминала**. Зафиксируйте исходное расположение модуля, чтобы убедиться, что данный или сменный модуль установлен в соответствующий слот. Модули с токовыми входами имеют автоматическое закорачивание внешних цепей трансформатора тока.

Правильн ввести модуль, убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот предназначенный для данного типа. Проверьте, чтобы скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях модуля, были в свободном положении, и плавно вставьте модуль в слот. Как только скобы пройдут отбортовку корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для связи все модули ЦП, кроме «9E», снабжены Ethernet коннекторами 10Base-T или 10Base-F. Прежде чем вынимать модуль из корпуса, необходимо сначала отсоединить каждый из этих коннекторов.



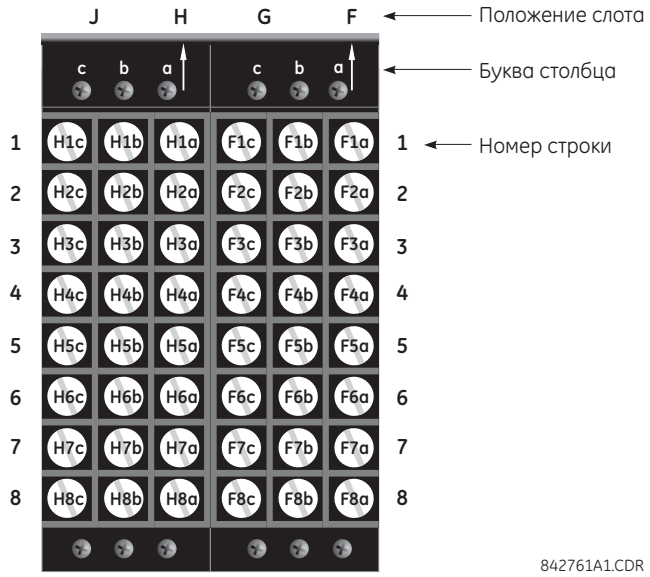
834752A1.CDR

Рисунок 3–9: ВИД УСТРОЙСТВА СЗАДИ

ОСТОРОЖНО

Когда терминал находится под напряжением, трогать клеммы на задней стороне запрещается!

Согласно правилу, используемому при присвоении номеров клеммам терминала, номера состоят из трех знаков, которые по порядку обозначают положение слота модуля, номер ряда и букву колонки. В модулях шириной в два слота обозначение слота начинается с первого (ближайшего к модулю ЦП), и его положение определяется по стрелке на клеммной колодке. Пример распределения задних клемм приведен на рисунке ниже.



842761A1.CDR

Рисунок 3–10: ПРИМЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ МОДУЛЕЙ В СЛОТАХ «F» И «H»

3.2.1 СТАНДАРТНАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

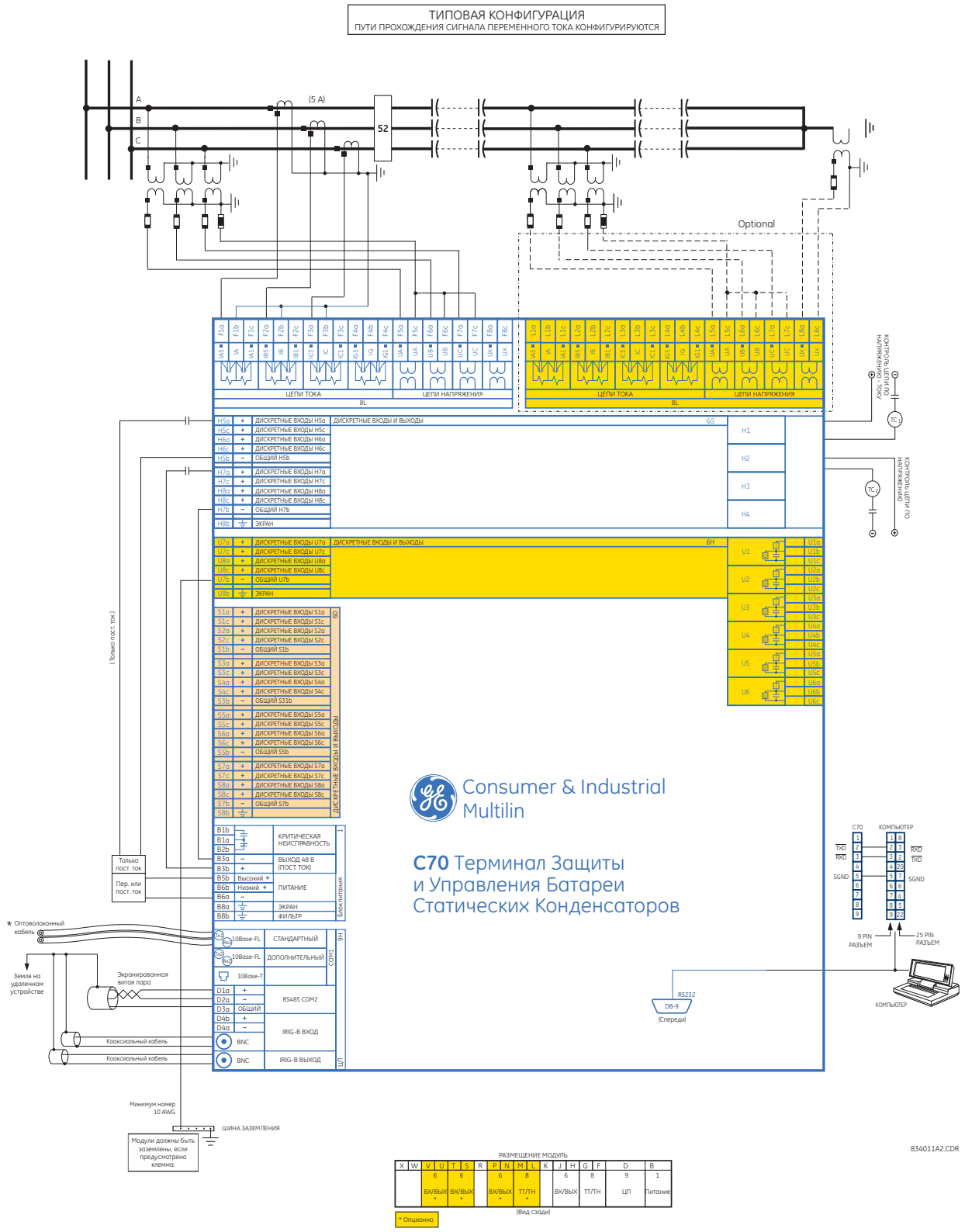


Рисунок 3–11: СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Диэлектрическая прочность аппаратной части модуля серии UR приведена в таблице ниже:

Таблица 3–1: ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ СЕРИИ UR

ТИП МОДУЛЯ	ФУНКЦИЯ МОДУЛЯ	МЕСТА ПРИЛОЖЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ		ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ (ПО ПЕР. ТОКУ)
		ОТ	К	
1	Электропитание	Высокое (+); Низкое (+); (–)	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин
1	Электропитание	48 В пост. тока (+) и (–)	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин
1	Электропитание	Клеммы терминала	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин
2	Зарезервировано	Нет	Нет	Нет
3	Зарезервировано	Нет	Нет	Нет
4	Зарезервировано	Нет	Нет	Нет
5	Аналоговые вх/вых	Все кроме 8b	Корпус	< 50 В пост. тока
6	Дискретные вх/вых	Все (см. Меры предосторожности, п. 2)	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин
7	G.703	Все, кроме 2b, 3a, 7b, 8a	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин
	RS422	Все, кроме 6a, 7b, 8a	Корпус	< 50 В пост. тока
8	TT/TH	Все	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин
9	ЦП	Все	Корпус	2000 В пер. тока в течение 1 мин

Для предотвращения выхода из строя аппаратной части модуля из-за высоких переходных импульсных напряжений, радиочастотных и электромагнитных помех, используются фильтрующие цепи и фиксирующие схемы защиты от кратковременного повышения напряжения. Эти защитные компоненты **могут выйти из строя**, если испытательное напряжение, предписанное стандартом ANSI/IEEE C37.90, будет подаваться более одной минуты, что не соответствует требованиям указанного стандарта.

3.2.3 ПИТАНИЕ

ВНИМАНИЕ

ПИТАНИЕ, ПОДАВАЕМОЕ НА ТЕРМИНАЛ, ДОЛЖНО СООТВЕТСТВОВАТЬ ДИАПАЗОНУ НАПРЯЖЕНИЙ БЛОКА ПИТАНИЯ. ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ НА НЕСООТВЕТСТВУЮЩИЕ КЛЕММЫ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛОМКЕ!

ПРИМЕЧАНИЕ

Устройство C70, так же как большинство электронных терминалов, имеет электролитические конденсаторы. Хорошо известно, что эти конденсаторы со временем подвержены старению, если на них периодически не подавать напряжение. Старения можно избежать, если включать питание хотя бы раз в год.

Модуль оперативного питания можно заказать с одним из двух возможных диапазонов напряжений, а также с/без резервного модуля питания. Для правильного функционирования каждый диапазон имеет свой предназначенный вход. Диапазоны напряжений указаны ниже (подробнее см. раздел *Технические характеристики* главы 2).

- Низковольтный диапазон напряжения: от 24 до 48 В (только постоянный ток)
- Высоковольтный диапазон напряжения: от 125 до 250 В.

Модуль блока питания обеспечивает электропитание терминала и может запитывать входы «сухих» контактов.

Модуль блока питания обеспечивает выдачу напряжения 48 В постоянного тока для цепей «сухих» контактов и реле критической неисправности (см. стандартную монтажную электрическую схему). Реле критической неисправности представляет собой реле «form-C», которое запитывается, как только подается питание, и устройство успешно производит начальную загрузку без критических неисправностей самотестирования. В случае если какая-либо из текущих функций самотестирования обнаруживает критическую неисправность (см. таблицу ошибок самотестирования в главе 7) или прекращается подача питания, терминал обесточивается.

Для обеспечения высокой надежности системы, реле C70 имеет возможность резервирования, при которой на шине параллельно расположены два блока питания. Если выйдет из строя один из блоков питания, второй мгновенно обеспечит полную нагрузку терминала. Каждый модуль оперативного питания имеет зеленый светодиод на передней панели модуля для индикации что модуль функционирует нормально. Реле критической неисправности модуля также укажет на неисправный модуль.

Светодиод на лицевой панели модуля показывает состояние блока питания:

ИНДИКАЦИЯ СВЕТОДИОДА	БЛОК ПИТАНИЯ
ВКЛ	Норма
ВКЛ/ОТКЛ ПЕРЕКЛЮЧ	Неисправен
ОТКЛ	Неисправен

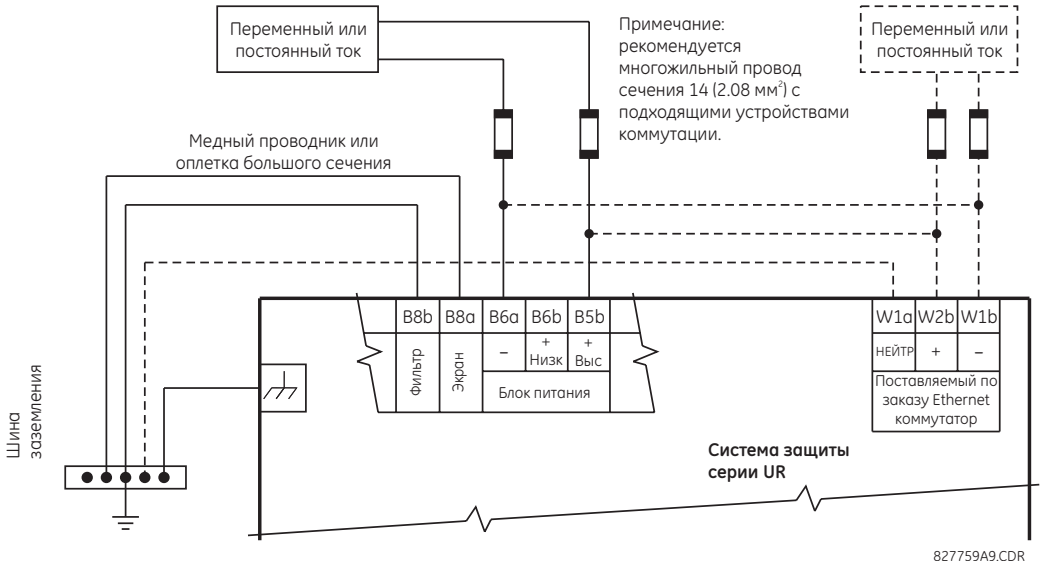


Рисунок 3–12: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

3.2.4 МОДУЛИ TT И TH

Модуль TT/TH может иметь входы напряжения по каналам с 1-го по 4-й включительно или по каналам с 5-го по 8-й включительно. Каналы 1 и 5 предназначены для подключения к фазе A и помечены в терминале соответствующим образом. Каналы 2 и 6 предназначены для подключения к фазе B и помечены в терминале соответствующим образом. Каналы 3 и 7 предназначены для подключения к фазе C и помечены в терминале соответствующим образом.

Каналы 4 и 8 предназначены для подключения к однофазному источнику. Если подается напряжение, то канал помечается как используемый для вспомогательного напряжения (UX). Если подается ток, то канал предназначается для подключения к трансформатору тока между нейтралью системы и землей и помечается как используемый для тока нейтрали Iнтр (IG).

ВНИМАНИЕ **Убедитесь в том, что подключение к 1 A или 5 A зажимам реле, соответствует номинальному току подключаемых TT. Подключение несоответствующих TT может привести к повреждению оборудования или неправильнпй работе защиты.**

Модули TT/TH можно заказать со стандартным входом для тока нейтрали, аналогичным входам фазного тока. На каждом входе переменного тока установлен изолирующий трансформатор и автоматический шунтирующий механизм, который замыкает вход накоротко при извлечении модуля из корпуса. Внутренние соединения токовых входов на землю отсутствуют. Можно использовать TT с первичным током от 1 до 50000 A и вторичным током 1 или 5 A.

Модули, показанные выше, имеются с улучшенной диагностикой. Эти модули могут автоматически обнаружить отказ аппаратного обеспечения TT/TH и вывести реле из работы.

Подключения цепей ТТ для чередования фаз ABC и ACB идентичны, как показано на типовой монтажной электрической схеме.

Схема точного размещения ТТ нулевой последовательности, в котором измеряется ток замыкания на землю, изображена ниже. Для подключения ТТ нулевой последовательности рекомендуется использовать кабель типа витая пара.

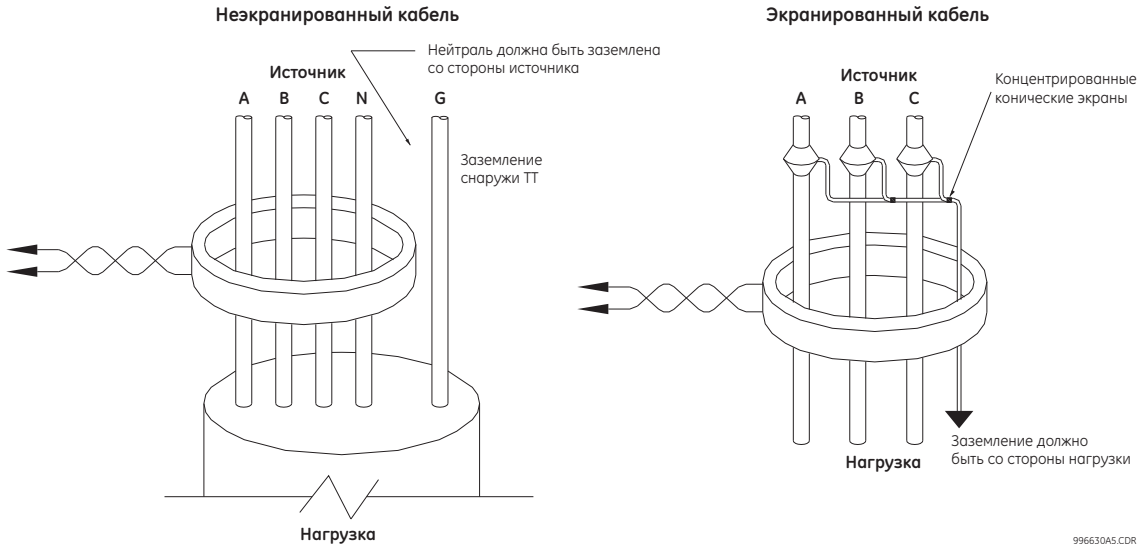
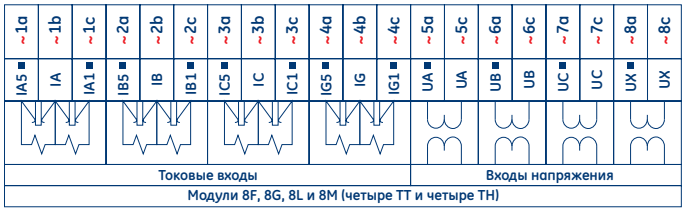


Рисунок 3–13: УСТАНОВКА ТОРОИДАЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Каналы фазного напряжения используются для большинства функций измерения и защиты. Канал вспомогательного напряжения используется для функции контроля синхронизма и защиты от перевозбуждения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Символ, отмеченный знаком тильды «~», заменяйте индексом слота положения соответствующего модуля последующего рисунка.



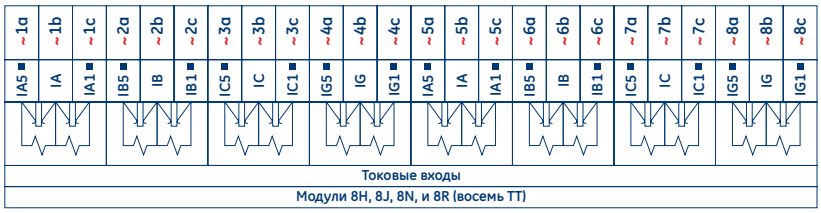


Рисунок 3–14: ПОДКЛЮЧЕНИЕ К МОДУЛЮ ТТ И ТН

3.2.5 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Каждый модуль дискретных входов/выходов имеет 24 клемм для подключения. Они размещены в восемь рядов по три клеммы в каждом ряду. Каждый ряд из трех клемм можно использовать для выходов одного реле. Например, для выходных реле типа «form-C» клеммы подключены к нормально разомкнутому, нормально замкнутому и общему контактам. В зависимости от заказанного модуля выхода «form-A» имеются дополнительные возможности использования датчика тока или напряжения для контроля функций. Конфигурация клемм для дискретных входов имеет два варианта.

Группа дискретных входов имеет единый общий контакт. При заказе терминала C70 есть возможность выбора моделей с группами из четырех входов на единый общий контакт и группами из двух входов на единый общий контакт. При заказе модуля дискретных входов/выходов используется модель со сгруппированными по четыре входами на единый общий контакт, что представляет собой разумный компромисс, позволяя уплотнить входы и выходы модуля. Если в каждом ряду необходимы изолированные входы, тогда следует выбрать модуль типа «4D» со сгруппированными по два входами.

Приведенные ниже таблицы и схемы иллюстрируют типы модулей («6A» и др.) и варианты расположения контактов при заказе терминала. Поскольку весь ряд используется для одного контактного выхода, название присваивается, исходя из положения слота и номера ряда модуля. Тем не менее, ввиду того, что на ряд приходится по два дискретных входа, названия присваиваются по положению слота, номеру ряда и положению колонки модуля.

Некоторые выходы «form-A» и твердотельных реле имеют схемы для контроля постоянного напряжения на контактном выходе, когда он разомкнут, и постоянного тока через контактный выход, когда он замкнут. В каждой схеме контроля имеется датчик по величине, выход которого устанавливается на «АКТ=1», когда ток в цепи превышает пороговую уставку. Схема контроля напряжения устанавливается на «АКТ=1», когда ток превышает значение примерно от 1 до 2.5 мА, а схему контроля тока устанавливается на «АКТ=1», когда ток превышает значение примерно от 80 до 100 мА. Схема контроля напряжения предназначена для проверки исправности всей цепи отключения, а схему контроля тока можно использовать для самоподхвата контактного выхода в замкнутом состоянии до тех пор, пока внешний контакт не разорвет цепь.

Ниже приведены структурные схемы цепей выходов «form-A» и «form-A» и твердотельных реле вместе с дополнительным контролем напряжения, дополнительным контролем тока, и без контроля.

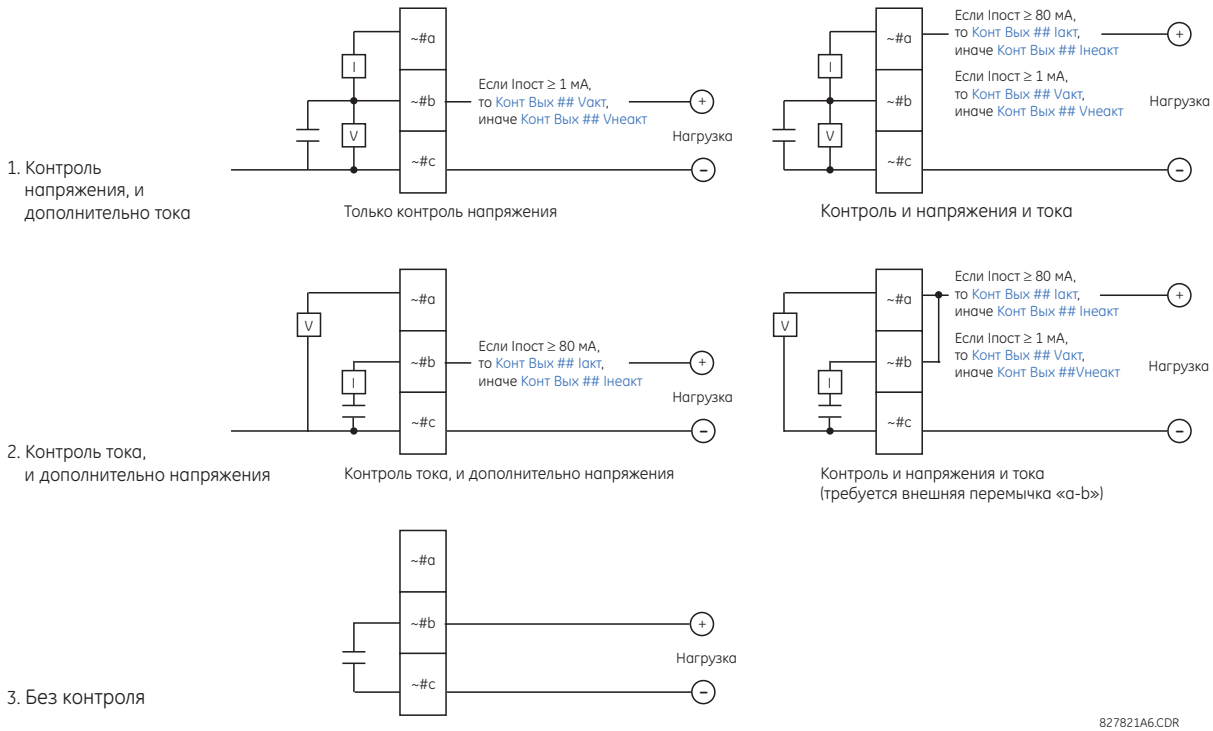


Рисунок 3–15: ФУНКЦИИ КОНТАКТА «FORM-A»

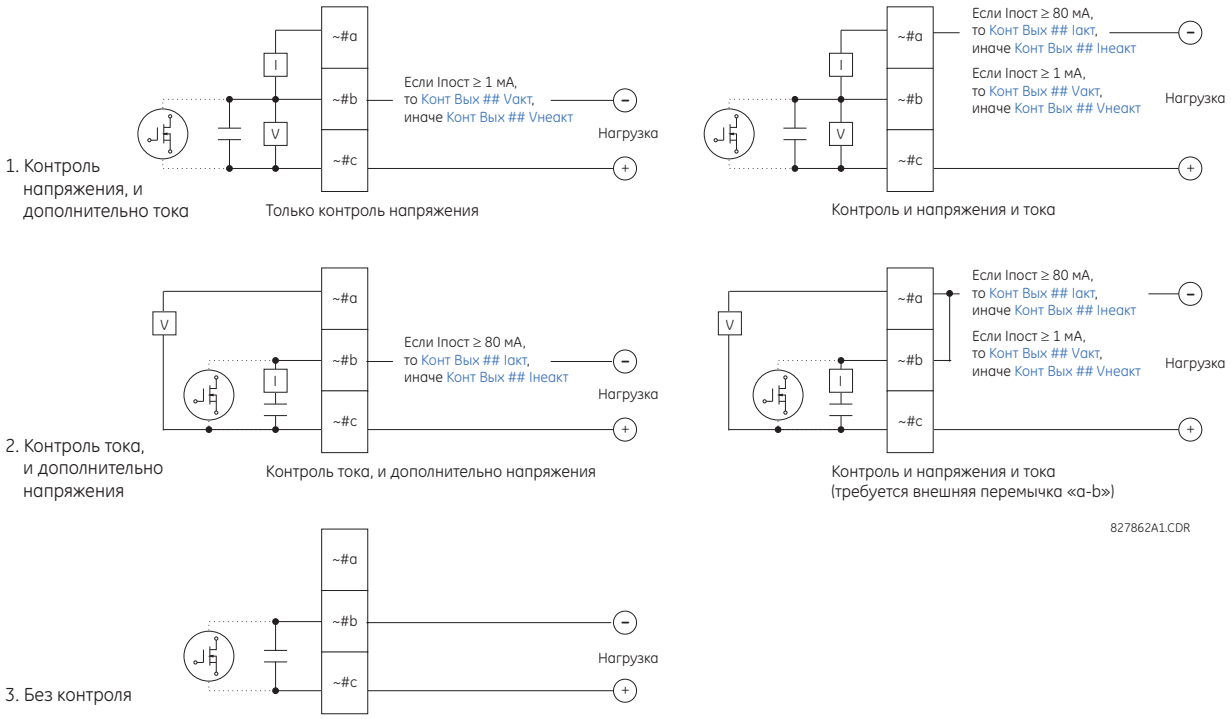


Рисунок 3–16: ФУНКЦИИ КОНТАКТА «FORM-A» И ТВЕРДОТЕЛЬНОГО РЕЛЕ

Функционирование схем контроля напряжения и тока отображается соответствующими операндами гибкой логики гибкая логика (Контк Вых ## Vакт, Контк Вых ## Vнеакт, Контк Вых ## Iакт, и Контк Вых ## IНеакт), которые можно использовать в логических схемах защиты, управления и аварийной сигнализации. Типовое применение схемы контроля напряжения - контроль целостности цепи отключения выключателя; типовое применение схемы контроля тока - подхват команды управления. Пример применения контактов «form-A» для контроля целостности цепи отключения выключателя приводится в разделе *Цифровые элементы* (глава 5).

ОСТОРОЖНО

Контакты реле могут представлять опасность, когда устройство находится под напряжением! В случае возникновения необходимости использовать контакты реле в низковольтных цепях, ответственность за обеспечение должных уровней прочности изоляции возлагается на заказчика!

ПРИМЕЧАНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫХОДОВ «FORM-A» И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ РЕЛЕ В ЦЕПЯХ С ВЫСОКИМ ПОЛНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ.

Для контактных выходов «form-A» и твердотельных реле со встроенным измерением напряжения параллельно контакту, полное сопротивление в цепи такое, что это может привести к возникновению проблемы при использовании совместно с внешним входным сопротивлением проверочного оборудования, например, в измерительных цепях современных испытательных устройств. Когда измерение производится по полному сопротивлению, эти цепи мониторинга могут по-прежнему считать контакт «form-A» замкнутым даже после того, как он из замкнутого состояния перейдет в разомкнутое.

Решением этой проблемы является использование дискретного входа с измерением напряжения в испытательной установке и подключение контакта «form-A» через понижающий напряжение резистор к источнику постоянного напряжения. Если в качестве источника используется выход электрического питания 48 В постоянного тока, то подходит резистор на 500 Ом, 10 Вт. При данной конфигурации для контроля состояния выхода можно использовать напряжение на контакте «form-A» либо напряжение на резисторе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Номер, отмеченный знаком тильды «~», заменяйте индексом слота соответствующего модуля; номер, отмеченный знаком «#», заменяйте номером контакта.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случаях, когда для подхвата контактных выходов «form-A» и твердотельных реле используется схема контроля тока, для операнда гибкая логика, приводящего в действие контактный выход, должна быть задана выдержка возврата 10 мс, чтобы не допустить повреждения контактного выхода (в тех случаях, когда элемент, активирующий контактный выход, подвержен дребезгу при значениях, близких к величине пуска).

Таблица 3–2: НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (1 ИЗ 3 ЛИСТОВ)

~4A МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Не использ.
~2	Твердотел.
~3	Не использ.
~4	тверДотел.
~5	Не использ.
~6	тверДотел.
~7	Не использ.
~8	тверДотел.

~4B МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Не использ.
~2	Твердотел.
~3	Не использ.
~4	тверДотел.
~5	Не использ.
~6	тверДотел.
~7	Не использ.
~8	тверДотел.

~4C МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Не использ.
~2	Твердотел.
~3	Не использ.
~4	тверДотел.
~5	Не использ.
~6	тверДотел.
~7	Не использ.
~8	тверДотел.

~4D МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1a, ~1c	2 входа
~2a, ~2c	2 входа
~3a, ~3c	2 входа
~4a, ~4c	2 входа
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~4L МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	2 выхода
~2	2 выхода
~3	2 выхода
~4	2 выхода
~5	2 выхода
~6	2 выхода
~7	2 выхода
~8	Не использ.

~67 МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7	Form-A
~8	Form-A

~6A МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6B МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6C МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7	Form-C
~8	Form-C

Таблица 3–2: НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (2 ИЗ 3 ЛИСТОВ)

~6D МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1a, ~1c	Form-A
~2a, ~2c	Form-A
~3a, ~3c	Form-C
~4a, ~4c	Form-C
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6E МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6F МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Быстродейств form-C
~2	Быстродейств form-C
~3	Быстродейств form-C
~4	Быстродейств form-C
~5	Быстродейств form-C
~6	Быстродейств form-C
~7	Быстродейств form-C
~8	Быстродейств form-C

~6G МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6H МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6K МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Быстродейств form-C
~6	Быстродейств form-C
~7	Быстродейств form-C
~8	Быстродейств form-C

~6L МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6M МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6N МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6P МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6R МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6S МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Form-C
~6	Form-C
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

Таблица 3–2: НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (3 ИЗ 3 ЛИСТОВ)

~6T МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

~6U МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	**ВЫХОД ИЛИ ВХОД**
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	Form-C
~5a, ~5c	2 входа
~6a, ~6c	2 входа
~7a, ~7c	2 входа
~8a, ~8c	2 входа

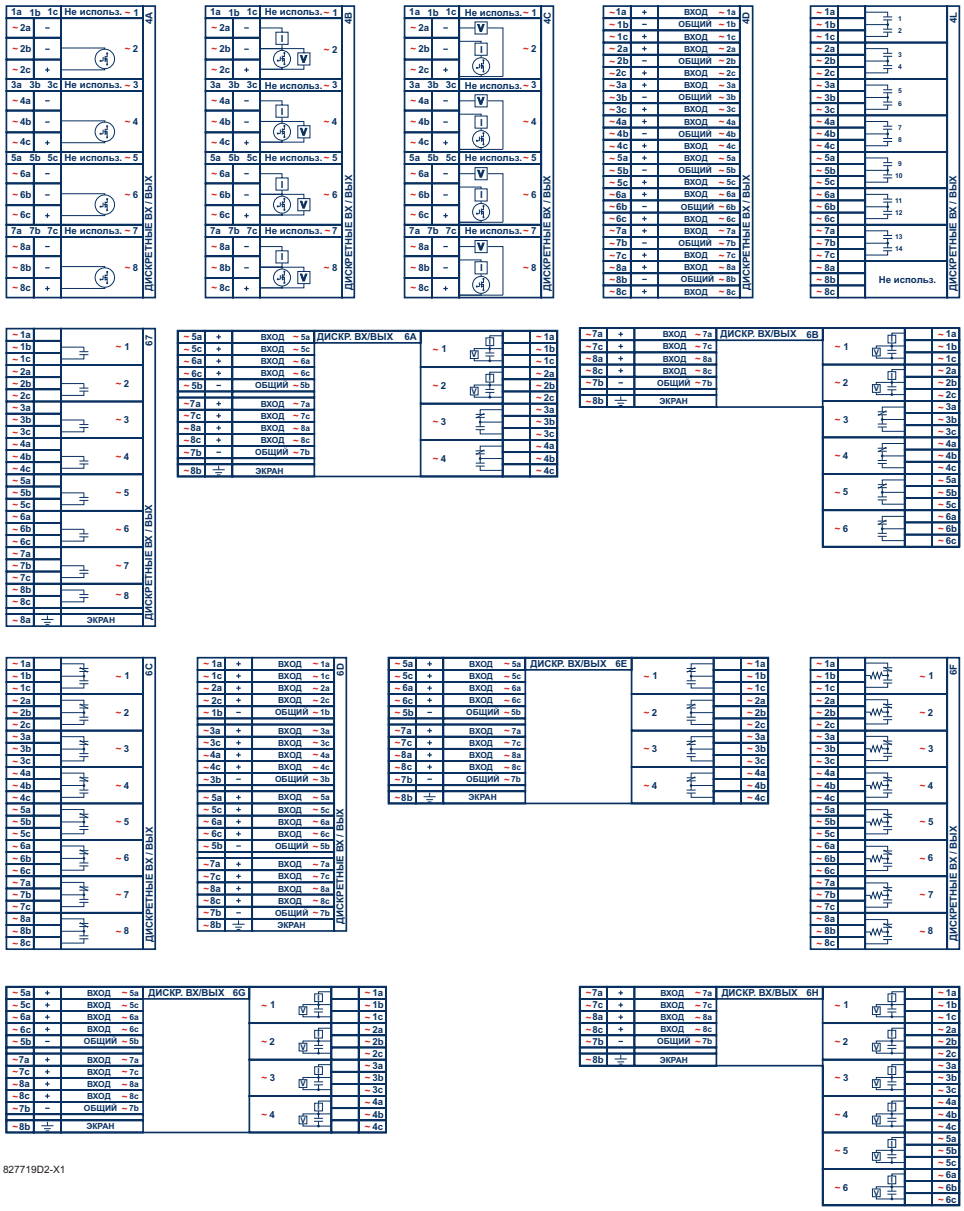


Рисунок 3–17: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 1 ИЗ 2)



Рисунок 3–18: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 2 ИЗ 2)

ВНИМАНИЕ

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ СТРОЯ ПРОВЕРЯЙТЕ ПОЛЯРНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ВСЕХ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ВЫХОДОВ.

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ:

Одна из сторон сухого контакта подключена к клемме «B3b». Это положительная шина напряжения 48 В постоянного тока, подаваемого модулем блока питания. Другая сторона сухого контакта подключена к соответствующей клемме дискретного входа. У каждой группы дискретных входов есть своя собственная общая (отрицательная) клемма, которая должна подключаться к отрицательной шине постоянного тока («B3a») модуля блока питания. Когда сухой контакт замыкается, по соответствующей схеме протекает ток силой от 1 до 3 мА.

У потенциального контакта одна из сторон подключена к положительной клемме внешнего источника постоянного тока. Другая сторона этого контакта подключена к соответствующей клемме дискретного входа. Кроме того, отрицательный полюс внешнего источника следует подключать к общей (отрицательной) клемме каждой группы дискретных входов. Напряжение внешнего источника в такой схеме не должно превышать 300 В постоянного тока.

Пороговое напряжение, при котором каждая группа из четырех дискретных входов обнаружит замкнутый дискретный вход, устанавливается равным 17 В постоянного тока для источников 24 В; 33 В постоянного тока для источников 48 В; 84 В постоянного тока для источников от 110 до 125 В и 166 В постоянного тока для источников 250 В.

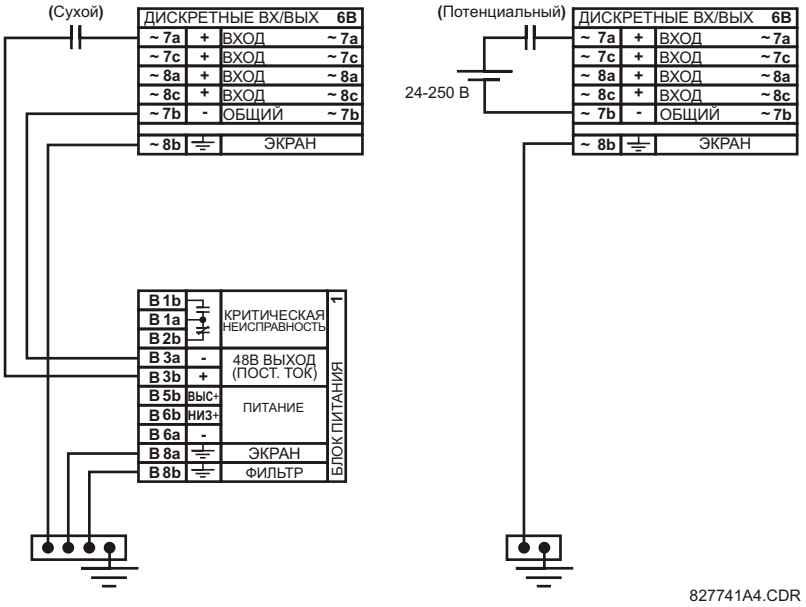


Рисунок 3–19: ПОДКЛЮЧЕНИЯ СУХИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

ПРИМЕЧАНИЕ **Номер, отмеченный знаком тильды «~», заменяйте индексом положения слота соответствующего модуля.**

КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ:

Контактные выходы можно заказать в виде «form-A» или «form-C». Выходы «form-A» можно подключить для контроля внешней цепи. Эти выходы с контролем напряжения и тока, используются для обнаружения исчезновения напряжения постоянного тока в цепи, а также протекания постоянного тока через контакт в то время, когда выход «form-A» замкнут. Если эта функция активирована, токовый контроль можно использовать в качестве сигнала удержания, для того, чтобы контакт Form-A не пытался разомкнуть ток в цепи индукционной катушки и «запаять» контактные выходы.

ПРИМЕЧАНИЕ **Терминал на внешнем выходе источника постоянного напряжения 48 В не имеет функции обнаружения замыкания на землю. Рекомендуется использовать внешний источник постоянного напряжения.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОБОЕМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ:

Дискретные входы определяют изменение состояния контакта внешнего устройства на основе измеренного значения тока. Если внешние устройства размещаются в агрессивной среде (независимо от того, в здании или вне здания), на их контактах могут быть загрязнения разных видов. Обычно в результате сульфитации, окисления или загрязнения на поверхности контактов образуется тонкая изолирующая пленка, которая усложняет или делает невозможным процесс определения изменения состояния контакта. Для обеспечения целостности цепи эту пленку следует удалить. Это можно сделать при помощи импульса тока выше номинального.

Импульс тока на дискретных входах с автоматическим пробоем достигает порогового значения, прожигая оксидный слой на контактах. После этого ток дискретного входа уменьшается до значения тока установившегося режима. Импульс будет иметь 5-секундную выдержку времени после изменения состояния дискретного входа.

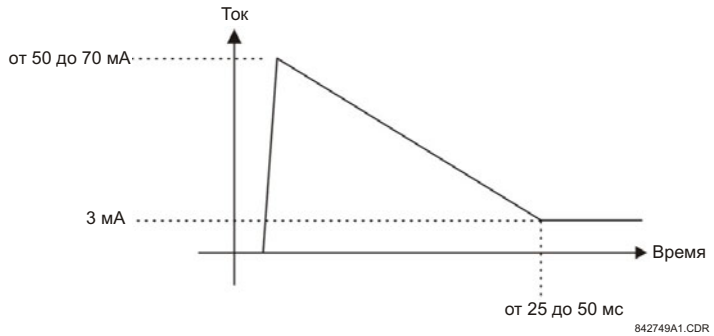
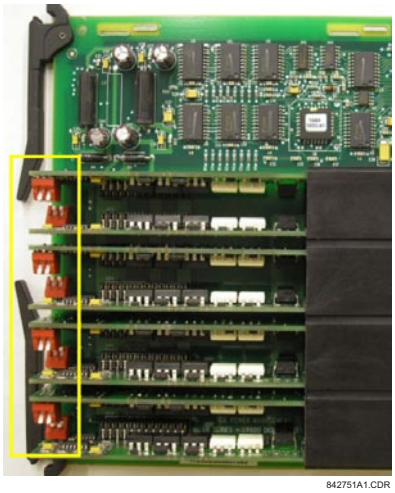


Рисунок 3–20: ТОК, ПРОТЕКАЮЩИЙ ЧЕРЕЗ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОБОЕМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

Для снижения нагрузки станционной батареи обычные дискретные входы ограничивают ток до 3 мА. В противоположность этому дискретные входы с автоматическим пробоем позволяют токам увеличиться до значения в диапазоне 50 до 70 мА в тот момент, когда почувствовали изменение состояния контакта. Затем, в течение 25 до 50 мс, этот ток медленно снижается до 3 мА, как было указано выше. Пиковый ток в диапазоне 50 до 70 мА прожигает любую пленку на контактах, что позволяет должным образом определять изменения состояния контакта. При дребезге контактов внешнего устройства, автоматический пробой начинается после того, как завершится дребезг контактов внешнего устройства.

Модуль входов с автоматическим пробоем контактов также отличается от модуля входов с обычными входами тем, что общую точку имеет группа из двух дискретных входов, а не из четырех (см. рисунки подключение модулей дискретных входов и выходов). Это выгодно при подключении к дискретным входам отдельных источников напряжения. Следовательно, уставка порогового напряжения тоже определяется для группы двух дискретных входов.

Характеристику автоматического пробоя можно ввести или вывести с помощью «DIP» переключателей, которые находятся на каждой плате. «DIP» переключатели имеются для всех 16 входов.





Дискретный вход 1,
автопробой оксидной пленки = ВЫКЛ
Дискретный вход 2,
автопробой оксидной пленки = ВЫКЛ



Дискретный вход 1,
автопробой оксидной пленки = ВКЛ
Дискретный вход 2,
автопробой оксидной пленки = ВЫКЛ



Дискретный вход 1,
автопробой оксидной пленки = ВЫКЛ
Дискретный вход 2,
автопробой оксидной пленки = ВКЛ



Дискретный вход 1,
автопробой оксидной пленки = ВКЛ
Дискретный вход 2,
автопробой оксидной пленки = ВКЛ

Рисунок 3–21: «DIP» ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОБОЯ

ПРИМЕЧАНИЕ

Электрическая схема устройства автоматического пробоя оксидной пленки имеет внутренний предохранитель для целей безопасности. При обслуживании устройства, функционирование автоматического пробоя оксидной пленки можно проверить с помощью осциллографирования.

3.2.6 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Модули входов преобразователя могут получать входные сигналы от выходов внешних источников миллиамперного постоянного тока или резистивных датчиков температуры (термосопротивлений). Аппаратная часть и программное обеспечение обеспечивают получение сигналов от этих внешних преобразователей и преобразование этих сигналов в цифровой формат для дальнейшего соответствующего использования.

Модули выходов преобразователя имеют выходы в нескольких стандартных миллиамперных диапазонах постоянного тока. Программное обеспечение позволяет конфигурировать любое количество аналоговых входов терминала.

У каждого модуля входов и выходов преобразователя имеется 24 клеммы. Эти клеммы размещены в восемь рядов по три клеммы в ряд. Любой конкретный ряд можно использовать либо для входов, либо для выходов, при этом клеммы в колонке «a» имеют положительную полярность, а клеммы в колонке «c» - отрицательную. Поскольку весь ряд используется для одного канала входа и выхода, название каналу присваивается, исходя из положения слота и номера ряда модуля.

Для каждого модуля также требуется подключить внешнюю шину заземления к клемме «8b». На приведенном ниже рисунке изображены типы модулей преобразователя («5A», «5C», «5D», «5E», и «5F») и расположение каналов, которые можно заказать для данного терминала.

ПРИМЕЧАНИЕ

Символ, отмеченный знаком тильды «~», заменяйте индексом положения слота соответствующего модуля.

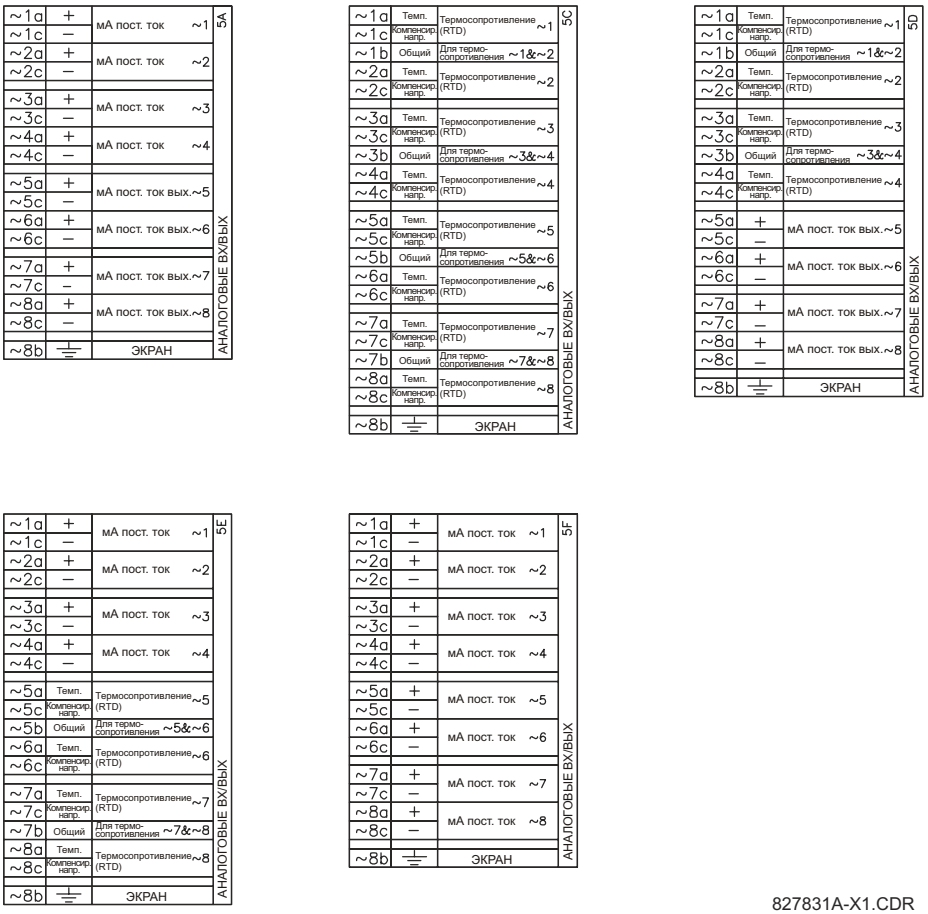


Рисунок 3–22: РАЗВОДКА МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

3.2.7 ПОРТ RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

Девятиконтактный последовательный порт RS232 расположен на лицевой панели терминала и предназначен для программирования при помощи переносного (персонального) компьютера. Все, что требуется для использования данного интерфейса, это персональный компьютер, на котором установлена программа EnerVista UR Setup, поставляемая вместе с терминалом. Разводка разъема для порта RS232 показана на приведенных ниже рисунках как для 9-контактного, так и для 25-контактного коннекторов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для этого порта скорость передачи информации составляет **19200 бит/с**.

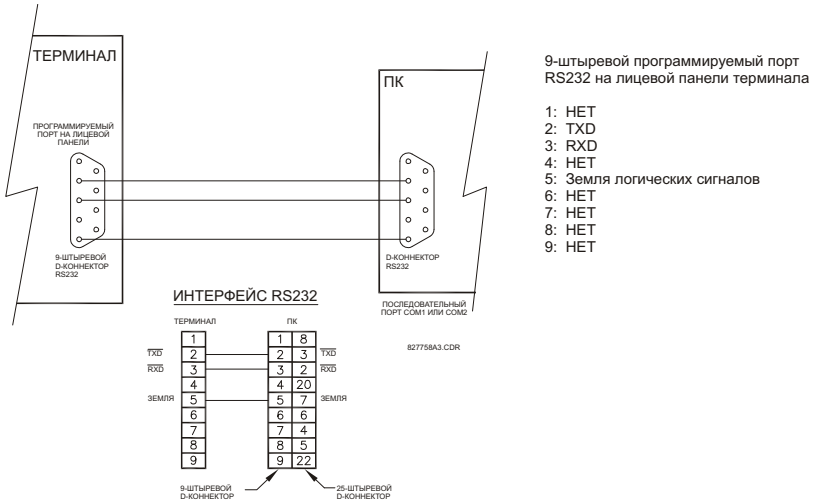


Рисунок 3–23: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОРТА RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3.2.8 ТЫ СВЯЗИ ЦП

i) ВАРИАНТЫ ПОРТОВ СВЯЗИ ЦП

В дополнению к лицевой панели RS232 порту, реле C70 обеспечивает два дополнительных порта связи или конфигурируемых для шести портов Ethernet коммутатор, в зависимости от установленных ЦПУ модулей.

ПРИМЕЧАНИЕ

Модули ЦПУ не требуют подсоединения заземления.

Таблица 3–3: ЦПУ МОДУЛИ СВЯЗЬ

ТИП ЦП	COM1	COM2
9E	RS485	RS485
9G	10Base-FL и 10Base-T	RS485
9H	Дублированный 10Base-FL	RS485
9J	100Base-FX	RS485
9K	Дублированный 100Base-FX	RS485
9L	100Base-FX	RS485
9M	Дублированный 100Base-FX	RS485
9N	10/100Base-T	RS485
9P	100Base-FX	RS485
9R	Дублированный 100Base-FX	RS485
9S	Коммутатор Ethernet модуль с двумя 10/100Base-T и четырьмя 100Base-FX портами	
9T	Коммутатор Ethernet модуль с двумя 10/100Base-T и четырьмя 100Base-FX портами	

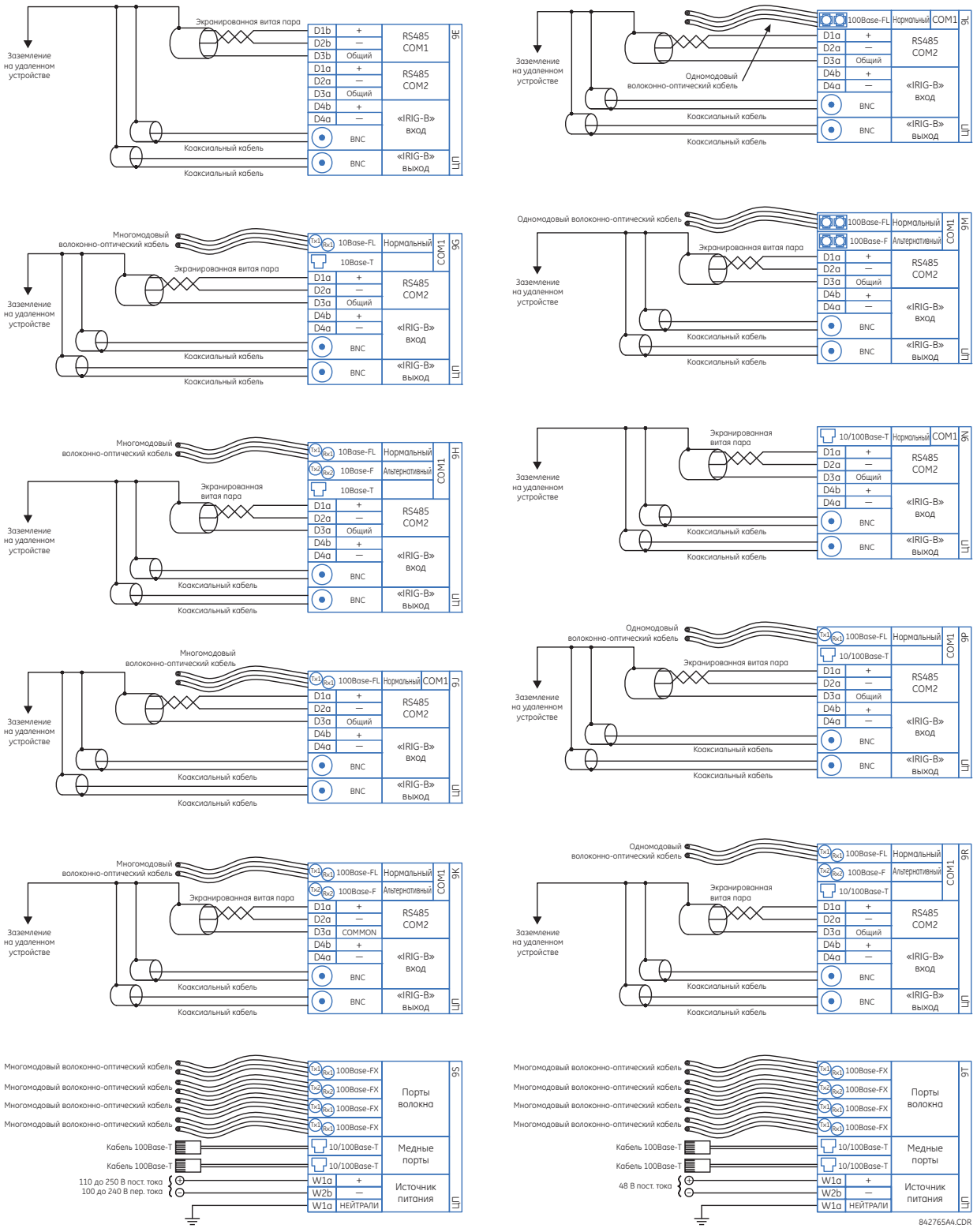


Рисунок 3–24: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ СВЯЗИ ЦП

ii) ПОРТЫ RS485

Передача и прием данных с использованием порта RS485 осуществляются по одной витой паре, при этом данные передаются и принимаются по одним и тем же двум проводам поочередно. Через этот порт (порты) можно осуществлять непрерывную регистрацию и контроль с удаленного компьютера при помощи системы SCADA или ПЛК.

Чтобы свести к минимуму искажения, вызванные помехами, рекомендуется использовать экранированный кабель типа «витая пара». Соблюдайте правильную полярность. Например, при подключении терминала все клеммы «+» порта RS485 должны быть соединены вместе, и все клеммы «–» RS485 также должны быть соединены вместе. Вывод ОБЩ следует подключать к общему проводу внутри экрана, если он есть. Во избежание возникновения контурных токов экран следует заземлять только в одной точке. Терминалы в линии связи соединяются друг с другом последовательно. Таким образом, можно подключить до 32 устройств. В более сложных системах необходимо предусмотреть дополнительные последовательные каналы. Увеличить количество устройств в одном канале свыше 32 возможно также при помощи имеющихся в широкой продаже ретрансляторов (промежуточных усилителей). Соединение по схеме звезда или шлейфовое подключение следует полностью исключить.

Из-за разрядов молний и КЗ на землю может возникать большая кратковременная разность потенциалов между противоположными концами линии связи. По этой причине оба порта связи снабжены встроенными устройствами защиты от перенапряжения. Изолированный источник питания с интерфейсом данных с оптическими средствами связи позволяет снизить уровень помех. Для обеспечения максимальной надежности все оборудование должно быть снабжено аналогичными устройствами защиты от кратковременного повышения напряжения.

Оба конца цепи RS485 также должны быть затерминированы через полное сопротивление, как показано на рисунке ниже.

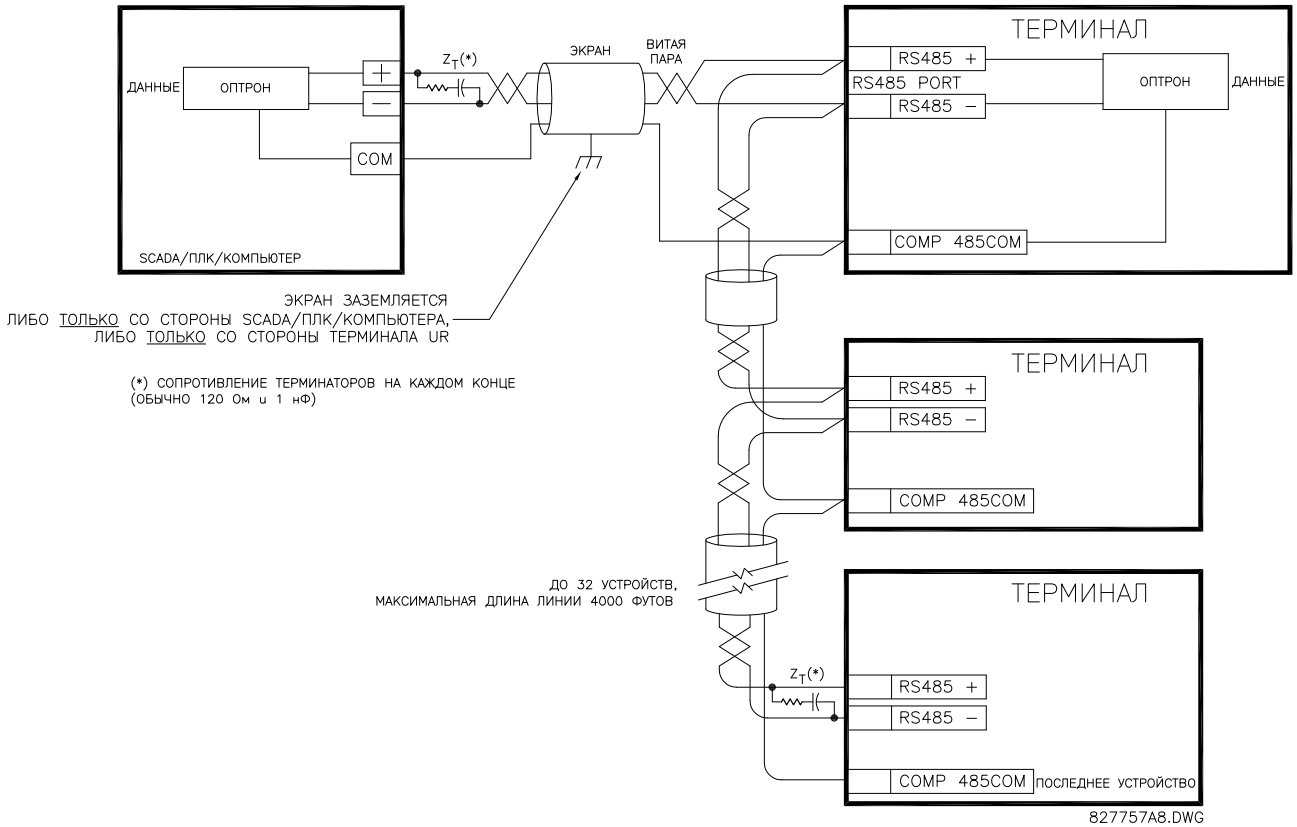


Рисунок 3–25: СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА RS485

iii) ПОРТЫ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ 10BASE-FL И 100BASE-FX

ВНИМАНИЕ

ЕСЛИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ, ОБЕСПЕЧЬТЕ УСТАНОВКУ ПЫЛЕЗАЩИТНЫХ КРЫШЕК. ЗАГРЯЗНЕННЫЕ ИЛИ ПОЦАРАПАННЫЕ КОННЕКТОРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ВЫСОКИМ ПОТЕРЯМ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ.

ВНИМАНИЕ

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ВЫХОДОМ ВОЛС ПЕРЕДАТЧИКА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМЕ ГЛАЗА!

Волоконно-оптические порты связи позволяют быструю и эффективную связь между реле на скорости 10 мбит/с или 100 мбит/с. Волоконно-оптический кабель может быть подсоединен к реле используя длину волны 820 нм в многомодовом режиме или 1310 нм в многомодовом и одномодовом режимах. Скорость 10 мбит/с возможна с ЦПУ модулями «9G» и «9H»; 100 мбит/с возможна для модулей «9J», «9K», «9L», «9M», «9N», «9P», и «9R». Модули «9H», «9K», «9M», и «9R» имеют вторую волоконно-оптическую пару для передачи и приема для резервирования.

Для передачи данных со скоростью 10 Мбит/с поддерживаются следующие размеры волноводов оптического диапазона: 50/125 мкм, 62.5/125 мкм и 100/140 мкм. Оптоволоконный порт разработан таким образом, что диаметр световодной жилы, если он не превышает 100 мкм (а для скорости передачи данных 100 Мбит/с - 62.5 мкм), не влияет на быстродействие терминала. Для поддержания энергетического потенциала оптической линии необходимо через каждый километр делать стыки для приемопередающей пары. При сращивании волоконно-оптических кабелей диаметр и числовая апертура каждого светопровода должны быть одинаковыми. Чтобы состыковать или отстыковать коннектор типа «ST», муфту требуется повернуть всего на четверть оборота.

3.2.9 IRIG-B

«IRIG-B» - это стандартный формат адресно-временного кода, позволяющий осуществлять маркировку времени событий для их синхронизации с подключенными устройствами с точностью до 1 мс. Форматы адресно-временных кодов «IRIG» представляют собой последовательные коды с широтно-импульсной модуляцией, которые могут быть либо со сдвигом по уровню постоянной составляющей, либо амплитудно-модулированными. Для формирования сигнала «IRIG-B» необходимо дополнительное оборудование; это оборудование использует спутниковую систему «GPS» для получения эталонного сигнала времени для синхронизации устройств, находящихся в различных географических точках.

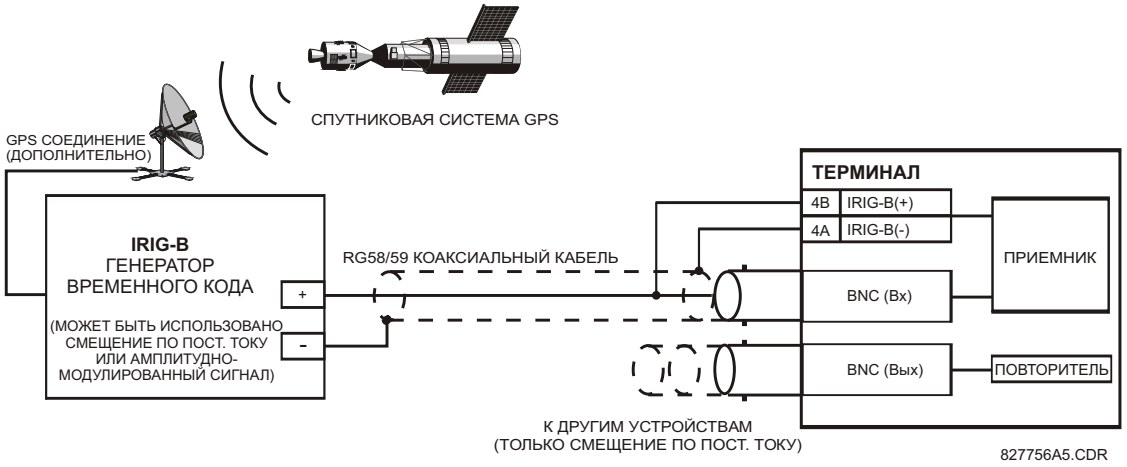


Рисунок 3–26: ПОДКЛЮЧЕНИЕ «IRIG-B»

Повторитель сигналов «IRIG-B» передает сигнал со смещением по постоянному току другим устройствам. Используя одно последовательное соединение «IRIG-B», можно синхронизировать несколько последовательно соединенных терминалов серии UR. Повторитель сигналов «IRIG-B» имеет обходную функцию, которая позволяет формировать сигнал даже при выключенном в последовательном соединении терминале.

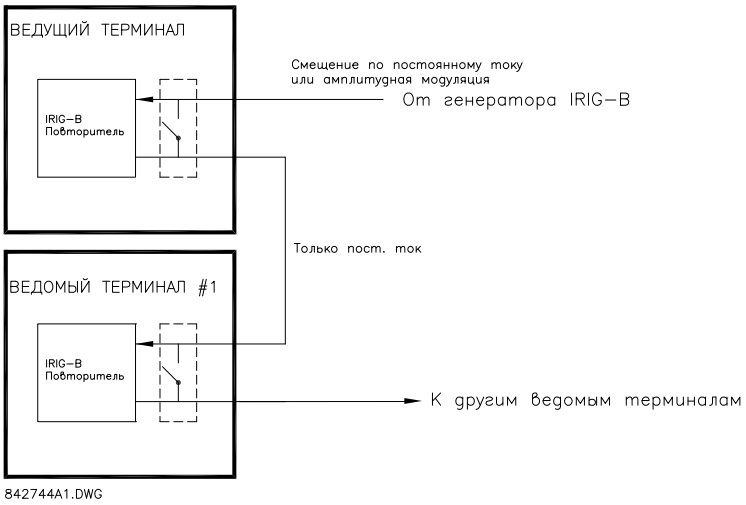


Рисунок 3–27: ПОВТОРИТЕЛЬ СИГНАЛА «IRIG-B»

3.3.1 ОПИСАНИЕ

Функция прямых входов/выходов в терминале C70 используется в серии модулей связи типа 7. Эти модули используются также терминалом дифференциальной защиты линий L90 для связи между терминалами. Для обмена дискретной информацией между терминалами в этих модулях используются каналы связи прямых входов и выходов. Эта функция имеется во всех терминалах серии UR, кроме терминала дифференциальной защиты линии L90.

Каналы связи обычно подключают по кольцевой схеме, как изображено на рисунке ниже. Передатчик последнего терминала соединяют с приемником первого терминала для образования кольца связи. На рисунке ниже изображена схема кольца из четырех терминалов UR: UR1-Прд к UR2-Прм, UR2-Прд к UR3-Прм, UR3-Прд к UR4-Прм, и UR4-Прд к UR1-Прм. Максимально можно соединить в одно кольцо 16 терминалов серии UR.

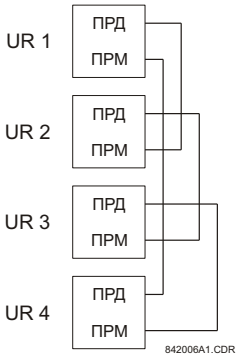


Рисунок 3–28: СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПО ОДНОМУ КАНАЛУ

На следующей схеме показано соединение модулей связи типа 7 по двум каналам. С использованием двухканальных модулей возможно конфигурирование дублированного кольца. Таким образом, можно создать два кольца для обеспечения дополнительного независимого способа передачи информации. Необходимы следующие соединения: UR1-Прд1 к UR2-Прм1, UR2- Прд1 к UR3- Прм1, UR3- Прд1 к UR4- Прм1, и UR4- Прд1 к UR1- Прм1 для первого кольца; и UR1- Прм2 к UR2- Прд2, UR2- Прм2 к UR3- Прд2, UR3- Прм2 к UR4- Прд2, и UR4- Прм2 к UR1- Прд2 для второго кольца.

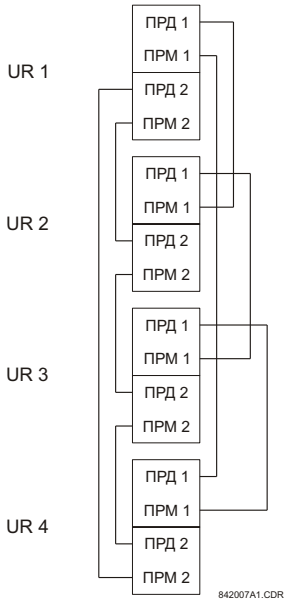


Рисунок 3–29: СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПО ДВУМ КАНАЛАМ

На следующем рисунке изображена схема соединения трех терминалов серии UR с использованием двух независимых каналов связи. Терминалы UR1 и UR3 имеют одноканальные модули связи типа 7; а терминал UR2 имеет двухканальный модуль связи. Эти два канала связи могут быть различных видов, в зависимости от того какие модули типа 7 используются. Для передачи данных прямых входов/выходов из канала 1 в канал 2 в терминале UR2, необходимо уставку **ПРЯМ ВХ/ВЫХ ПЕРЕКРСТ КАНАЛОВ** установить на «Введено». При этом терминал UR2 будет передавать сообщения с Прд2 на Прм1 и сообщения с Прд1 на Прм2.

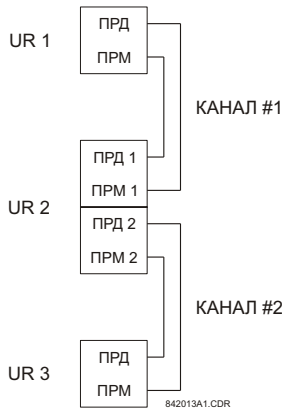


Рисунок 3–30: КОМБИНИРОВАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ СВЯЗИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ОДИН/ДВА КАНАЛА)

Подробнее требования к соединениям для каждого отдельного варианта модуля связи типа 7 описаны в данном разделе. Эти модули перечислены в таблице ниже. Все оптические модули используют коннекторы типа ST.

ПРИМЕЧАНИЕ

Заметьте что не все модули свази прямых входов и выходов могут быть применимы в реле C70. Только те модули, которые указаны в кодах заказа, доступны как модули свази для прямых входов и выходов.

Таблица 3–4: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ (1 из 2 листов)

ТИП МОДУЛЯ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, одноканальный режим связи
2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, двухканальный режим связи
2E	Бифазно, 1 канал
2F	Бифазно, 2 канала
2G	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СВД, 1 канал
2H	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СВД, 2 канала
2S	Конфигурируемый коммутатор Ethernet с высоким напряжением оперативного питания
2T	Конфигурируемый коммутатор Ethernet с низким напряжением оперативного питания
7A	820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
7B	1300 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
7C	1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, 1 канал
7D	1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 1 канал
7E	Канал 1: G.703; Канал 2: 820 нм, многомодовый
7F	Канал 1: G.703; Канал 2: 1300 нм, многомодовый
7G	Канал 1: G.703; Канал 2: 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения
7H	820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
7I	1300 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
7J	1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, 2 канала
7K	1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 2 канала
7L	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 820 нм, многомодовый, СВД
7M	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СВД

Таблица 3–4: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ (2 из 2 листов)

ТИП МОДУЛЯ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
7N	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения
7P	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
7Q	Канал 1 - G.703, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
7R	G.703, 1 канал
7S	G.703, 2 канала
7T	RS422, 1 канал
7V	RS422, 1 канал, 2 входного сигнала часов
7W	RS422, 2 канала
72	1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 1 канал
73	1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 2 канала
74	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
75	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
76	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
77	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала



ИЗЛУЧЕНИЕ ВЫХОДА ПЕРЕДАТЧИКА ВОЛС МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЗРЕНИЯ.

3.3.2 ОПТОВОЛОКНО: ПЕРЕДАТЧИКИ СВЕТОДИОДНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

На рисунке ниже изображена конфигурация только для оптоволоконных модулей 7A, 7B, 7C, 7H, 7I и 7J.

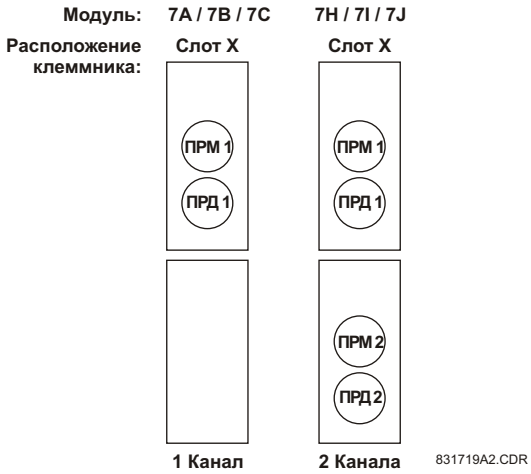


Рисунок 3–31: ОПТОВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ СВЕТОДИОДОВ И СВЕТОДИОДОВ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

На рисунке ниже изображена конфигурация только для лазерно-волоконных модулей 72, 73, 7D и 7K.

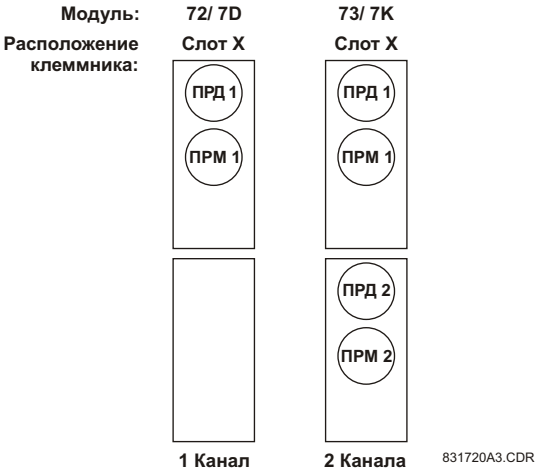


Рисунок 3–32: ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ

ОСТОРОЖНО

При использовании ЛАЗЕРНОГО интерфейса связи убедитесь в том, что не превышена максимальная мощность оптического входа в приемник.

i) ОПИСАНИЕ

На рисунке ниже изображена конфигурация сонаправленного интерфейса 64K ITU G.703.

Модуль G.703 имеет фиксированную скорость передачи данных 64 кбит/с. К данному модулю не применима уставка НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ .

Для внешних соединений рекомендуется экранированная витая пара AWG 24 (0.21 мм^2) с заземлением экрана только на одном конце. Подключение экрана к выводу «X1a» или «X6a» заземляет экран, поскольку эти выводы внутри подключены к заземлению. Таким образом, если используется вывод «X1a» или «X6a», не заземляйте другой конец. Этот модуль интерфейса защищен устройствами подавления броска напряжения.

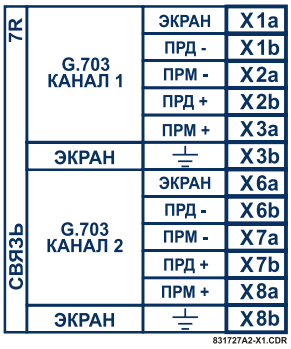


Рисунок 3–33: КОНФИГУРАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА G.703

На рисунке ниже изображено типовое соединение между двумя интерфейсами G.703. Физическое выполнение этих контактов описано в этой главе ранее, в разделе *Расположение клемм на задней стороне устройства*. Контакты допускают подключение к мультиплексору.

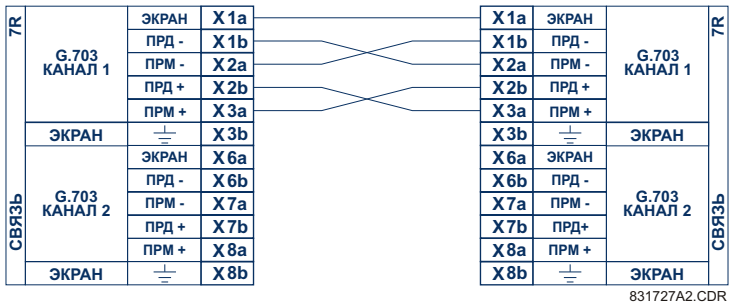


Рисунок 3–34: ТИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ МЕЖДУ ДВУМЯ ИНТЕРФЕЙСАМИ G.703

Обозначение выводов может отличаться у разных производителей. Поэтому можно встретить следующее обозначение выводов ПрдA, ПрдB, ПрмA и ПрмB. В таких случаях можно принять, что «A» эквивалентно «+», а «B» эквивалентно «–».

ii) ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

1. Извлеките модуль G.703 (7R или 7S):

   Чтобы извлечь модуль, необходимо одновременно потянуть за скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях каждого модуля. До того как выполнить эти действия, **отключите питание терминала**. Зафиксируйте исходное расположение модуля, чтобы убедиться, что данный или сменный модуль установлен в соответствующий слот.

2. Выкрутите винт крышки модуля.

3. Снимите верхнюю крышку, сдвинув ее назад и затем подняв вверх.

4. Установите переключатели выбора синхронизации по времени (канал 1, канал 2) на желаемые режимы синхронизации времени.
5. Установите на место верхнюю крышку и винт.
6. Установите на место модуль G.703. Убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот, **предназначенный** для данного типа. Проверьте, чтобы скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях модуля, были в свободном положении, и плавно вставьте модуль в слот. Как только скобы пройдут отбортовку корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

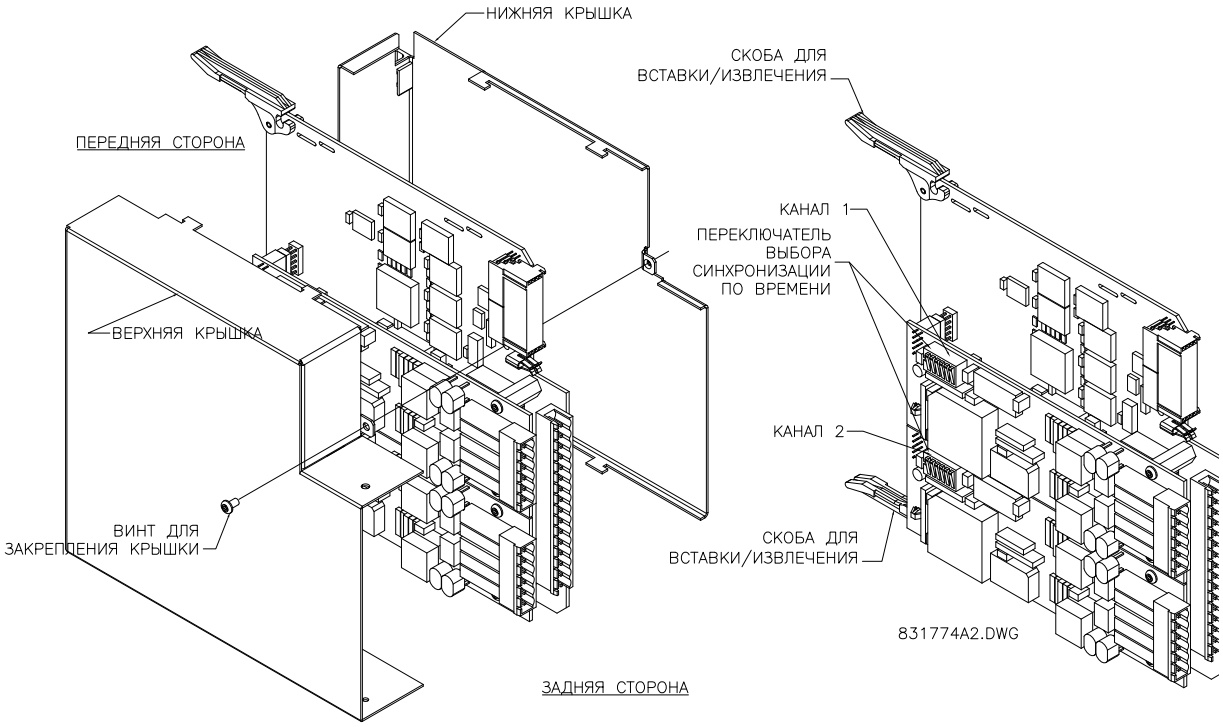


Рисунок 3–35: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

Таблица 3–5: ВЫБОР СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ	ФУНКЦИЯ
S1	Выкл. → Байтовая синхронизация Выведена Вкл. → Байтовая синхронизация 8 кГц
S5 и S6	S5 = Выкл. и S6 = Выкл. → Режим циклической синхронизации S5 = Вкл. и S6 = Выкл. → Режим внутренней синхронизации S5 = Выкл. и S6 = Вкл. → Минимальный режим удаленной возвратной петли S5 = Вкл. и S6 = Вкл. → Режим двойной возвратной петли

iii) БАЙТОВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ

Если введена байтовая синхронизация (ON - Вкл.), то сигнал с частотой 8 кГц выдается при обнаружении ошибки 8-го бита (младший разряд), необходимого для подключения к системам высшего порядка. Когда терминалы C70 соединены встречно-параллельно, байтовая синхронизация должна быть выведена (OFF - Выкл.).

iv) РЕЖИМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ

Для модуля G.703 возможны два режима синхронизации: режим внутренней синхронизации и режим циклической синхронизации (по умолчанию).

- **РЕЖИМ ВНУТРЕННЕЙ СИНХРОНИЗАЦИИ:** В режиме внутренней синхронизации отсчет системной тактовой частоты производится внутренне. Следовательно, выбор переключателей синхронизации G.703 должен быть в

режиме внутренней синхронизации при встречно-параллельном соединении (терминал UR к терминалу UR). При встречно-параллельном соединении:

– Байтовая синхронизация (S1 = Выкл.) и
– Режим синхронизации = Внутренняя синхронизация (S5 = Вкл. и S6 = Выкл.).

- **РЕЖИМ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ:** В режиме циклической синхронизации системная тактовая частота выделяется из приходящего с линии сигнала. Следовательно, выбор переключателей синхронизации должен быть в режиме циклической синхронизации с выдержкой времени для соединений с системами более высоких порядков. При подключении к системе высшего порядка (по умолчанию):

  – Байтовая синхронизация (S1 = Вкл.) и
  – Режим синхронизации = Циклическая синхронизация (S5 = Выкл. и S6 = Выкл.).

Установка переключателей для режимов внутренней и циклической синхронизации приводится ниже.



v) РЕЖИМЫ ПРОВЕРОК

В минимальном режиме удаленной возвратной петли с помощью мультиплексора можно извлечь информацию из внешнего интерфейса без какой-либо обработки, что позволяет независимо от тактовой частоты облегчить диагностику проблем интерфейса G.703 со стороны линии. Информация поступает со входов G.703, проходит через стабилизационный фиксатор, который также восстанавливает правильную полярность сигнала, проходит через мультиплексор, и затем возвращается в передатчик. Принятые дифференциальные данные обрабатываются и проходят в модуль передатчика G.703, после чего данные сбрасываются. Модуль приемника G.703 полностью исправен и продолжает обрабатывать информацию и передает ее в модуль дифференциального манчестерского передатчика. Поскольку синхронизация времени возвращается при получении, источник синхронизации должен быть со стороны линии интерфейса G.703.

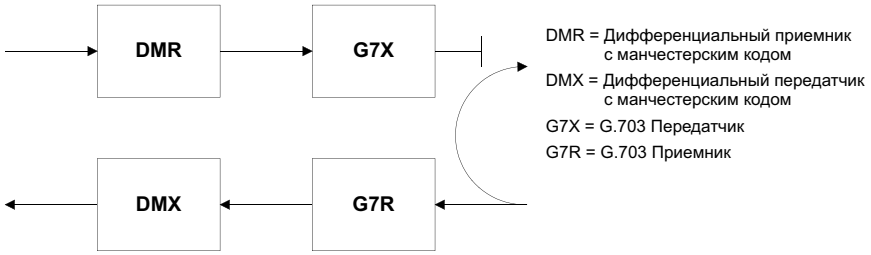


Рисунок 3–36: МИНИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ УДАЛЕННОЙ ВОЗВРАТНОЙ ПЕТЛИ

В режиме двойной возвратной петли мультиплексоры активны, а функции цепи разделены на две группы. При этом каждая пара приемник/передатчик соединена вместе для расформирования и последующего восстановления их соответствующих сигналов. Дифференциальные манчестерские данные поступают в модуль дифференциального манчестерского приемника, а затем возвращаются в модуль дифференциального манчестерского передатчика. Аналогично, данные интерфейса G.703 поступают в модуль приемника G.703 и проходят модуль передатчика G.703 для возвращения в виде информации G.703. Из-за полного разделения канала связи и в связи с тем, что в каждом случае синхроимпульсы извлекаются и восстанавливаются вместе с выходящей информацией, в этом режиме должно быть два независимых источника синхронизации. Один источник находится со стороны линии интерфейса G.703, тогда как другой находится на дифференциальной манчестерской стороне этого интерфейса.

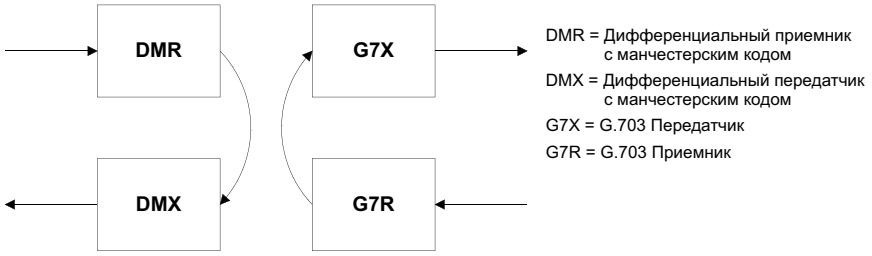


Рисунок 3–37: РЕЖИМ ДВОЙНОЙ ВОЗВРАТНОЙ ПЕТЛИ

3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422

i) ОПИСАНИЕ

Имеются два вида модулей RS422 для одноранговой связи: одноканальный RS422 (модуль «7T») и двухканальный RS422 (модуль «7W»). Модули можно сконфигурировать для работы со скоростью 64 или 128 кбит/с. Для внешних подключений рекомендуется экранированная витая пара типа AWG 24 (0.21 мм^2). Эти модули защищаются оптически изолированными устройствами подавления бросков напряжения.

Клеммы экрана (6a и 7b) внутренне соединены с клеммами заземления (8a). Защитный экран подключается следующим образом:

- Терминал 1: Подключите экран к клеммам 6a и/или 7b
- Терминал 2: Подключите экран к клемме 2b выхода «ОБЩ».

Полное сопротивление заземления таймера должно совпадать с полным сопротивлением линии.

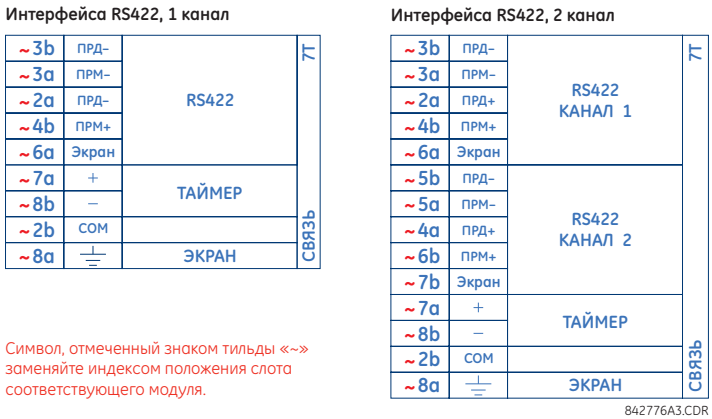


Рисунок 3–38: КОНФИГУРАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА RS422

На рисунке ниже представлено типовое подключение контактов двух интерфейсов RS422. Контакты допускают подключение к мультиплексору.

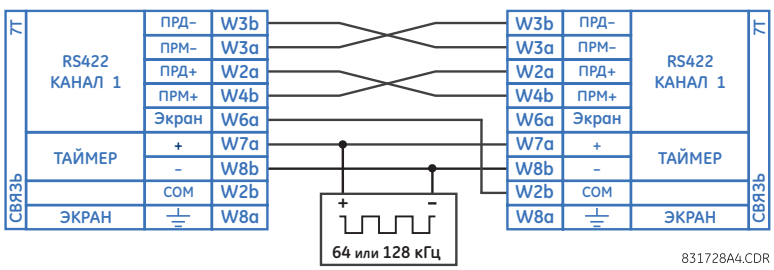


Рисунок 3–39: ТИПОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВУХ ИНТЕРФЕЙСОВ RS422

ii) ДВУХКАНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ

Интерфейс RS422 можно использовать для применения в режимах одноканальной или двухканальной связи по системам SONET/SDH и/или мультиплексированным системам. При использовании одноканального режима интерфейс RS422 подключается к системе высшего порядка обычным способом, соблюдая соединения Прд, Прм, и сигнала синхронизации. Однако, при использовании двухканального режима, следует придерживаться определенных критериев, так как для двух каналов RS422 существует только один вход сигнала синхронизации. Система будет функционировать должным образом, если будут соблюдаться правила соединения, и у модуля данных мультиплексора есть вход импульсов синхронизации. Функция приема импульсов синхронизации является обычной для большинства устройств с синхронной передачей информации. Эта функция позволяет синхронизировать модуль в соответствии с внешним источником. Если функция синхронной информационной передачи установлена правильно, то устройства будут функционировать в двухканальном режиме. Выходы импульса синхронизации Мультиплексора - Модуля данных 1 соединяют со входами синхроимпульса интерфейса UR-RS422 обычным способом. Кроме того, выходы синхроимпульса Модуля данных 1 должны быть запараллелены со входами синхроимпульса Модуля данных 2. При использовании этой конфигурации синхронизация как для обоих модулей данных, так и для обоих каналов UR-RS422 будет устанавливаться из одного источника синхроимпульсов. В результате этого данные обоих каналов UR-RS422 будут синхронизированы с Модулем данных 1, как изображено на рисунке ниже. Если функция синхронизации импульсов отсутствует, или этот тип соединения нежелателен, то вместо RS422 возможно применение интерфейса G.703, который не имеет таких ограничений.

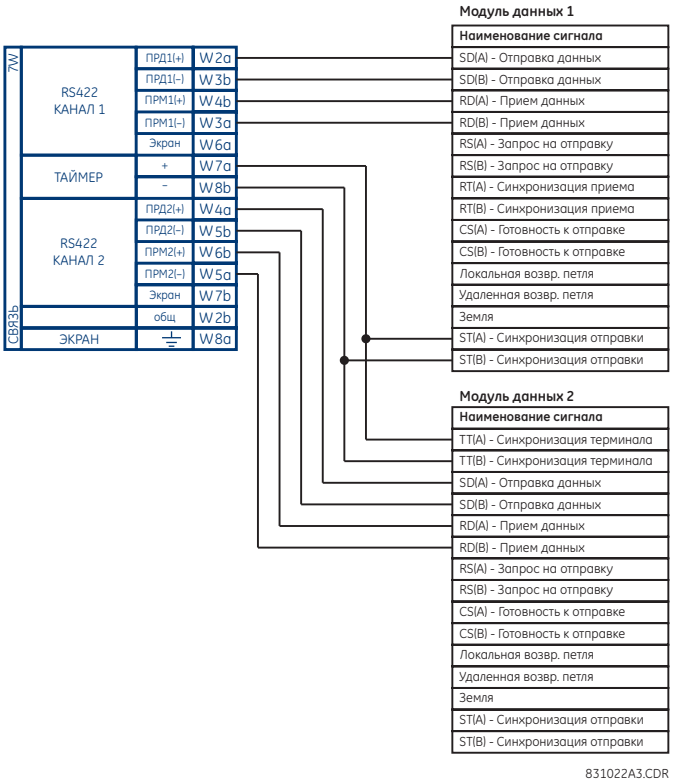


Рисунок 3–40: КОНФИГУРАЦИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ДВУХКАНАЛЬНОГО РЕЖИМА RS422 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХ ТЕРМИНАЛОВ

Модуль данных 1 обеспечивает синхронизацию интерфейса C70 RS422 через выходы ST(A) и ST(B). Модуль данных 1 обеспечивает также синхронизацию входов TT(A) и TT(B) Модуля данных 2 через выходы ST(A) и AT(B). Номера контактов Модулей данных на рисунке ниже не указаны, поскольку они могут отличаться у разных производителей.

iii) СИНХРОНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ

Интерфейс RS422 имеет один вход для синхроимпульсов. Важно, чтобы передний фронт синхроимпульсов 64 кГц интерфейса мультиплексора выполнял выборку данных в середине импульса передачи данных. Следовательно, для обеспечения правильной работы системы важно согласовать синхроимпульсы и информационные импульсы. Например, на рисунке ниже изображен фронт положительного синхроимпульса в центре информационного бита.

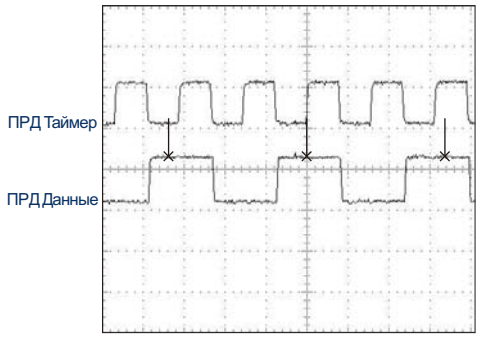


Рисунок 3–41: ПЕРЕДАЧА СИНХРОИМПУЛЬСОВ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИМПУЛЬСОВ

iv) СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРИЕМА

Интерфейс RS422 использует код модуляции «NRZI-MARK» (кодирование без возврата к нулю с инверсией - с маркером) и, следовательно, сбор данных не зависит от импульсов Прм. «NRZI-MARK» является обратимым самосинхронизирующимся кодом фронтального типа.

Для восстановления импульсов Прм из потока данных используется встроенная цепь «DPLL» (цифровая система фазовой автоподстройки частоты). «DPLL» управляется внутренними импульсами, которые имеют запас по частоте дискретизации 16X, и использует эти импульсы наряду с потоком данных для генерирования информационных импульсов, которые можно использовать в качестве импульсов приема «SCC» (контроллера последовательной связи).

3.3.6 RS422 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

На рисунке ниже изображена конфигурация комбинированного RS422 и оптоволоконного интерфейса при скорости 64 кбод. Модули 7L, 7M, 7N, 7P и 74 применяются в двухтерминальных с резервным каналом или трехтерминальных конфигурациях, где канал 1 используется через интерфейс RS422 (возможно с мультиплексором), а канал 2 через оптоволокно напрямую.

Для внешних соединений рекомендуется экранированная витая пара AWG 24 (0.21 мм^2) с заземлением экрана только на одном конце. Для прямого оптоволоконного канала следует правильно выбирать мощность оптических выходов.

ОСТОРОЖНО

При использовании интерфейса ЛАЗЕР для того, чтобы не превысить максимальную мощность оптического входа в приемник, могут понадобиться аттенюаторы.

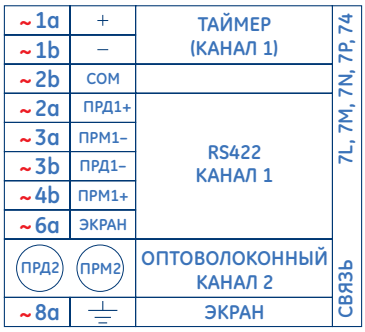


Рисунок 3–42: СОЕДИНЕНИЕ ОПТОВОЛОКОННОГО И RS422 ИНТЕРФЕЙСОВ

На рисунке выше изображены соединения для мультиплексоров, конфигурированных в виде блоков «DCE» (телекоммуникационного оборудования).

3.3.7 G.703 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

На рисунке ниже изображена конфигурация комбинированного G.703 и оптоволоконного интерфейса со скоростью передачи данных 64 кбод. Модули 7E, 7F, 7G, 7Q и 75 применяются в конфигурациях, где канал 1 используется через интерфейс G.703 (возможно с мультиплексором), а канал 2 через оптоволокно напрямую. Для внешних соединений G.703 рекомендуется экранированная витая пара AWG 24 (0.21 мм^2) с заземлением экрана только на одном конце. Для прямого оптоволоконного канала следует правильно выбирать мощность оптических выходов. Подробнее об оптоволоконном и G.703 интерфейсах рассказано в предыдущих разделах.

ОСТОРОЖНО

При использовании интерфейса ЛАЗЕР для того, чтобы не превысить максимальную мощность оптического входа в приемник, могут понадобиться аттенюаторы.

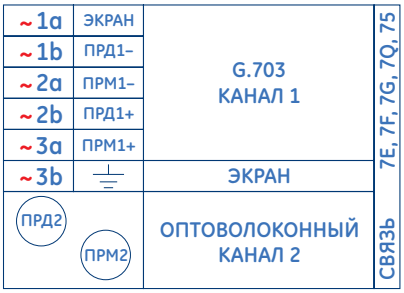


Рисунок 3–43: СОЕДИНЕНИЕ ОПТОВОЛОКОННОГО И G.703 ИНТЕРФЕЙСОВ

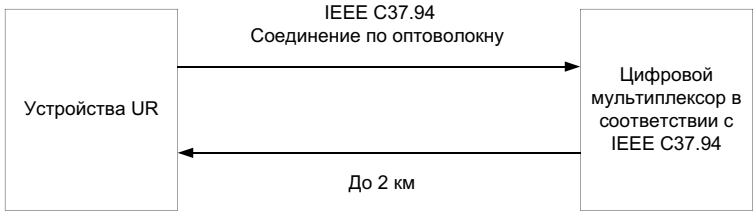
3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94

Модули связи IEEE C37.94 серии UR (тип «2G», «2H», «76», и «77») спроектированы таким образом, что способны связывать цифровые мультиплексоры, совместимые с IEEE C37.94, и/или преобразователи интерфейса, совместимые с IEEE C37.94, при использовании их с прямыми входами/выходами для версии базового ПО 3.30 и выше. Стандарт IEEE C37.94 определяет оптическую линию типа точка - точка для синхронной передачи данных между мультиплексором и устройством телезащиты. Скорость передачи этих данных обычно равна 64 кбит/с, но стандарт обеспечивает скорости до 64*n* кбит/с, где *n* = 1, 2,..., 12. Модуль связи C37.94 серии UR работает или на скорости 64 кбит/с, (с n фиксированным на 1) или на скорости 128 кбит/с (с n фиксированным на 2). Кадр соответствует требованиям таблицы выбора размера кадра и скорости передачи данных G.704, рекомендованной Международным Союзом Электросвязи (ITU-T). Кадр равен 256 битам и повторяется с частотой 8000 Гц, с результирующей скоростью передачи 2048 кбит/с.

Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

- Стандарт IEEE: оптоволоконный интерфейс C37.94 для 1 x 64 кбит/с (для «2G» и «2H» модулей) или C37.94 для 2 x 64 кбит/с (для 76 и 77 модулей).
- Тип оптоволоконного кабеля: диаметр сердцевины оптоволокна 50 мкм или 62.5 мкм.
- Режим работы оптоволокна: многомодовый.
- Длина оптоволоконного кабеля: до 2 км.
- Разъем оптоволокна: тип ST.
- Длина волны: 830 ±40 нм.
- Соединение: как во всех оптоволоконных соединениях необходимо соединение Прд к Прм.

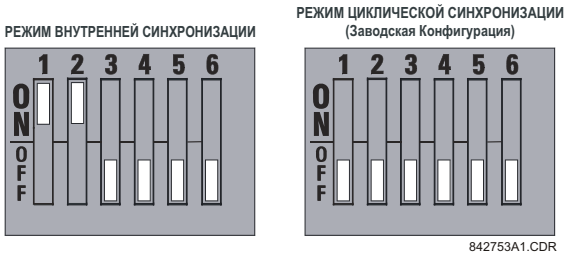
Модуль связи C37.94 серии UR можно соединить напрямую с любым совместимым цифровым мультиплексором, который поддерживает стандарт IEEE C37.94, как изображено на рисунке ниже.



Модуль связи C37.94 серии UR можно соединить с электрическим интерфейсом (G.703, RS422 или X.21) цифрового мультиплексора через преобразователь оптического сигнала в электрический, который поддерживает стандарт IEEE C37.94, как изображено на рисунке ниже.



Модуль связи C37.94 серии UR имеет 6 переключателей, которые используются для установки конфигурации синхронизации. Установка этих переключателей показана ниже.



В режиме внутренней синхронизации отсчет системной тактовой частоты производится внутренне. Следовательно, выбор переключателей синхронизации должен быть в режиме внутренней синхронизации для терминала 1 и в режиме циклической синхронизации с выдержкой времени для терминала 2. Требуется сконфигурировать только один источник синхронизации.

В режиме циклической синхронизации системная тактовая частота выделяется из приходящего с линии сигнала. Следовательно, выбор переключателей синхронизации должен быть в режиме циклической синхронизации для соединений с системами более высоких порядков.

Крышку модуля связи C37.94 снимают следующим образом:

1. Извлеките модуль C37.94 (76 или 77).

Чтобы извлечь модуль, необходимо одновременно потянуть за скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях каждого модуля. До того как выполнить эти действия, отключите питание терминала. Запишите исходное расположение модуля, чтобы убедиться, что данный или сменный модуль установлен в соответствующий слот.

2. Выкрутите винт крышки модуля.
3. Снимите верхнюю крышку, сдвинув ее назад и затем подняв вверх.
4. Установите переключатели выбора синхронизации (канал 1, канал 2) на желаемые режимы синхронизации времени.
5. Установите на место верхнюю крышку и винт.
6. Установите на место модуль C37.94. Убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот, предназначенный для данного типа. Проверьте, чтобы скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях модуля, были в свободном положении, и плавно вставьте модуль в слот. Как только скобы пройдут отбортовку корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

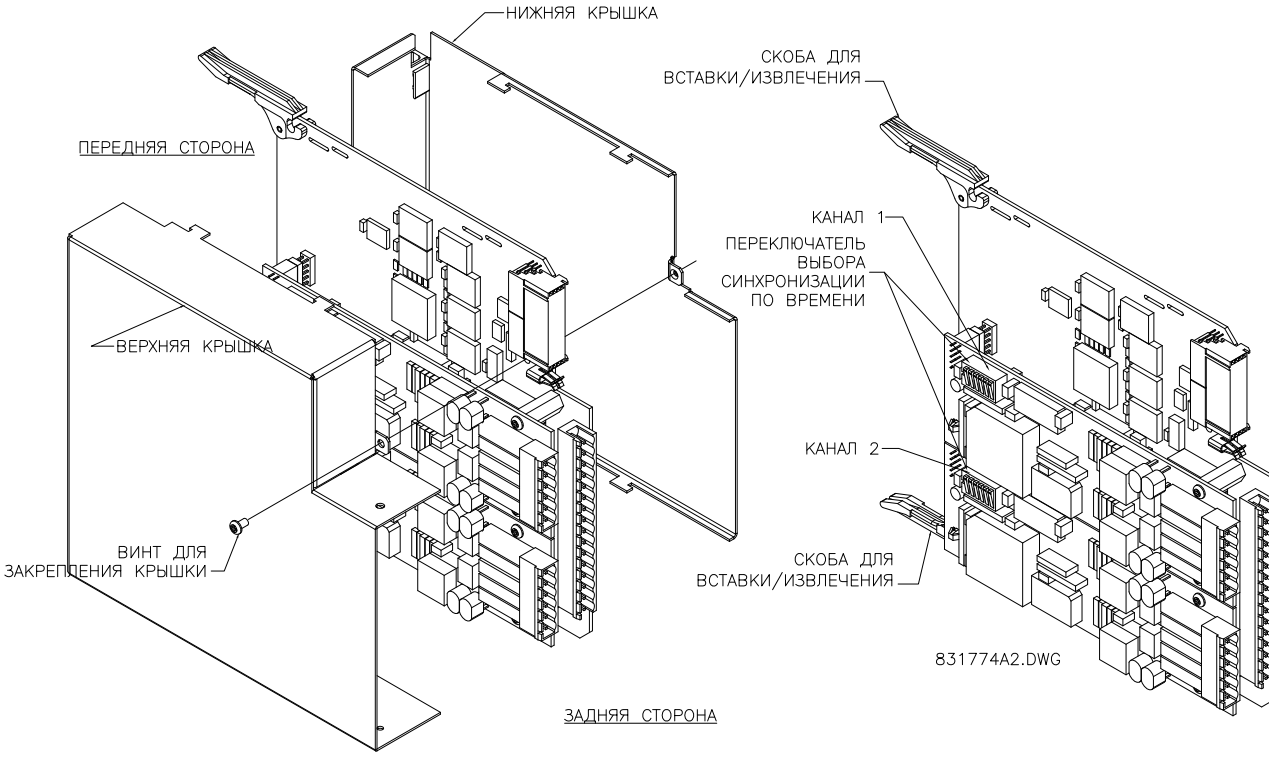


Рисунок 3–44: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94

3.3.9 ИНТЕРФЕЙС C37.94SM

Модули связи C37.94SM серии UR (2A и 2B) спроектированы таким образом, что способны связывать совместимые цифровые мультиплексоры модифицированного IEEE C37.94 и/или совместимые преобразователи интерфейса IEEE C37.94, которые были модифицированы для работы с одномодовыми оптоволоконными кабелями 1300 нм со светодиодами торцевого излучения. Стандарт IEEE C37.94 определяет оптическую линию типа точка - точка для синхронной передачи данных между мультиплексором и устройством телезащиты. Скорость передачи этих данных обычно равна 64 кбит/с, но стандарт обеспечивает скорости до 64*n* кбит/с, где *n* = 1, 2,., 12. Модуль связи C37.94SM серии UR работает только на скорости 64 кбит/с, с фиксированным *n* = 1. Кадр соответствует требованиям таблицы выбора размера кадра и скорости передачи данных G.704, рекомендованной Международным Союзом Электросвязи (ITU-T). Кадр равен 256 битам и повторяется с частотой 8000 Гц, с результирующей скоростью передачи бита 2048 кбит/с.

Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

- Эмулированный стандарт IEEE: эмулирует оптоволоконный интерфейс C37.94 для 1 x 64 кбит/с (модули устанавливаются с n = 1 или скоростью 64 кбит/с).
- Тип оптоволоконного кабеля: диаметр сердцевины оптоволокна 9/125 мкм.
- Режим работы оптоволокна: одномодовый, светодиодами торцевого излучения совместимый с передатчиком HP HFBR-1315T и приемником HP HFBR-2316T.
- Длина оптоволоконного кабеля: до 10 км.
- Разъем оптоволокна: тип ST.
- Длина волны: 1300 ±40 нм.
- Соединение: как во всех оптоволоконных соединениях необходимо соединение Прд к Прм.

Модуль связи C37.94SM серии UR можно соединить напрямую с любым совместимым цифровым мультиплексором, который поддерживает стандарт C37.94SM, как изображено на рисунке ниже.



Модуль связи C37.94SM серии UR можно также соединить напрямую с любым терминалом защиты серии UR, в котором имеется модуль C37.94SM, как изображено на рисунке ниже.



Модуль связи C37.94SM серии UR имеет 6 переключателей, которые используются для установки конфигурации синхронизации. Установка этих управляющих переключателей показана ниж.



В режиме внутренней синхронизации отсчет системной тактовой частоты производится внутренне. Следовательно, выбор переключателей синхронизации должен быть в режиме внутренней синхронизации для терминала 1 и в режиме циклической синхронизации с выдержкой времени для терминала 2. Должен быть сконфигурирован только один источник синхронизации.

В режиме циклической синхронизации системная тактовая частота выделяется из приходящего с линии сигнала. Следовательно, выбор переключателей синхронизации должен быть в режиме циклической синхронизации для соединений с системами более высоких порядков.

Крышку модуля связи C37.94SM (модули 2A или 2B) снимают следующим образом:

1. Выньте модуль C37.94SM (модули 2A или 2B).

Чтобы извлечь модуль, необходимо одновременно потянуть за скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях каждого модуля. До того как выполнить эти действия, отключите питание терминала. Запишите исходное расположение модуля, чтобы убедиться, что данный или сменный модуль установлен в соответствующий слот.

2. Выкрутите винт крышки модуля.
3. Снимите верхнюю крышку, сдвинув ее назад и затем подняв вверх.
4. Установите переключатели выбора синхронизации (канал 1, канал 2) на желаемые режимы синхронизации времени (см. описание выше).
5. Установите на место верхнюю крышку и винт.
6. Установите на место модуль C37.94SM. Убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот, предназначенный для данного типа. Проверьте, чтобы скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях модуля, были в свободном положении, и плавно вставьте модуль в слот. Как только скобы пройдут отбортовку корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

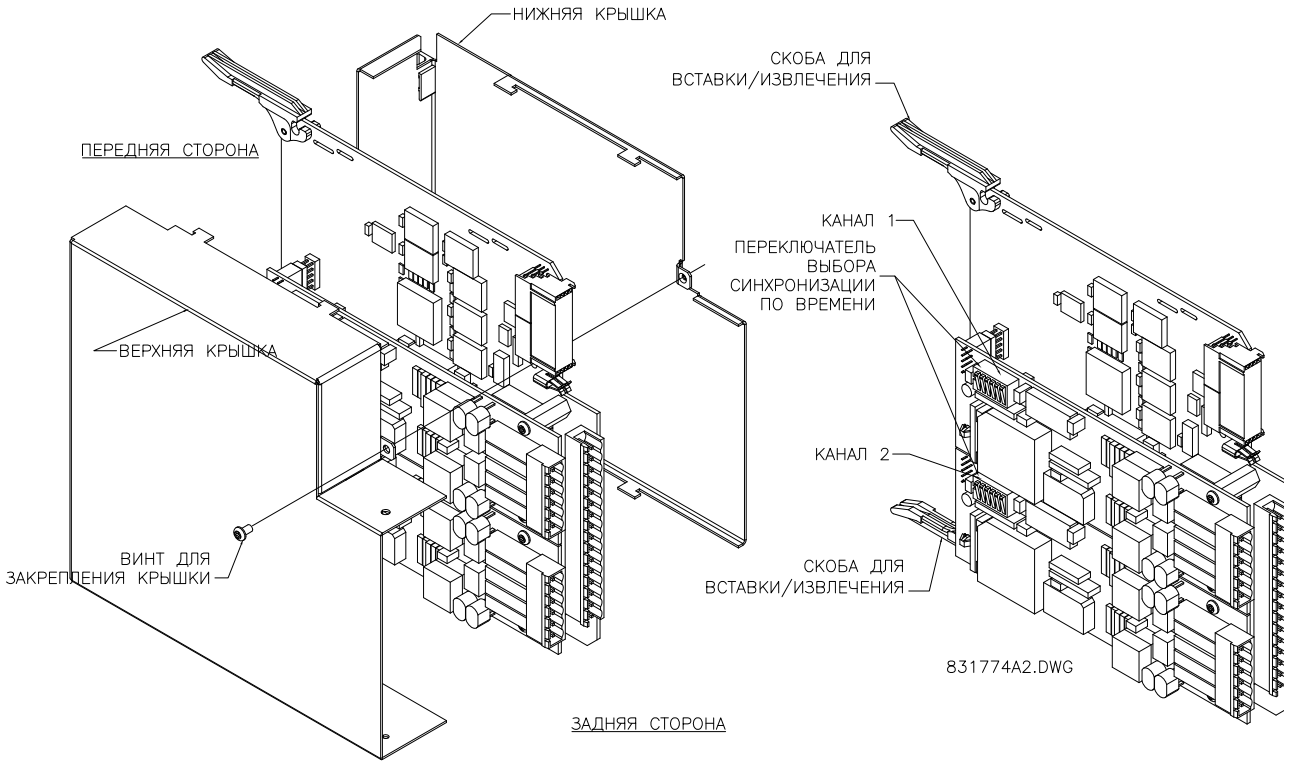


Рисунок 3–45: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94SM

3.4.1 ВВЕДЕНИЕ

Типы 2S и 2T встроенные конфигурируемый коммутатор модули поддерживаются реле серии UR которые имеют 9S ЦПУ модули с программным обеспечением 5.50 и выше. Модули осуществляют связь с реле UR через внутренний порт Ethernet и обеспечивают шесть дополнительных внешних портов Ethernet: два 10/100Base-T порта и четыре 100Base-F порта.

Конфигурируемый коммутатор модули позволяют пользователю существенно упростить конфигурацию сети, как показано на следующем рисунке.

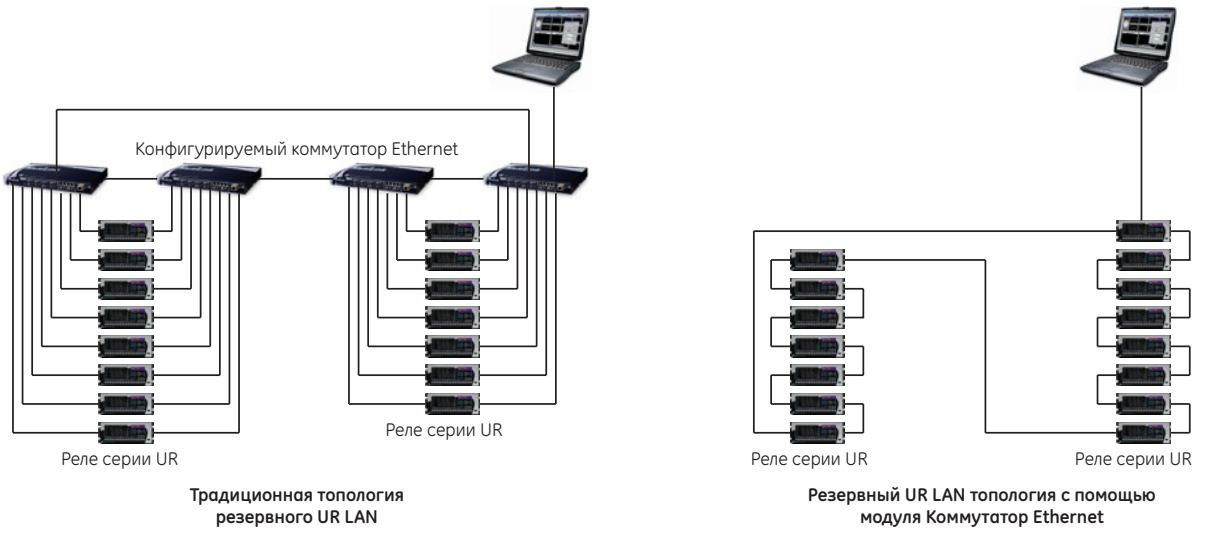


Рисунок 3–46: УПРОЩЕНИЕ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЯ КОММУТАТОРА C70

ПРИМЕЧАНИЕ

Максимально 15 коммутаторов на сеть разрешено когда рабоатет в RSTP и кольцо-только режиме. Нет ограничения числа коммутаторов когда работает в STP режиме.

3.4.2 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET МОДУЛЬ АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Типы «2S» и «2T» встроенные конфигурируемый коммутатор Ethernet модули обеспечивают два 10/100Base-T порта и четыре 100Base-F внешних портов Ethernet доступ к которым осуществляется с задней панели модуля. Дополнительно, серийный консоль порт имеется на передней панели модуля (требуется чтобы передняя панель была открыта).

Назначение штырьков разъема консоль порта показано в следующей таблице.

Таблица 3–6: НАЗНАЧЕНИЕ ШТЫРЬКОВ РАЗЪЕМА КОНСОЛЬ ПОРТА

ШТЫРЕК	СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
1	CD	Обнаружение сигнала (не использован)
2	RXD	Данные приема (вход)
3	TXD	Данные передачи (выход)
4	N/A	Не использован
5	GND	Заземление сигнала
6 до 9	N/A	Не использован

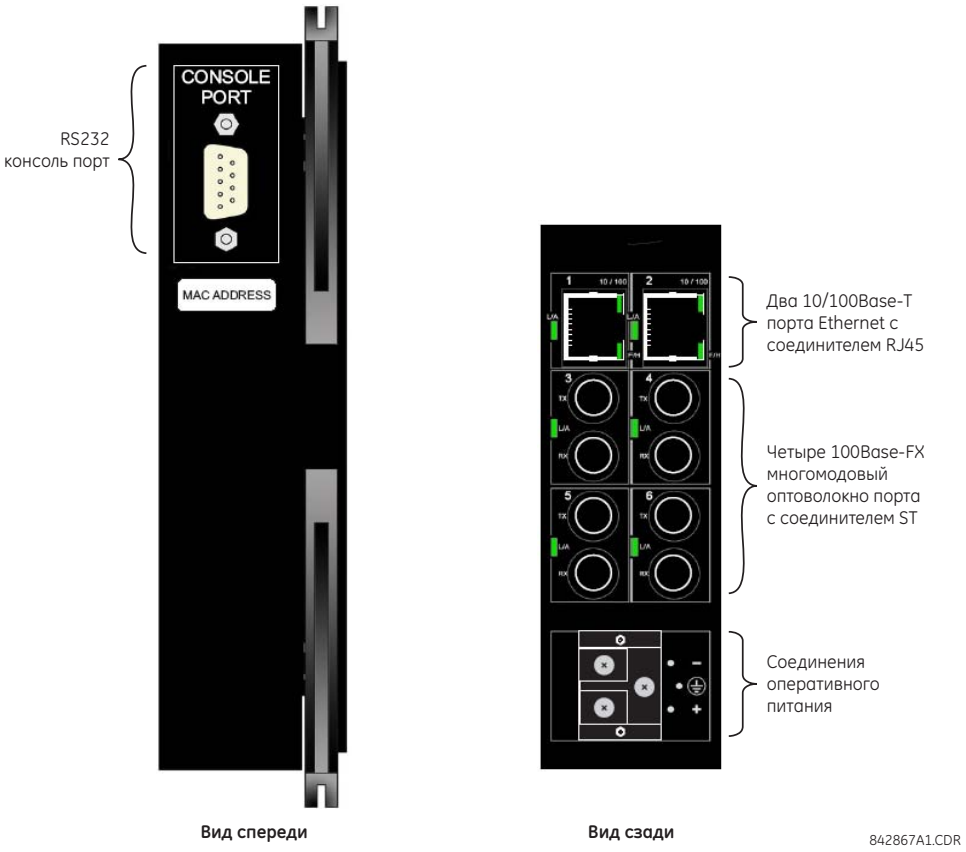


Рисунок 3–47: КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.4.3 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР СВЕТОДИОДЫ-ИНДИКАТОРЫ

Порты 10/100Base-TX и 100Base-F содержат светодиоды-индикаторы для указания статуса порта.

Порты 10/100Base-TX имеют три светодиода для индикации скорости соединения, режим дуплекса, и активность соединения. Порты 100Base-F имеют один светодиод для индикации соединения и активности.

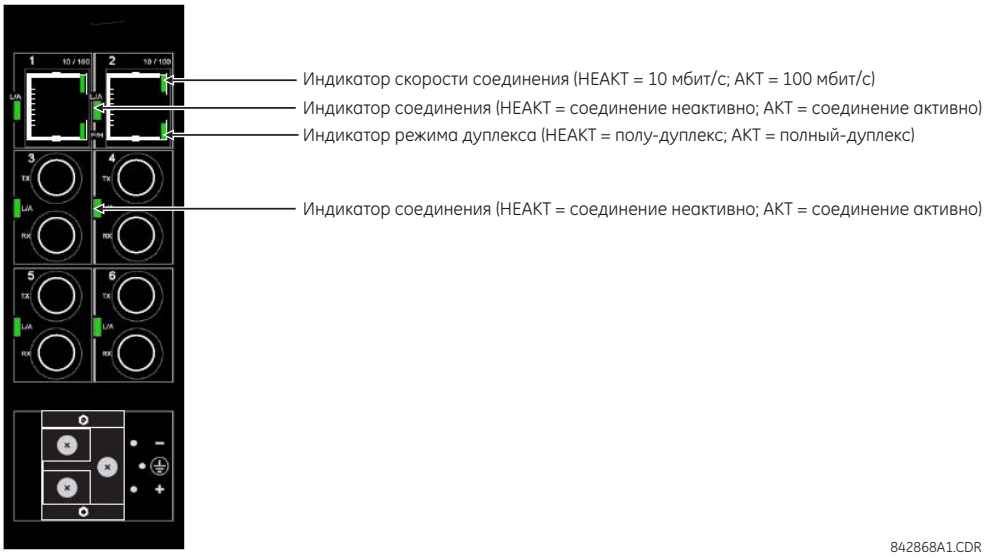


Рисунок 3–48: ETHERNET КОММУТАТОР СВЕТОДИОДЫ-ИНДИКАТОРЫ

3.4.4 НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET МОДУЛЯ

Подходящий IP адрес и маска подсети должны быть назанчены как коммутатор модулю так и C70 для правильной работы. Коммутатор модуль имеет по умолчанию IP адрес 192.168.1.2 и маска подсети 255.255.255.0. Проконсультируйтесь с Вашим администратором сети чтобы выяснить или по умолчанию IP адрес, маска подсети, или по умолчанию выход в сеть (gateway) должны быть изменены.

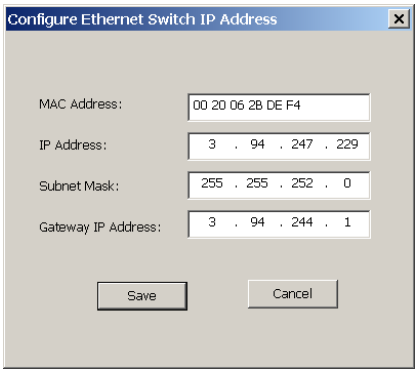
ВНИМАНИЕ

Не подсоединяйтесь к сети во время настройки коммутатор модуля.

i) НАСТРОЙКА КОММУТАТОР МОДУЛЬ IP УСТАВОК

В последующем примере, IP адрес коммутатора установлен на 3.94.247.229 и маска подсети на 255.255.252.0. Адрес IP, маска подсети, и по умолчанию путь выхода сети могут быть конфигурированы используя ПО EnerVista UR Setup, коммутатор модуль web страницу, или с помощью консоль порта с помощью интерфейса команд. ПО EnerVista UR Setup используется в этом примере.

1. Выберите **Настройки > Настройка Продукта> Связь> Ethernet Коммутатор > Настройка IP** опцию меню чтобы открыть окно настройки коммутатора Ethernet.



2. Введите «3.94.247.229» в поле **Адреса IP** и «255.255.252.0» в поле маски подсети, а затем кликните **OK**.

ПО пошлет новую уставку в C70 и пригласит когда это выполнено.



3. Снимите и затем подайте оперативный ток в C70 для того чтобы новая уставка стала активной.

ii) СОХРАНЕНИЕ КОММУТАТОР ETHERNET УСТАВОК В ФАЙЛ УСТАВОК

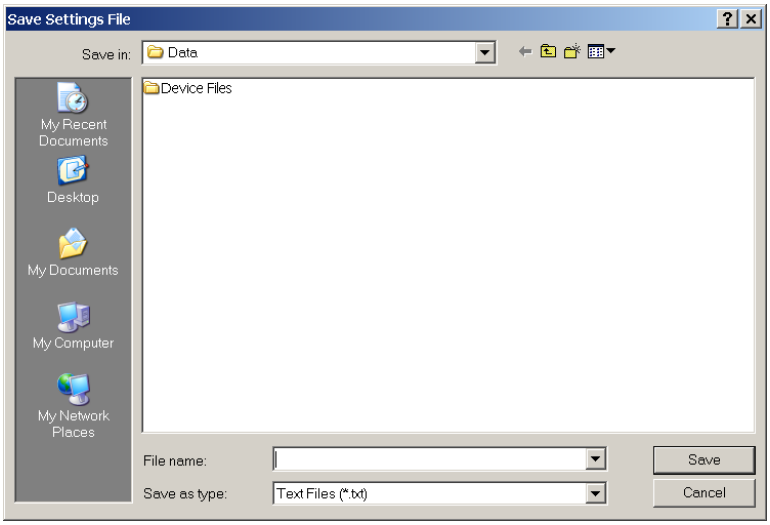
Реле C70 позволяет информацию уставок для коммутатор Ethernet модуля быть сохраненной местно как файл уставок. Этот файл содержит углубленные детали конфигурации для коммутатора которые не включены в стандартный C70 файл уставок.

Эта функциональность позволяет коммутатор модуль уставки быть сохраненными местно до осуществления обновления программного обеспечения. Сохранение файлов уставок талже очень рекоммендовано до производства любых изменений в конфигурации модула или создания новых файлов уставок.

Следующая процедура описывает как сохранить местный файл уставок для коммутатор Ethernet модуля.

1. Выберите желаемое устройство из директории местонахождений в диалоговом окне.
2. Выберите **Настройки > Настройка Продукта> Связь> Ethernet Коммутатор > Ethernet Коммутатор Файл уставок > Скачать Файл** уставок опцию из директории уставок устройств.

   Система запросит имя и путь нахождения для файла уставок.



3. Введите подходящую директорию и имя файла и кликните **Сохранить**.

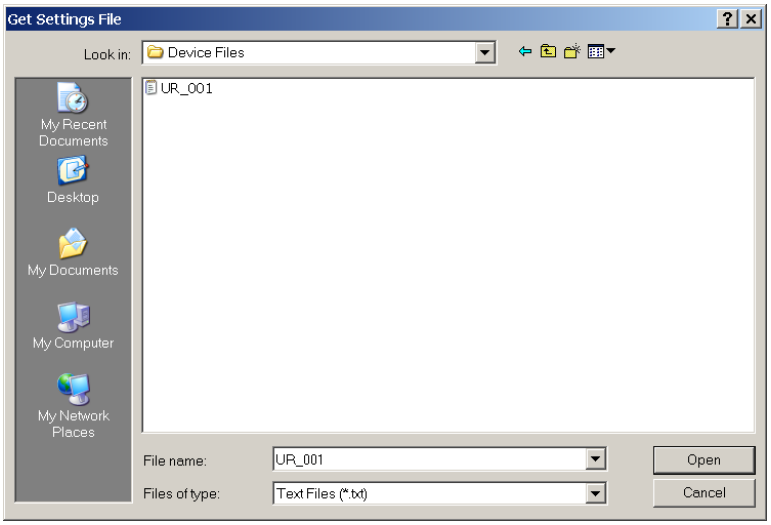
Все файлы уставок будут сохранены как текстовые файлы и соответствующие расширения файлов будут автоматически назначены.

iii) ЗАГРУЗКА КОММУТАТОР ETHERNET ФАЙЛ УСТАВОК В МОДУЛЬ

Следующая процедура описывает как загрузить местный файл уставок в коммутатор Ethernet модуль. Очень рекоммендовано чтобы текущие уставки были сохранены в файл уставок до производства загрузки новых файлов уставок.

1. Выберите желаемое устройство из директории местонахождений в диалоговом окне.
2. Выберите **Настройки > Настройка Продукта> Связь> Ethernet Коммутатор > Ethernet Коммутатор Файл уставок > Переслать Файл** уставок опцию из директории уставок устройств.

Система запросит имя и путь нахождения для файла уставок.



3. Выберите подходящую директорию содержащую Ethernet коммутатор файл уставок, выберите файл и кликните **Открыть**.

Файл уставок будет переслан в Ethernet коммутатор и уставки загружены в устройство.

4.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Программа EnerVista UR Setup имеет графический интерфейс, который может использоваться как один из двух человеко-машинных интерфейсов устройства серии UR. Другой человеко-машинный интерфейс реализован при помощи клавиатуры и дисплея на лицевой панели (см. раздел "Лицевая панель" этой главы).

Программа EnerVista UR Setup представляет собой единое средство для настройки, мониторинга, обслуживания и устранения неисправностей в работе терминалов, подключенных в локальную или глобальную сеть передачи данных. Эта программа может работать как при отключенном устройстве серии UR (т.е. в автономном режиме), так и при подключенном (т.е. в оперативном режиме). В автономном режиме можно создавать файлы настройки для возможной последующей загрузки в устройстве. В оперативном режиме обмен информацией с устройством идет в режиме реального времени.

Программа EnerVista UR Setup, поставляемая в комплекте со всеми терминалами C70, может работать на любом компьютере, на котором установлена операционная система Microsoft Windows® 95, 98, NT, 2000, ME, и XP. В данной главе дается краткое описание основных возможностей интерфейса программы EnerVista UR Setup. Справочная система программы EnerVista UR Setup содержит необходимую информацию для первоначальной настройки и работы с программой EnerVista UR Setup.

4.1.2 СОЗДАНИЕ СПИСКА САЙТОВ

Прежде чем начать работу с программой EnerVista UR Setup, необходимо создать список сайтов. О том, как сделать это, см. пункт «Помощь» в меню программы EnerVista UR Setup или раздел *Установка программы EnerVista UR Setup на компьютер* главы 1 данного руководства.

4.1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ENERVISTA UR SETUP

i) РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ СВЯЗИ

Программу EnerVista UR Setup можно использовать в оперативном режиме (при подключенном терминале) для непосредственного обмена данными с терминалом серии UR. Взаимодействующие между собой терминалы сгруппированы в сайты при помощи интерфейсов связи. Каждый сайт может содержать в себе любое количество терминалов серии UR.

ii) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВ НАСТРОЕК

Интерфейс программы EnerVista UR Setup позволяет изменять настройки терминала тремя способами:

- В автономном режиме (при отключенном терминале) можно создавать или вносить изменения в файлы настроек, а затем загружать их в терминалы.
- Подключившись к находящемуся в сети терминалу, можно непосредственно изменить любые его настройки, используя при этом окна просмотра данных, и затем сохранить настройки в памяти терминала.
- Вы можете создавать и изменять файлы настроек и затем записывать их в память терминала, во время соединения с терминалом (в отличие от предыдущего пункта, настройки изменяются в файле настроек, и потом эти файлы загружаются в терминал).

Название файла настроек задается пользователем. Файл настроек содержит сведения о следующих видах настроек терминала:

- Определение устройства
- Настройка устройства
- Системная настройка
- Гибкая логика
- Сгруппированные элементы
- Элементы управления
- Входы и выходы
- Проверка

В созданном файле настроек стоят значения по умолчанию, к которым можно вернуться после внесения изменений.

iii) СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

Для настройки терминала можно создавать новые или корректировать существующие уравнения гибкой логики. ПО EnerVista UR Setup позволяет просматривать логические схемы.

iv) ПРОСМОТР ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ

Можно контролировать информацию о состоянии входов и выходов и измеряемых параметрах в режиме реального времени.

v) ПРОСМОТР РЕГИСТРИРУЕМЫХ СОБЫТИЙ

Можно просмотреть и проанализировать данные, зафиксированные при возникновении конкретных регистрируемых параметров, находясь в оперативном или автономном режиме, используя следующие средства:

- **Средства регистрации событий:** Регистратор событий фиксирует данные о последних 1024 событиях, которые выстраиваются в хронологическом порядке.
- **Средства осциллографирования:** Для отображения данных о работе энергосистемы и терминала, в ходе развития зарегистрированного события можно воспользоваться записями мгновенных значений токов и напряжений осциллографа.

vi) РАБОТА С ФАЙЛАМИ

- **Запуск файлов на исполнение:** Если дважды щелкнуть мышью по любому файлу программы EnerVista UR Setup или открыть его, то это приведет к запуску программы или восстановлению окна программы EnerVista UR Setup. Если дважды щелкнуть мышью по файлу настроек (URS), то он будет добавлен в список файлов настроек.
- **Перетаскивание (операция «drag-and-drop»):** Файлы, совместимые с устройством, командами и кодами, или отдельные пункты меню можно перетаскивать из окна списка сайтов в окно списка файлов настроек и наоборот. Таким же образом, окно списка файлов настроек и любая папка директории проводника Windows являются по отношению друг к другу исходным и конечным пунктами перемещения.

  Новые файлы, перемещенные в окно файлов настроек, добавляются в разветвленный список и автоматически сортируются в алфавитном порядке по имени файлов настроек. Файлы или отдельные пункты меню, перемещенные в выбранное меню устройства в окне списка сайтов, автоматически передаются на устройство, с которым осуществляется связь.

vii) ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Обновление встроенного ПО терминала серии UR можно произвести локально или дистанционно при помощи программы EnerVista UR Setup. Соответствующие инструкции приводятся в разделе *Обновление программного обеспечения* справочной системы программы EnerVista UR Setup.

ПРИМЕЧАНИЕ

Адреса протокола Modbus, присвоенные модулям программного обеспечения, основные возможности, настройки и соответствующие элементы данных (т.е. значения по умолчанию, минимальные и максимальные значения, тип данных и размер элемента) могут варьироваться в зависимости от версии ПО. При появлении новых функций, расширении или изменении уже существующих производится перегруппировка адресов. Сообщение **ОШ-КА ДАННЫХ EEPROM**, появляющееся на экране после установки более новой или старой версии аппаратно-программного обеспечения, является сообщением функции самоконтроля, предназначенным для информирования пользователей о том, что в новых ПО изменились адреса протокола Modbus. Если это сообщение выводится после обновления аппаратно-программного обеспечения, то оно не сигнализирует о каких-бы то ни было неисправностях.

4.1.4 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

Главное окно программы EnerVista UR Setup состоит из следующих основных элементов:

1. Заголовок главного окна.
2. Меню.
3. Панель инструментов.
4. Окно списка сайтов.
5. Окно списка файлов настроек.
6. Окна просмотра данных об устройстве с общей панелью инструментов.
7. Окна просмотра данных файла настроек с общей панелью инструментов.
8. Рабочая область с закладками для открытых окон (в нижней части).
9. Строка текущего состояния.
10. Клавиши быстрого вызова функции.

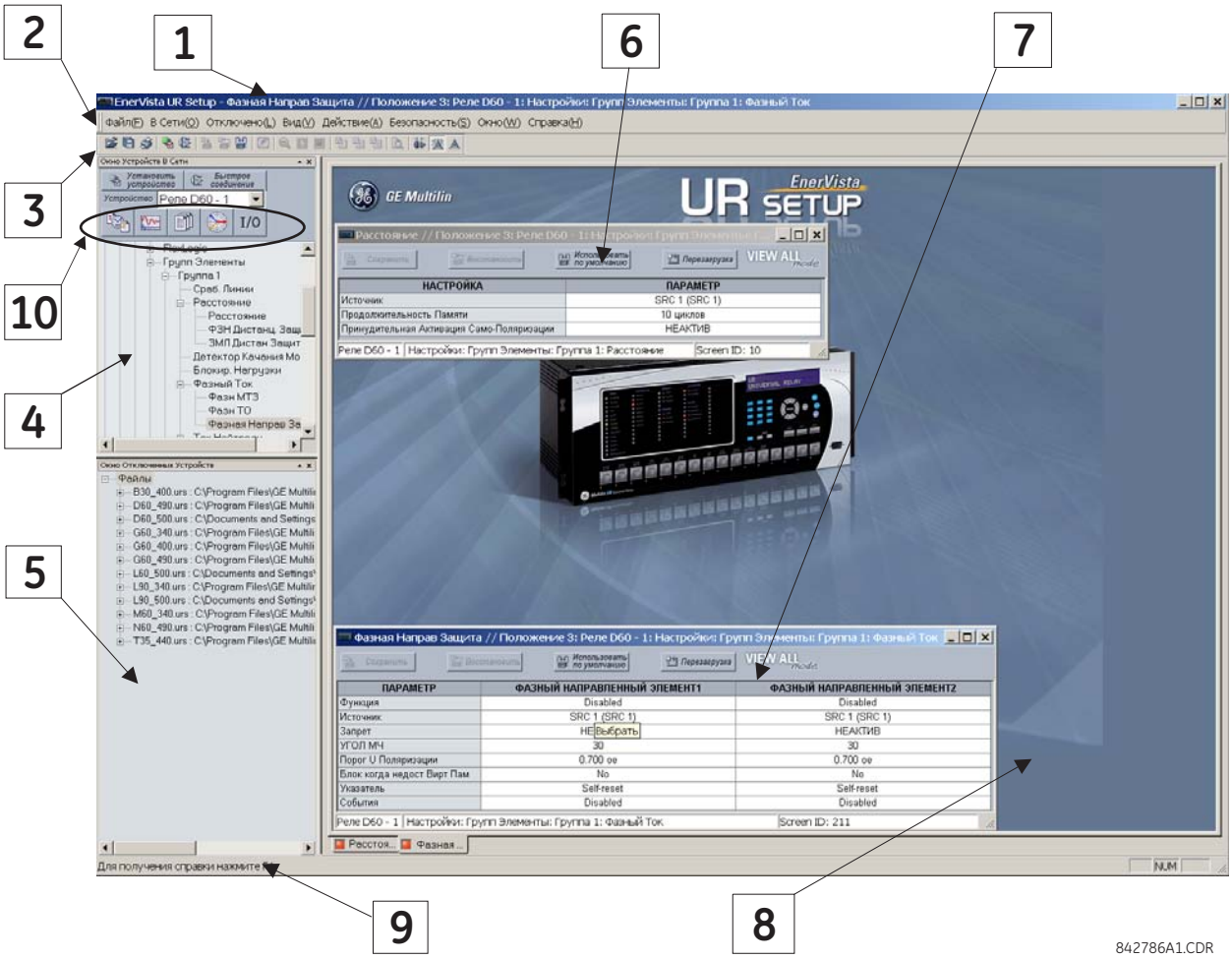


Рисунок 4–1: ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

i) УКУЧЦЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

Интерфейс лицевой панели терминала серии UR, состоящий из клавиатуры, дисплея и светодиодов, является одним из двух человеко-машинных интерфейсов терминалов серии UR. Другой человеко-машинный интерфейс реализован при помощи программы EnerVista UR Setup. Интерфейс лицевой панели состоит из нескольких функциональных панелей.

Лицевая панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям.



Рисунок 4–2: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЛИЦЕВЫЕ ПАНЕЛИ (УКУЧЦЕННАЯ) ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

ii) СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

Интерфейс лицевой панели терминала серии UR, состоящий из клавиатуры, дисплея и светодиодов, является одним из двух человеко-машинных интерфейсов терминалов серии UR. Другой человеко-машинный интерфейс реализован при помощи программы EnerVista UR Setup. Интерфейс лицевой панели состоит из нескольких функциональных панелей.

Лицевая панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям. Лицевая панель дополнительно закрыта съемной пылезащитной крышкой. На приведенном ниже рисунке представлены приведенных ниже рисунках представлены горизонтальный варианты компоновки лицевых панелей.

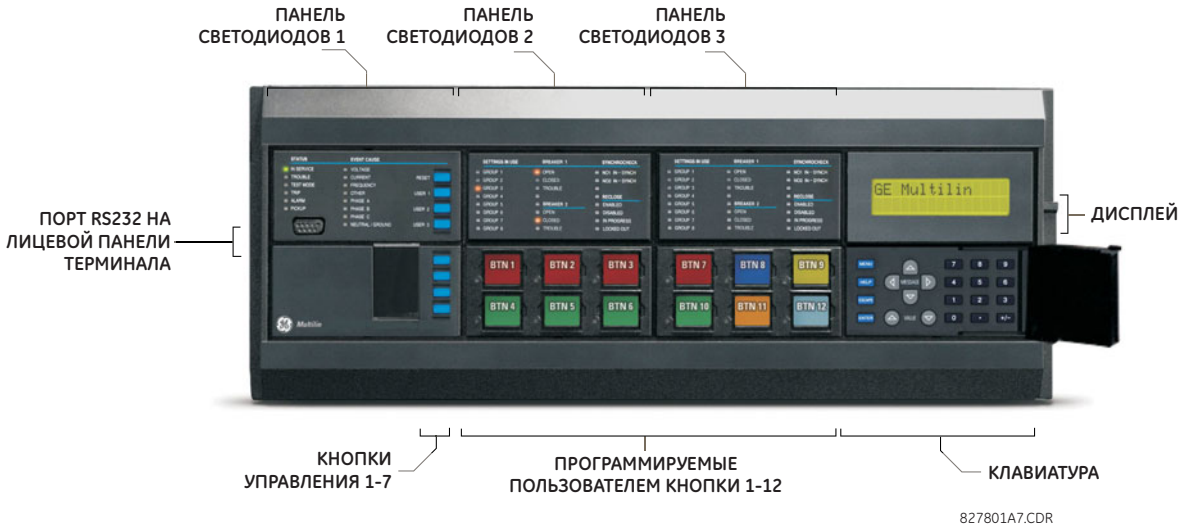


Рисунок 4–3: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЛИЦЕВЫЕ ПАНЕЛИ (СТАНДАРТНАЯ) ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

i) УКУЧЦЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

Кнопка «RESET» (сброс) используется для возврата в исходное состояние любого зафиксированного регистром-фиксатором светодиодного индикатора или адресного сообщения, как только будет устранена причина их срабатывания (снять блокировку в таком состоянии можно также через меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ⇨⇩ СБРОС**). Порт RS232 предназначен для подключения переносного компьютера.

Пользовательские кнопки в данном блоке не используются.



842811A1.CDR

Рисунок 4–4: ТИПИЧНАЯ ПАНЕЛЬ ИНДИКАТОРА СИД ДЛЯ УВЕЛИЧЕННОЙ ПЛАНШАЙБЫ

Индикаторы состояния в первой колонке показаны ниже.

- **«IN SERVICE» (В РАБОТЕ)**: Выдает информацию о том, что на терминал подан оперативный ток; все контролируемые входы-выходы и внутренние цепи в порядке; терминал запрограммирован.
- **«TROUBLE» (НЕИСПР)**: Выдает информацию о том, что терминал обнаружил внутреннюю неисправность.
- **«TEST MODE» (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)**: Выдает информацию о том, что терминал находится в режиме проверки.
- **«TRIP» (ОТКЛ)**: Выдает информацию о том, что сработал выбранный операнд гибкая логика, служащий в качестве команды отключения выключателя. Состояние этого индикатора всегда фиксируется защелкой; чтобы ее разблокировать, необходимо дать команду **СБРОС**.
- **«ALARM» (СИГНЛЗ)**: Выдает информацию о том, что сработал выбранный операнд гибкая логика, служащий в качестве переключателя системы тревожной сигнализации. Состояние этого индикатора никогда не фиксируется защелкой.
- **«PICKUP» (ПУСК)**: Свидетельствует о том, что произошел пуск какого-то элемента. Состояние этого индикатора никогда не фиксируется защелкой.

Индикаторы причины события в первой колонке показаны ниже. Эти индикаторы указывают на причину возникновения события или сработавшие и несброшенные элементы с самоудержанием.

- **«VOLTAGE» (НАПРЯЖЕНИЕ**): Сигнализирует, что событие связано с напряжением.
- **«CURRENT» (ТОК)**: Сигнализирует, что событие связано с током.
- **«FREQUENCY» (ЧАСТОТА)**: Сигнализирует, что событие связано с частотой.
- **«OTHER» (ДРУГОЕ)**: Сигнализирует, что событие вызвано сложной функцией.
- **«PHASE A» (ФАЗА А)**: Сигнализирует, что событие связано с фазой А.
- **«PHASE B» (ФАЗА В)**: Сигнализирует, что событие связано с фазой В.
- **«PHASE C» (ФАЗА С)**: Сигнализирует, что событие связано с фазой С.
- **«NEUTRAL/GROUND» (НП/НЕЙТР)**: Сигнализирует, что событие связано с НП и нейтралью.

ii) СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

На этой панели расположено несколько групп светодиодных индикаторов, несколько кнопок и порт связи. Кнопка «RESET» (сброс) используется для возврата в исходное состояние любого зафиксированного регистром-фиксатором светодиодного индикатора или адресного сообщения, как только будет устранена причина их срабатывания (снять блокировку в таком состоянии можно также через меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **ВХОДЫ / ВЫХОДЫ** ⇨⇩ **СБРОС**). Порт RS232 предназначен для подключения переносного компьютера.

Пользовательские кнопки в данном блоке не используются.

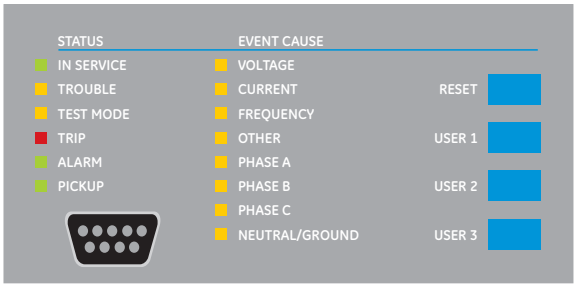


Рисунок 4–5: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 1

ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ:

- **«IN SERVICE» (В РАБОТЕ)**: Выдает информацию о том, что на терминал подан оперативный ток; все контролируемые входы-выходы и внутренние цепи в порядке; терминал запрограммирован.
- **«TROUBLE» (НЕИСПР)**: Выдает информацию о том, что терминал обнаружил внутреннюю неисправность.
- **«TEST MODE» (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ)**: Выдает информацию о том, что терминал находится в режиме проверки.
- **«TRIP» (ОТКЛ)**: Выдает информацию о том, что сработал выбранный операнд гибкая логика, служащий в качестве команды отключения выключателя. Состояние этого индикатора всегда фиксируется защелкой; чтобы ее разблокировать, необходимо дать команду **СБРОС**.
- **«ALARM» (СИГНЛЗ)**: Выдает информацию о том, что сработал выбранный операнд гибкая логика, служащий в качестве переключателя системы тревожной сигнализации. Состояние этого индикатора никогда не фиксируется защелкой.
- **«PICKUP» (ПУСК)**: Свидетельствует о том, что произошел пуск какого-то элемента. Состояние этого индикатора никогда не фиксируется защелкой.

ИНДИКАТОРЫ ПРИЧИНЫ СОБЫТИЯ:

Эти индикаторы указывают на причину возникновения события или сработавшие и несброшенные элементы с самоудержанием.

- **«VOLTAGE» (НАПРЯЖЕНИЕ**): Сигнализирует, что событие связано с напряжением.
- **«CURRENT» (ТОК)**: Сигнализирует, что событие связано с током.
- **«FREQUENCY» (ЧАСТОТА)**: Сигнализирует, что событие связано с частотой.
- **«OTHER» (ДРУГОЕ)**: Сигнализирует, что событие вызвано сложной функцией.
- **«PHASE A» (ФАЗА А)**: Сигнализирует, что событие связано с фазой А.
- **«PHASE B» (ФАЗА В)**: Сигнализирует, что событие связано с фазой В.
- **«PHASE C» (ФАЗА С)**: Сигнализирует, что событие связано с фазой С.
- **«NEUTRAL/GROUND» (НП/НЕЙТР)**: Сигнализирует, что событие связано с НП и нейтралью.

ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2 И 3:

На этих панелях расположено 48 желтых светодиодных индикаторов, которые могут быть настроены пользователем. Маркировка светодиодов производится в соответствии с требованиями заказчика.

Настройка светодиодов в соответствии с требованиями заказчика приносит максимальную пользу в тех случаях, когда интерфейс оператора для работы с терминалом выполнен не на английском языке. О настройках для программирования работы светодиодов можно узнать в разделе *Программируемые пользователем светодиодные индикаторы* главы 5 данного руководства.

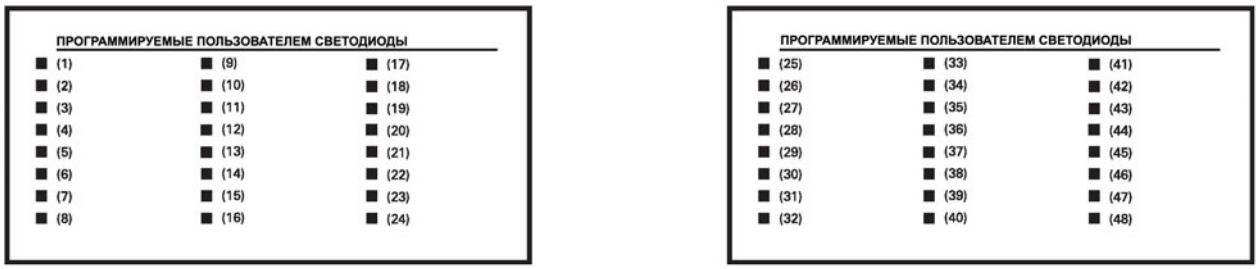


Рисунок 4–6: ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2 И 3 (ТРАФАРЕТ С ИНДЕКСАМИ)

МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ НА ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2:

Маркировка по умолчанию означает следующее:

- **«GROUP 1...6» (ГРУППА 1...6)**: включенный светодиод группа означает группу действующих настроек.

Терминал поставляется с маркировкой панели светодиодов 2, выполненной по умолчанию. Светодиоды, тем не менее, предварительно не программируются. Чтобы настройки светодиодов соответствовали нанесенной при изготовлении маркировке, пользователь должен ввести соответствующие значения в соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе *Программируемые пользователем светодиодные индикаторы* главы 5 данного руководства. Светодиоды полностью программируются пользователем. Маркировку по умолчанию можно заменить надписями, изготовленными пользователем для обеих панелей светодиодов 2 и 3 в соответствии с указаниями следующего раздела.

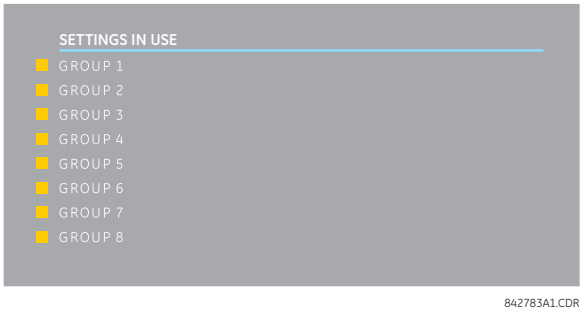


Рисунок 4–7: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 2 (МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ)

4.2.3 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДОВ

i) УЛУЧШЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

Последующая процедура требует приготовлений указанных ниже.

- ПО EnerVista UR Setup установлена и в рабочем состоянии.
- Файл уставок реле C70 был сохранен в файл на диске.
- Шаблон лицевой панели с вырезками (GE Multilin номер изделия 1006-0047) был скачан с сайта http://www.GEindustrial.com/multilin/support/ur и отпечатан.
- Нож с небольшим лезвием.

Эта процедура описывает создание пользовательшик меток светодиода для улучшенной лицевой панели.

1. Запустите ПО EnerVista UR Setup.

2. Выберите **Отчет Лицевой Панели** закладку внизу дерева маню для файла уставок. Отчет лицевой панели окно will будет отображено.

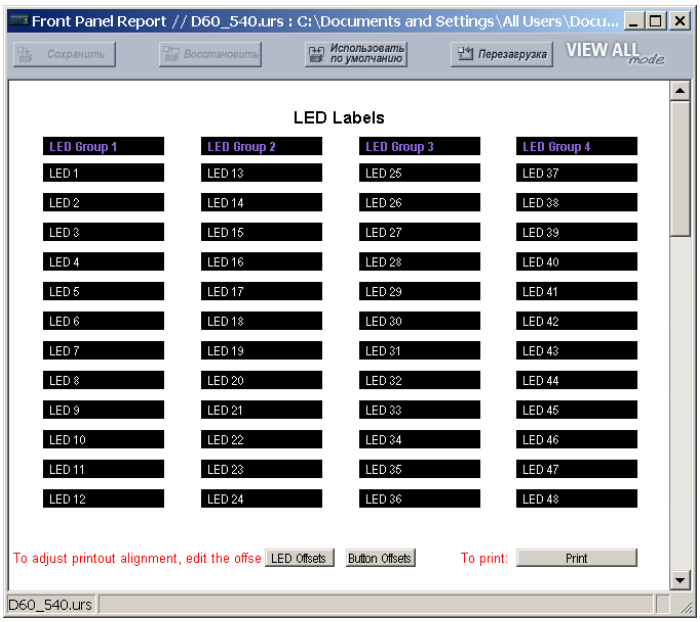


Рисунок 4–8: ОТЧЕТ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3. Введите требуемый текст напротив каждого светодиода и наверху каждой програмируемых пользователем кнопок управления в обеспеченных полях.
4. Введите шаблон лицевой панели C70 с вырезками в принтер и нажмите **Отпечатать** кнопку в отчете лицевой панели окне.
5. Когда печать окончена, сложите лист вдоль перфорированных линий и выдавите метки.
6. Выньте инструмент для замены UR меток из пакета и согните язычки как описано в последующей процедурах. Эти язычки будут использованы для того чтобы вытащить по-умолчанию или пользователя светодиодов меток.

ПРИМЕЧАНИЕ

Важно чтобы используемый инструмент был ТОЧНО как показан ниже, с отпечанной стороной содержащей GE номер изделия лицом к пользователю.

Пакет меток поставляемый с каждым реле C70 содержит три по-умолчанию метки показанных ниже, лист шаблона пользовательских меток, и инструмент замены меток.

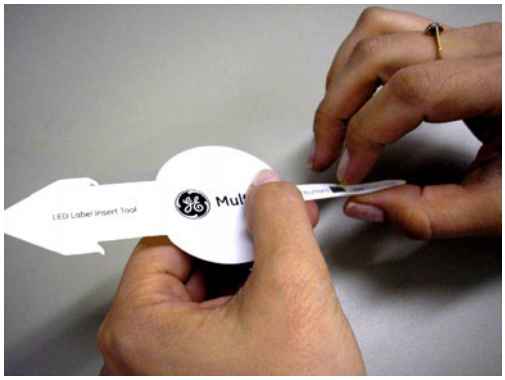
Если по-умолчанию метки подходят вашему применению, всавьте их в подходящий паз и запрограмируйте светодиоды чтобы совпадали им. Если вам требуются пользовательские метки, следуйте процедурам ниже для извлечения оригинальных меток и вставки новых.

Следующая процедура описывает как установить и использовать инструмент замены меток.

1. Отогните ярлык слева от конца инструмента вверх как описано ниже.



2. Отогните ярлык в центре хвоста инструмента как описано ниже.

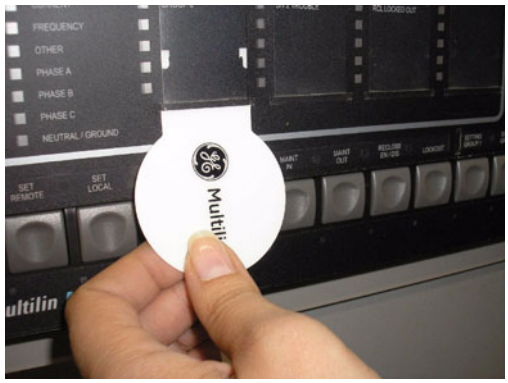


Следующая процедура описывает как вынуть метки светодиодов из улучшенной лицевой панели UR и вставить метки пользователя.

1. Используйте нож чтобы приподнять метки светодиодов и просуньте инструмент меток под ним. Убедитесь что приподнятые ярлыки указывают направление от реле.



2. Просуньте инструмент меток под метки светодиодов пока ярлыки не захватываются как описано ниже. Это пристегнет инструмент меток к меткам светодиодов.



3. Выньте инструмент и пристегнутые метки светодиодов как описано ниже.



4. Просуньте новые метки светодиодов внутрь кармана до тех пор пока текст не выравнен с светодиодами, как описано ниже.



Следующая процедура описывает как извлечь програмируемых пользователем метки кнопок управления из UR улучшенной лицевой панели и вставить меткаи пользователя.

1. Используйте нож чтобы приподнять метки кнопок управления и просуньте хвост инструмента меток под ним, как описано ниже. Убедитесь что приподнятые ярлыки указывают направление от реле.



2. Просуньте инструмент меток под програмируемых пользователем меток кнопок управления пока ярлыки не захватываются как описано ниже. Это пристегнет инструмент меток к програмируемых пользователем меткам кнопок управления.



3. Выньте инструмент и пристегнутые метки програмируемых пользователем кнопок управления как описано ниже.



4. Просуньте новые програмируемых пользователем метки кнопок управления внутрь кармана до тех пор пока текст не выравнен с кнопками, как описано ниже.



ii) СТАНДАРТНАЯ ПЛАНШАЙБА

Пользовательскую маркировку светодиодной панели можно упростить, скачав файл «UR_LEDS.DOC» с сайта в интернете по адресу:

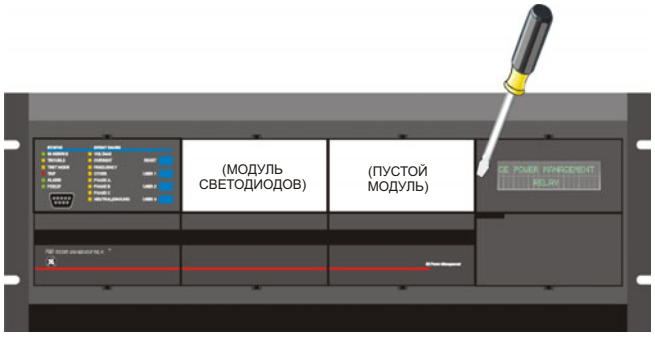
http://www.GEindustrial.com/multilin/support/ur/

В этом файле содержатся шаблоны и указания по созданию соответствующей маркировки для панели светодиодов. Шаблоны содержат изображения светодиодов и поля для подписей. Приведенный ниже пример показывает, как можно установить/изъять пользовательскую маркировку панели.

1. Снимите прозрачную ПЕРЕДНЮЮ КРЫШКУ ИЗ ЛЕКСАНА (GE Multilin Н/Д: 1501-0014).



2. Извлеките МОДУЛЬ СВЕТОДИОДОВ и/или МОДУЛЬ-ЗАГЛУШКУ при помощи отвертки, как показано на рисунке ниже. Старайтесь не повредить пластик.



3. Вставьте приведенный в соответствии с требованиями заказчика модуль на место (левой стороной в каркас передней панели) и затем надавите до щелчка на правую сторону.

4. Установите на место прозрачную ПЕРЕДНЮЮ КРЫШКУ ИЗ ЛЕКСАНА.

Для маркировки модуля светодиодов требуется следующее:

- черно-белый или цветной принтер (цветной предпочтительнее).
- Программа «Microsoft Word 97» или более поздней версии.
- По одному: лист белой бумаги размером 21.5 x 27.94 см, бритвенный нож, линейка, выполненный по заказу модуль индикации (GE Multilin Н/Д: 1516-0069), крышка выполненного по заказу модуля (GE Multilin Н/Д: 1502-0015).

1. Откройте шаблон пользовательской панели светодиодов в программе «Microsoft Word». Вместо надписи **«LED X»** введите текст.
2. По завершении сохраните Word файл на вашем компьютере для будущего использования.
3. Распечатайте шаблон на принтере.
4. Из распечатки вырежьте ФОНОВЫЙ ШАБЛОН из трех окошек (ориентируйтесь по меткам обрезки).
5. Положите ФОНОВЫЙ ШАБЛОН на выполненный по заказу модуль индикации (GE Multilin Н/Д: 1513-0069) и защелкните сверху крышку выполненного по заказу модуля (GE Multilin Н/Д: 1502-0015).

4.2.4 ДИСПЛЕЙ

Все сообщения отображаются на вакуумном люминесцентном дисплее терминала, имеющем 2 строки по 20 знакомест каждая, что обеспечивает их читаемость даже при плохом освещении. Дополнительно можно также установить жидкокристаллический дисплей. Сообщения отображаются как на английском, так и на русском языке, и для их расшифровки не требуется Руководства по эксплуатации. Когда клавиатура и дисплей терминала не используются, на дисплее отображаются сообщения, определенные в качестве сообщений по умолчанию. При этом сообщения о любом событии более высокого приоритета автоматически выводятся на экран вместо отображаемых на нем сообщений по умолчанию.

4.2.5 КЛАВИАТУРА

Все отображаемые на дисплее терминала сообщения сгруппированы по «страницам», которым присвоены заголовки фактические значения, настройки, команды и указатели. Перемещение между страницами сообщений осуществляется при помощи клавиши «MENU». Каждая страница в свою очередь разбита на логические подгруппы.

Для перемещения между подгруппами сообщений используют клавиши «MESSAGE». При помощи клавиш «VALUE» пользователь может последовательно увеличивать и уменьшать числовые значения соответствующей уставки в режиме программирования. Эти же клавиши используются для прокрутки буквенно-числовых символов в режиме редактирования текста. Кроме того, числовые значения тех или иных величин можно также вводить при помощи клавиш с цифрами.

Клавишу «.» используют для ввода символов и перехода к следующему символу в режиме редактирования, а также для ввода символа десятичной точки. В любой момент времени пользователь может нажать клавишу «HELP» для вывода на дисплей контекстно-зависимой подсказки. Клавиша «ENTER» служит для занесения в память терминала измененных пользователем значений тех или иных настроек.

4.2.6 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

i) ОПИСАНИЕ

Устройство C70 может взаимодействовать с силовыми выключателями. Программа отслеживает состояние выключателя, которое отображается светодиодами на лицевой панели, а также выполняет индикацию неисправности выключателя. Выключателем можно управлять вручную при помощи кнопок на лицевой панели, или автоматически при помощи операнда гибкая логика. Программа предусматривает присвоение обозначения каждому выключателю. Это присвоенное пользователем обозначение используется для отображения на дисплее сопутствующих сообщений. Данные функции предусмотрены для двух выключателей. Пользователь может использовать эти функции и только для одного выключателя (выключатель №1).

Для этого выберите настройку функции выключателя **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ⇨ ВЫКЛ-ЛЬ № ⇨ ФУНКЦИЯ** и для каждого выключателя установите ее на «Введено».

ii) ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГ

При установке выключатель функционирует в трехфазном режиме (3-фазн) или в одно- и трехфазном (1-фазн) режиме (выбирается настройкой). Если выбран трехфазный режим, то один вход отслеживает включенное или отключенное положение выключателя. Если выбран однофазный режим, то на входы терминала необходимо завести состояние каждой из трех фаз выключателя. Эти входы должны согласовано отображать состояние выключателя.

Для этого выберите кнопки управления включателем **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ⇨ ВЫКЛ-ЛЬ № 1(2) ⇨⇩ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(2) КНОПОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** и для каждого выключателя установите ее на «Введено».

iii) КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

Спустя 30 минут после введения правильного пароля и управления функциями, функция управления выключателем с лицевой панели блокируется. Для дальнейших операций потребуется повторное введение пароля.

iv) УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ

Для следующего примера настроек имя переменной, запрограммированное пользователем, обозначается как «Имя».

Для функции управления (схема настройки функции приведена ниже) терминал запрограммирован и взаимодействует с обоими выключателями (выключателем №1 и выключателем №2). Пользовательская кнопка 1 «USER 1» (пользователь 1) выполняет выбор каким выключателем можно управлять с помощью кнопок «USER 2» (пользователь 2) и «USER 3» (пользователь 3). Кнопку «USER 2» используют для ручного включения выключателя, а кнопку «USER 3» используют для ручного отключения выключателя.

`ВВЕСТИ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ`	Данное сообщение появляется при нажатии на кнопку «USER 1» (пользователь 1), «USER 2» (пользователь 2) или «USER 3» (пользователь 3), требуется ввести пароль управления (если активизирована функция пароль управления и никаких команд не последовало в течение 30 минут).
`Для Выбора Выключ Нажми Польз 1`	Данное сообщение появляется, если введен правильный пароль или его вообще не требуется. Данное сообщение будет оставаться на экране в течение 30 секунд или до повторного нажатия клавиши «USER 1» (пользователь 1).
`ВЫКЛ 1-(Имя) ВЫБРАН ПОЛЬЗ 2=ВКЛ/ПОЛЬЗ 3=СРБ`	Данное сообщение появляется на дисплее после повторного нажатия кнопки «USER 1» (пользователь 1). В течение 30 секунд можно произвести на выбор три действия, которые приводятся под цифрами (1), (2) и (3).
(1)	
`ПОЛЬЗ 2 ОТКЛ/ВКЛ Для Включ ВЫКЛ 1-(Имя)`	Данное сообщение появляется на 20 секунд при нажатии на клавишу «USER 2» (пользователь 2). Если в течение этого времени нажать на клавишу «USER 2» еще раз, то вырабатывается сигнал, который можно запрограммировать на управление включением выключателя №1 с помощью выходного реле.
(2)	
`ПОЛЬЗ 3 ОТКЛ/ВКЛ Для Откл ВЫКЛ 1-(Имя)`	Данное сообщение появляется на 20 секунд при нажатии на клавишу «USER 3» (пользователь 3). Если в течение этого времени нажать на клавишу «USER 3» еще раз, то вырабатывается сигнал, который можно запрограммировать на управление отключением выключателя №1 с помощью выходного реле.
(3)	
`ВЫКЛ 2-(Имя) ВЫБРАН ПОЛЬЗ 2=ВКЛ/ПОЛЬЗ 3=СРБ`	Если в этот момент нажать клавишу «USER 1» (пользователь 1), то появляется сообщение, которое показывает, что выбран другой выключатель. Из данного состояния можно выполнить три разных действия, таких же как (1), (2) и (3). При повторном нажатии клавиши «USER 1» можно перейти к другим имеющимся выключателям. Если нажать другие клавиши, отличные от «USER 1», «USER 2» или «USER 3», то функция управления выключателем будет прервана.

v) УПРАВЛЕНИЕ ОДНИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

Для данной функции терминал запрограммирован и взаимодействует только с одним выключателем №1. Действия данной функции аналогичны описанным выше действиям функции управления двумя выключателями.

4.2.7 МЕНЮ

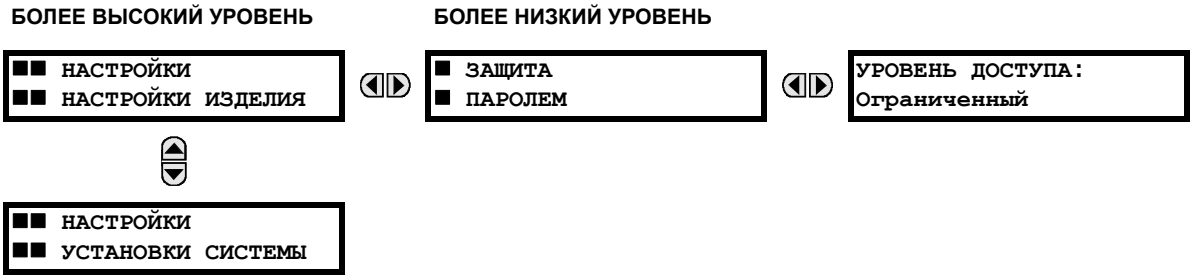
i) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

Выбор требуемой заглавной страницы меню (разделов меню высшего уровня) осуществляется нажатием клавиши «MENU». При этом на дисплее на короткое время появляется заголовок данного раздела меню, а затем - первый пункт меню. При каждом нажатии на клавишу на дисплее последовательно отображается соответствующая заглавная страница, как показано ниже.

- Фактич значения.
- Настройки.
- Команды.
- Указатели.
- Польз дисплеи (во время использ).

ii) ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

Настройки и сообщения о фактических значениях имеют определенную иерархию. Заглавные страницы обозначаются при помощи двух символов полосы прокрутки (■■), в то время как подчиненные страницы обозначаются при помощи одного такого символа (■). Заглавные страницы находятся на самом высоком уровне иерархии, а соответствующие подчиненные страницы расположены ниже этого уровня. Клавиши и группы клавиш «MESSAGE» (сообщение) вверх по и вниз используются для последовательного перемещения от одной заглавной страницы к другой и от одной подчиненной страницы к другой, а также от одного окна уставки или фактического значения той или иной величины к другому. Если пользователь, находясь на одной из заглавных страниц, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE» право, то на дисплее терминала отображается конкретная информации о категории заглавной страницы. И наоборот, когда пользователь, находясь на странице со значением какой-либо уставки или с фактическим значением той или иной величины, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE» выйдено, это возвращает его на соответствующую заглавную страницу меню.



iii) ПРИМЕР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО МЕНЮ

■■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ■■ СОСТОЯНИЕ	Нажмите и удерживайте в нажатом положении клавишу «MENU» до тех пор, пока не появится первая заглавная страница фактич значения. На этой странице содержатся сведения о состоянии системы и терминала. Нажимайте клавишу «MESSAGE» до тех пор, пока не появится другая строка фактич значения.
⇩	
■■ НАСТРОЙКИ ■■ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ	Нажмите и удерживайте в нажатом положении клавишу «MENU» до тех пор, пока не появится первая заглавная страница настройки. На этой странице содержатся данные для настройки терминала.
⇩	
■■ НАСТРОЙКИ ■■ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ	Нажмите клавишу «MESSAGE» ВНИЗ, чтобы перейти к следующей странице настройки. На этой странице содержатся данные для гибкая логиканастройки системы. Для отображения других заглавных страниц настроек несколько раз нажмите клавиши «MESSAGE» ВВЕРХ ПО и ВНИЗ, а затем вернитесь на первую заглавную страницу настройки.
⇩	
■ ЗАЩИТА ■ ПАРОЛЕМ	Находясь на первой заглавной странице настройки (настройки изделия), один раз нажмите клавишу «MESSAGE» ПРАВО, чтобы вызвать на экран первую подчиненную страницу (защита паролем).
⇩	
УРОВЕНЬ ДОСТУПА: Ограниченный	Еще раз нажмите клавишу «MESSAGE» ПРАВО, и на экране появится первая настройка для паролирования. При дальнейших нажатиях клавиши «MESSAGE» ВНИЗ появляются остальные сообщения о настройках для данной подчиненной страницы.
⇩	
■ ЗАЩИТА ■ ПАРОЛЕМ	Один раз нажмите клавишу «MESSAGE» ЛЕВО, чтобы вернуться на первую подчиненную страницу.
⇩	
■ СВОЙСТВА ■ ДИСПЛЕЯ	При нажатии на клавишу «MESSAGE» ВНИЗ на экране появится вторая подчиненная страница настроек заглавной страницы настройки изделия.
⇩	
ВРЕМЯ БЫСТРОГО СООБЩЕНИЯ: 1.0 c	Еще раз нажмите клавишу «MESSAGE» ПРАВО, и на экране появится первая настройка свойств дисплея.
⇩	
ИНТЕНСИВНОСТЬ СООБЩЕНИЯ ПО УМОЛЧАНИЮ: 25%	Чтобы просмотреть остальные настройки подчиненной страницы свойства дисплея, несколько раз нажмите клавишу «MESSAGE» ПРАВО. Вид последнего сообщения изображен выше.

4.2.8 ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК

i) ВВОД ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ

У каждой числовой настройки имеется свое минимальное и максимальное значения и величина приращения. Эти параметры определяют, какие значения подходят в качестве уставок.

ВРЕМЯ БЫСТРОГО СООБЩЕНИЯ: 1.0 c	Например, выберите уставку времени передачи быстрого сообщения **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ ⇨ ВРЕМЯ БЫСТРОГО СООБЩЕНИЯ**.
⇩	
МИНИМУМ: 0.5 МАКСИМУМ: 10.0	Нажмите клавишу «HELP», чтобы посмотреть возможные минимальное и максимальное значения. Еще раз нажмите клавишу «HELP», чтобы посмотреть следующее контекстно-зависимое справочное сообщение.

Существуют два способа изменения и записи в память числовых значений уставок.

- **От «0» до «9» и десятичный знак**: Цифровая клавиатура терминала работает точно так же, как и у любого микрокалькулятора. Номера вводятся последовательным набором цифр, начиная с крайней левой. При нажатии клавиши «MESSAGE» ЛЕВО или клавиши «ESCAPE» (отмена) на экран возвращается первоначальное значение.
- **«VALUE»**: При нажатии на клавишу «VALUE» ВВЕРХ ПО число на дисплее увеличивается на дискретную величину до максимально допустимого значения. Если снова нажать на клавишу «VALUE» ВВЕРХ ПО по достижении максимального значения, выставление значения продолжится в порядке возрастания, начиная с минимального значения. При нажатии на клавишу «VALUE» ВНИЗ число на экране уменьшается на дискретную величину до минимального значения. Если снова нажать на клавишу «VALUE» ВНИЗ по достижении минимального значения, выставление уставки продолжится в порядке убывания, начиная с максимального значения.

ВРЕМЯ БЫСТРОГО СООБЩЕНИЯ: 2.5 с
⇩
НОВАЯ НАСТРОЙКА СОХРАНЕНА

В качестве примера установите время быстрого сообщения, равное 2.5 с. Нажмите соответствующие цифровые клавиши в последовательности «2 . 5». По мере ввода этих цифр информация на экране будет меняться.

Пока не нажата клавиша «ENTER», терминал изменения не регистрирует. Следовательно, нажмите клавишу «ENTER», чтобы сохранить в памяти новое значение. В качестве подтверждения процесса записи в память немедленно высветится данное быстрое сообщение. Десятичные разряды, значения которых меньше шага квантования, отбрасываются.

ii) ВВОД ДАННЫХ ПЕРЕЧИСЛИМОГО ТИПА

Уставки перечислимого типа имеют значения данных, являющихся частью набора, элементы которого определяются в прямой форме по имени. Набор данных состоит из двух или более элементов.

УРОВЕНЬ ДОСТУПА: Ограниченный

Например, для определения уровня доступа предлагаются следующие их виды: «Ограниченный», «Команда», «Настройка», и «Заводской Сервис».

Значения перечислимого типа можно изменять с помощью клавиш «VALUE». Чтобы перейти к следующему предлагаемому варианту, нажмите клавишу «VALUE» ВВЕРХ ПО, а чтобы вернуться к предыдущему - клавишу «VALUE» ВНИЗ.

УРОВЕНЬ ДОСТУПА: Настройка
⇩
НОВАЯ НАСТРОЙКА СОХРАНЕНА

Если необходимо выставить уставку **УРОВНЯ ДОСТУПА** на «Настройка», нажимайте клавиши «VALUE» до тех пор, пока на экране не появится нужный вариант. Чтобы получить контекстно-зависимую справку, можно в любой момент нажать клавишу «HELP».

Терминал не учитывает изменения до тех пор, пока не будет нажата клавиша «ENTER». После нажатия клавиши «ENTER» новое значение сохраняется в памяти. Данное быстрое сообщение немедленно выводится на экран в качестве подтверждения процесса записи в память.

iii) ВВОД СМЕШАННОГО ТЕКСТА

Значения данных текстовых сообщений ограничены по длине, однако их содержание определяется пользователем. Они могут состоять из прописных букв, строчных букв, чисел, а также ряда специальных символов.

Чтобы обеспечить настройку терминала для выполнения конкретных задач, можно программировать текстовые сообщения разными способами. Например, с лицевой панели. Для ввода буквенно-цифровых текстовых сообщений определен следующий порядок.

Пример: ввод текста «Выкл-ль №1»:

1. Нажмите десятичный знак для входа в режим редактирования текста.
2. Нажимайте кнопку «VALUE» до тех пор, пока не появится буква «B»; чтобы переместить курсор на место следующего знака, нажмите десятичный знак.

3. Повторите пункт 2 для остальных символов: ы, к, л, -, л, ь, №, 1.
4. Для сохранения текста нажмите «ENTER».
5. В случае возникновения каких-либо затруднений нажмите клавишу «HELP» - на экране появится контекстно-зависимая справка. Одно за другим на несколько секунд будут выведены быстрые сообщения. Во время набора текста, при нажатии клавиши «HELP» на экран выводится справка о том, как ввести и сохранить изменения.

iv) ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА В РАБОТУ

НАСТРОЙКИ УСТР-ВА: Не запрограммировано

При включении терминала в сеть загорится светодиодный индикатор «Trouble» (неиспр), индикатор «In Service» (в работе) гореть не будет, и появится данное сообщение. Это свидетельствует о том, что устройство находится в состоянии «Не запрограммировано», и является средством защиты от действия терминала, уставки которого еще не определены (выходные реле заблокированы). Данное сообщение остается на дисплее до тех пор, пока терминал не будет переведен в состояние «Запрограммировано».

Чтобы перевести терминал из режима **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА**: Не запрограммировано в режим Запрограммировано, выполните следующее:

1. Нажимайте клавишу «MENU» до тех пор, пока на мгновение не промелькнет заглавная страница **НАСТРОЙКИ** и на дисплее не появится сообщение **НАСТРОЙКИ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ**.
2. Нажимайте клавишу «MESSAGE» ПРАВО до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ**.
3. Нажимайте клавишу «MESSAGE» ВНИЗ до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **УСТАНОВКА**.
4. Нажимайте клавишу «MESSAGE» ПРАВО до тех пор, пока на дисплей не будет выведено сообщение **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА**: «Не запрограммировано».



5. После того как на экран будет выведено сообщение **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА**: «Не запрограммировано», нажимайте кнопки «VALUE» до тех пор, пока не появится сообщение «Запрограммировано».
6. Нажмите клавишу «ENTER».

НАСТРОЙКИ УСТР-ВА: Не запрограммировано	→	НАСТРОЙКИ УСТР-ВА: Запрограммировано	→	НОВАЯ НАСТРОЙКА СОХРАНЕНА

7. Появление сообщения **НОВАЯ НАСТРОЙКА СОХРАНЕНА** означает, что терминал перешел в состояние «Запрограммировано», при этом должен загореться индикатор «In Service» (в работе).

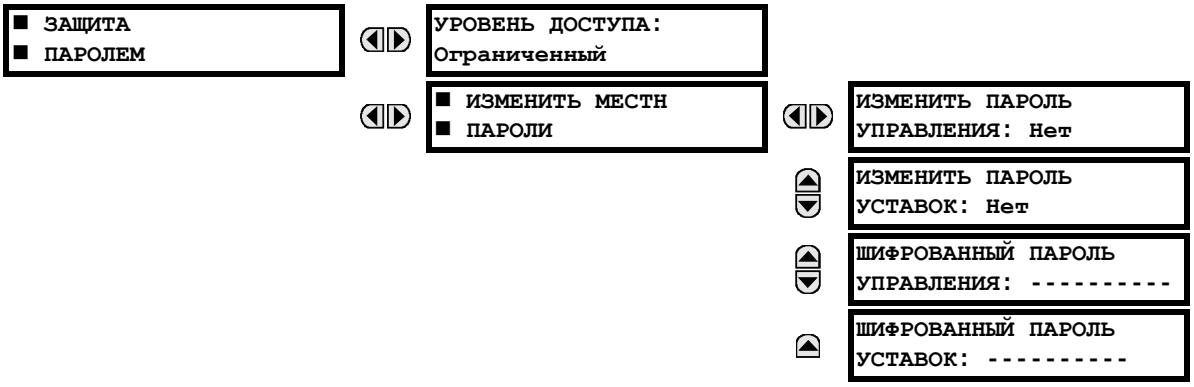
v) ВВОД ПАРОЛЯ ДОСТУПА

C70 поддерживает ввод паролей с местного или удаленного соединения.

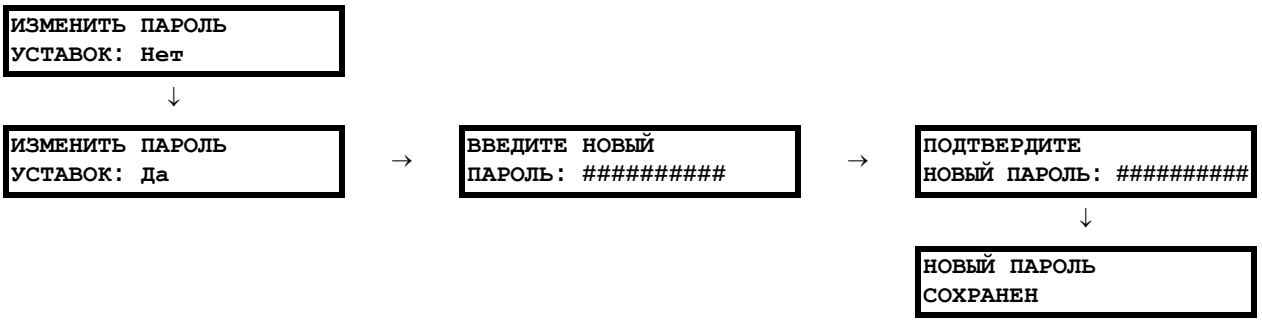
Местный доступ определен как любой доступ к уставкам и командам с помощью интерфейса лицевой панели. Это включает как кнопочную панель так и порт связи RS232 лицевой панели. Удаленный доступ определен как любой доступ к уставкам и командам с помощью любого порта находящегося на задней панели реле. Это включает как Ethernet так и RS485 соединения. Любые изменения местных или удаленных паролей активизирует эту функциональность.

Для ввода пароля уставок или пароля управления нужно сделать следующее:

1. Нажимайте клавишу «MENU» до тех пор, пока на мгновение не промелькнет заглавная страница **НАСТРОЙКИ** и на дисплее не появится сообщение **НАСТРОЙКИ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ**.
2. Нажимайте клавишу «MESSAGE» ПРАВО до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **УРОВЕНЬ ДОСТУПА**.
3. Нажмите «MESSAGE» ВНИЗ кнопку пока **ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ПАРОЛИ** сообщение не появиться на дисплее.
4. Нажимайте клавишу «MESSAGE» ВНИЗ до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **Изменить Пароль Уставок** (или **УПРАВЛЕНИЯ**).



5. После того как на дисплее появится сообщение ИЗМЕНИТЕ ПАРОЛЬ..., нажмите клавишу «VALUE» ВНИЗ или ВВЕРХ ПО и выберите «Да».
6. После нажатия клавиши «ENTER» на дисплее будет затребован ввод нового пароля **ВВЕДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ**.
7. С помощью клавиатуры наберите числовой пароль (до 10 знаков) и нажмите клавишу «ENTER».
8. Получив запрос на подтверждение нового пароля (**ПОДТВЕРДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ**), повторно наберите тот же пароль и нажмите клавишу «ENTER».



9. После вывода на дисплей сообщения **НОВЫЙ ПАРОЛЬ СОХРАНЕН** ваш новый пароль уставок (или управления) активируется.

vi) СМЕНА ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПАРОЛЯ

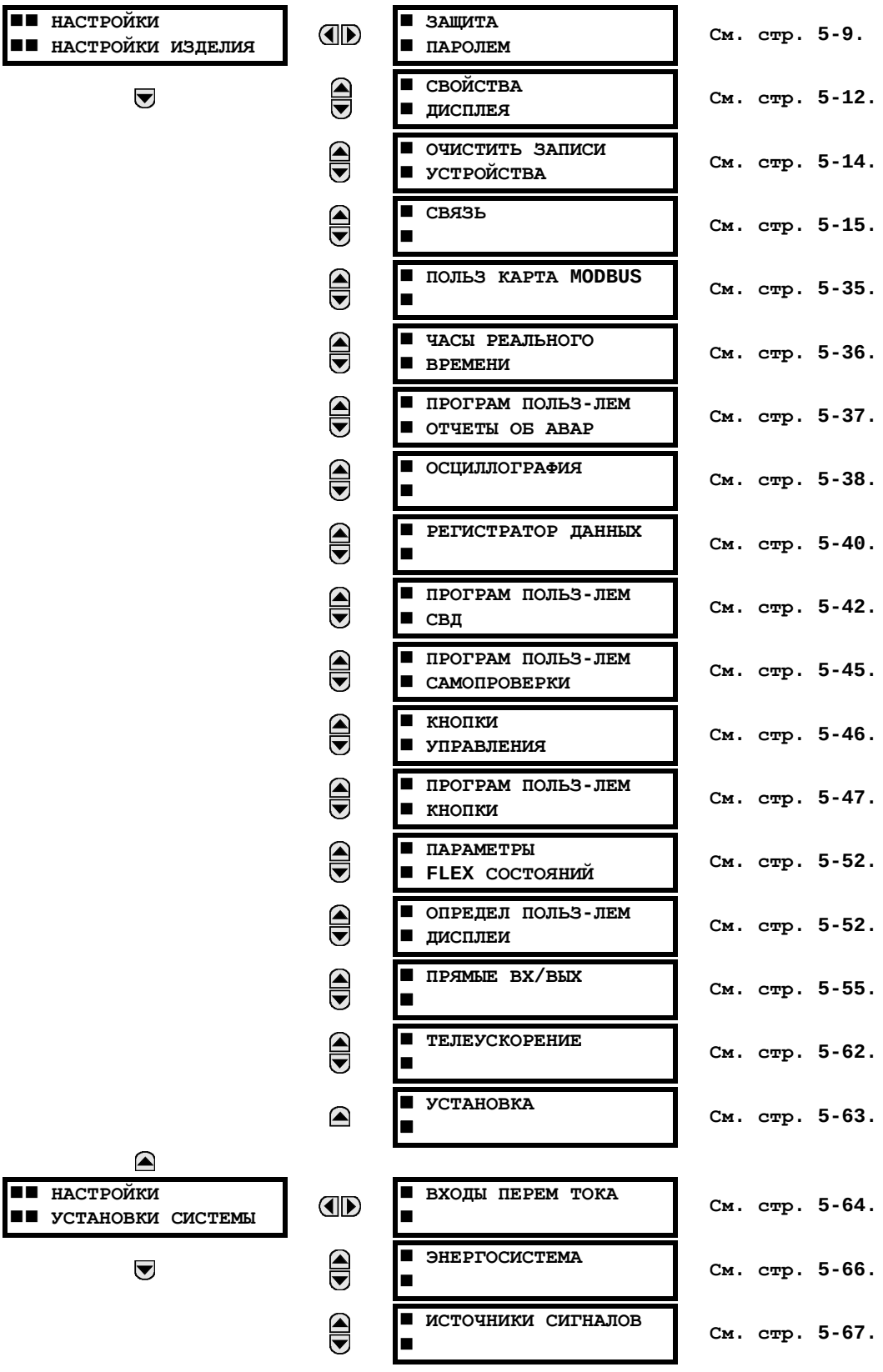
Для смены действующего пароля руководствуйтесь указаниями предыдущего раздела за следующим исключением: перед тем как разрешить ввод нового пароля, система запросит у вас действующий пароль (для каждого уровня безопасности).

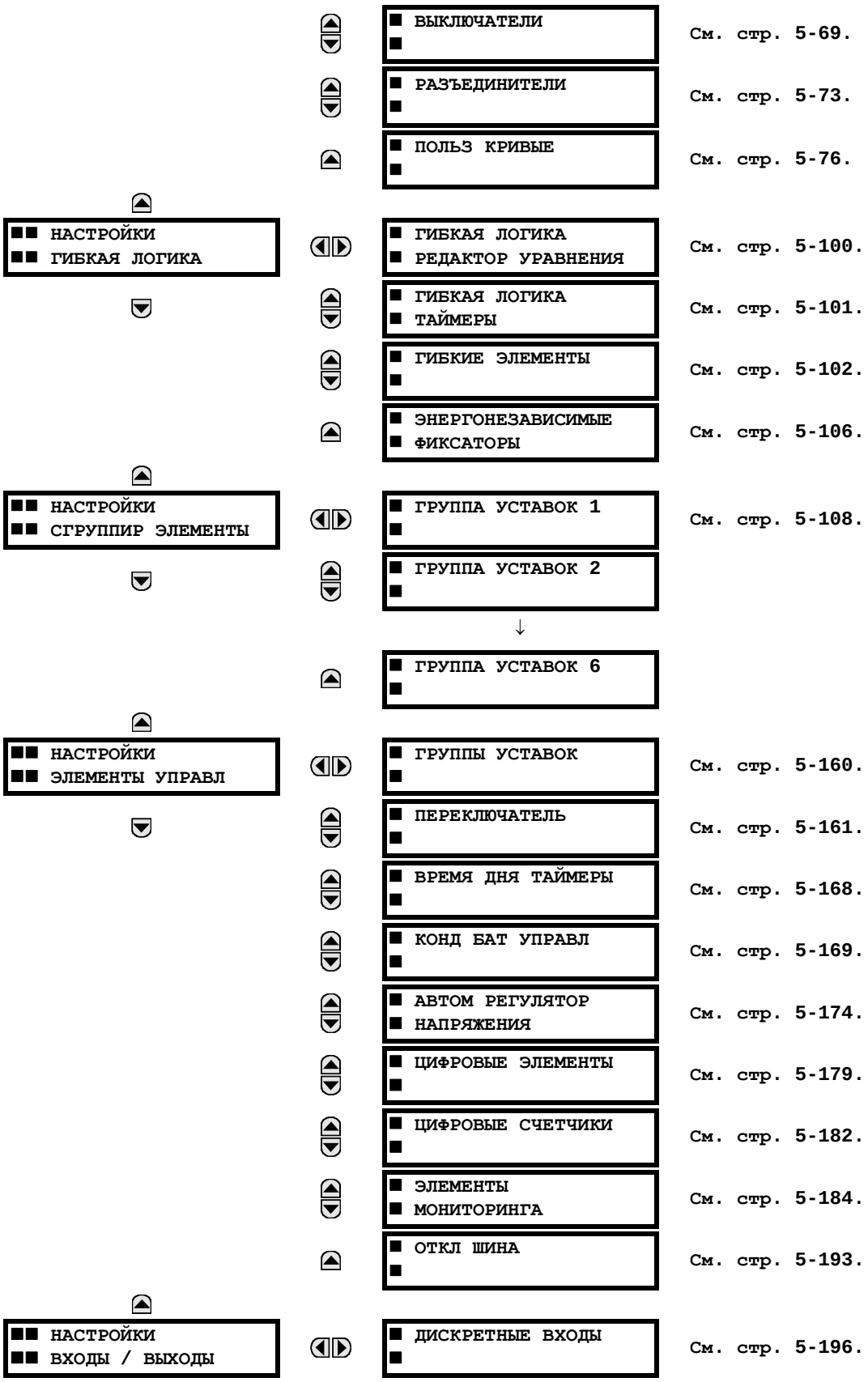
В случае если вы потеряли (забыли) пароль, отправьте соответствующий «Шифрованный пароль» из меню **ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ** изготовителю для дешифровки.

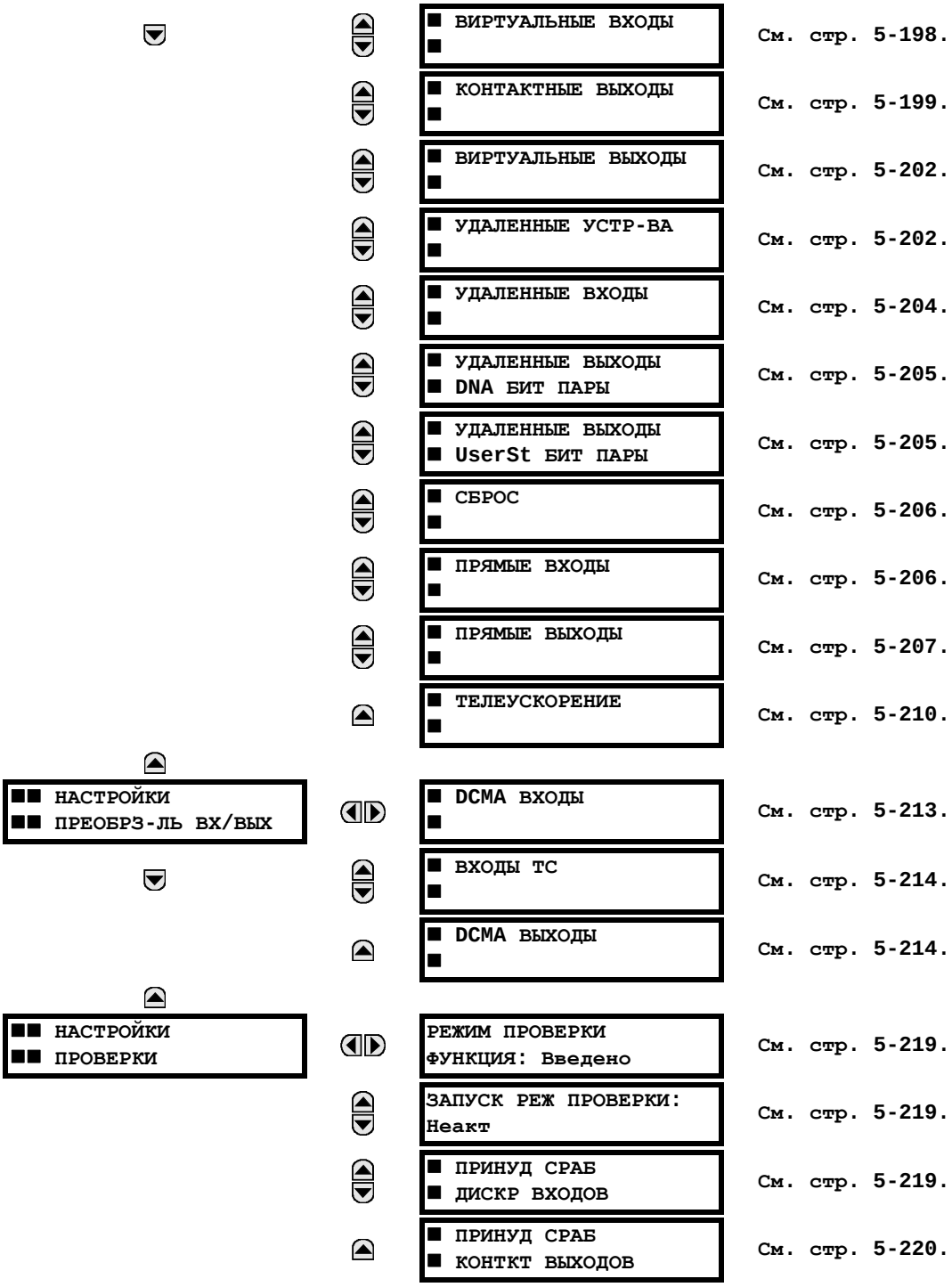
vii) НЕВЕРНЫЙ ВВОД ПАРОЛЯ

Если с передней панели терминала три раза в течение трех минут был введен неверный пароль Управления или Настроек, то активируется операнд гибкая логика МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ, и в терминале C70 будет запрещен доступ к настройкам или управлению с передней панели терминала в течение последующих 10 минут. При активации запрета локального доступа и при попытке доступа в течение 10 минутного интервала будет выведено быстрое сообщение **СЛИШКОМ МНОГО ПОПЫТОК БЛОКИР НА 10 МИН**. По истечении 10 минут операнд гибкая логика МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ деактивируется.

В случае, если через любой внешний интерфейс связи в течение трех минут три раза был неправильно введен пароль управления или настроек, то активируется операнд гибкая логика МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ и устройство C70 не дает разрешения на доступ к управлению или настройкам через любой внешний интерфейс связи в течение следующих десяти минут. Операнд гибкая логика УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН деактивируется по истечении 10 минутного времени ожидания.


НАСТРОЙКИ
НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ
ЗАЩИТА
ПАРОЛЕМ
См. стр. 5-9.
СВОЙСТВА
ДИСПЛЕЯ
См. стр. 5-12.
ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ
УСТРОЙСТВА
См. стр. 5-14.
СВЯЗЬ
См. стр. 5-15.
ПОЛЬЗ КАРТА MODBUS
См. стр. 5-35.
ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ
См. стр. 5-36.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
ОТЧЕТЫ ОБ АВАР
См. стр. 5-37.
ОСЦИЛЛОГРАФИЯ
См. стр. 5-38.
РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ
См. стр. 5-40.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
СВД
См. стр. 5-42.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
САМОПРОВЕРКИ
См. стр. 5-45.
КНОПКИ
УПРАВЛЕНИЯ
См. стр. 5-46.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
КНОПКИ
См. стр. 5-47.
ПАРАМЕТРЫ
FLEX СОСТОЯНИЙ
См. стр. 5-52.
ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
ДИСПЛЕИ
См. стр. 5-52.
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ
См. стр. 5-55.
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ
См. стр. 5-62.
УСТАНОВКА
См. стр. 5-63.
НАСТРОЙКИ
УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ
ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА
См. стр. 5-64.
ЭНЕРГОСИСТЕМА
См. стр. 5-66.
ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ
См. стр. 5-67.


ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
См. стр. 5-69.
РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
См. стр. 5-73.
ПОЛЬЗ КРИВЫЕ
См. стр. 5-76.
НАСТРОЙКИ
ГИБКАЯ ЛОГИКА
ГИБКАЯ ЛОГИКА
РЕДАКТОР УРАВНЕНИЯ
См. стр. 5-100.
ГИБКАЯ ЛОГИКА
ТАЙМЕРЫ
См. стр. 5-101.
ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
См. стр. 5-102.
ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ
ФИКСАТОРЫ
См. стр. 5-106.
НАСТРОЙКИ
СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ
ГРУППА УСТАВОК 1
См. стр. 5-108.
ГРУППА УСТАВОК 2
ГРУППА УСТАВОК 6
НАСТРОЙКИ
ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ
ГРУППЫ УСТАВОК
См. стр. 5-160.
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ
См. стр. 5-161.
ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕРЫ
См. стр. 5-168.
КОНД БАТ УПРАВЛ
См. стр. 5-169.
АВТОМ РЕГУЛЯТОР
НАПРЯЖЕНИЯ
См. стр. 5-174.
ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
См. стр. 5-179.
ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ
См. стр. 5-182.
ЭЛЕМЕНТЫ
МОНИТОРИНГА
См. стр. 5-184.
ОТКЛ ШИНА
См. стр. 5-193.
НАСТРОЙКИ
ВХОДЫ / ВЫХОДЫ
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 5-196.


■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 5-198.
■ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 5-199.
■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 5-202.
■ УДАЛЕННЫЕ УСТР-ВА
См. стр. 5-202.
■ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 5-204.
■ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ
■ DNA БИТ ПАРЫ
См. стр. 5-205.
■ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ
■ UserSt БИТ ПАРЫ
См. стр. 5-205.
■ СБРОС
См. стр. 5-206.
■ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 5-206.
■ ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 5-207.
■ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ
См. стр. 5-210.
■■ НАСТРОЙКИ
■■ ПРЕОБРЗ-ЛЬ ВХ/ВЫХ
■ DCMA ВХОДЫ
См. стр. 5-213.
■ ВХОДЫ ТС
См. стр. 5-214.
■ DCMA ВЫХОДЫ
См. стр. 5-214.
■■ НАСТРОЙКИ
■■ ПРОВЕРКИ
РЕЖИМ ПРОВЕРКИ
ФУНКЦИЯ: Введено
См. стр. 5-219.
ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ:
Неакт
См. стр. 5-219.
■ ПРИНУД СРАБ
■ ДИСКР ВХОДОВ
См. стр. 5-219.
■ ПРИНУД СРАБ
■ КОНТКТ ВЫХОДОВ
См. стр. 5-220.

5.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ - ВВЕДЕНИЕ

В устройствах серии UR термин «элемент» используется для описания функции, действие которой построено на работе компаратора. Компаратор имеет вход (или несколько входов), параметры которого сопоставляются с запрограммированной уставкой (или группой уставок), чтобы определить, находятся ли значения показаний в установленном диапазоне. Если да, то на выходе устанавливается логическая 1, что также называется «установкой флага». Отдельный компаратор может проводить несколько проверок и иметь несколько выходов. Например, компаратор максимальной токовой защиты с выдержкой времени устанавливает флаг пуск на момент, когда величина тока на входе превысит уставку, а также флаг срабатывание на момент, когда ток на входе будет превышать установленный уровень пуска в течение времени, большего, чем время в соответствии с времятоковой зависимостью. Все компараторы, за исключением цифрового элемента, который в качестве входа использует логическое состояние, контролируют фактические значения аналогового параметра.

Элементы разделены на две категории: сгруппированные (сгруппир) и управления. Каждый элемент, отнесенный к категории сгруппированные, имеет шесть разных групп уставок, объединенных в группы с 1-ой по 6-ю. Рабочие характеристики элемента категории сгруппированные определяются группой уставок, которая на данный момент является активной. Работа элемента, отнесенного к категории управления, не зависит от действующей группы уставок.

Основные характеристики элемента показаны на его функциональной логической схеме. Сюда относятся входы, уставки, фиксированная логика, а также формируемые операнды выходов (сокращения, используемые на функциональных логических схемах, определены в приложении VI).

Расчетные величины некоторых уставок элементов защиты по току и напряжению указаны в относительных единицах (о.е.):

величина в относительных единицах = (фактическая величина)/(базовая величина)

Для элементов токовой защиты «базовой величиной» является номинальный вторичный или первичный ток трансформатора тока.

В тех случаях, когда на вход поступает суммарный ток двух трансформаторов тока, имеющих различные коэффициенты трансформации, базовой величиной будет общий вторичный или первичный ток, относительно которого производится масштабирование суммы (т.е. приведение к большему из двух номинальных входов трансформатора тока). Например, если TT1 = 300 / 5 A и TT2 = 100 / 5 A, то для их суммирования TT2 приводится к коэффициенту трансформации TT1. В этом случае в качестве базовой величины берется значение вторичного тока 5 A или первичного 300 A.

Для элементов защиты по напряжению «базовой величиной» является номинальное первичное напряжение защищенной системы, которое соответствует (основано на коэффициенте трансформации по напряжению и группе соединения трансформатора напряжения) вторичному напряжению TH, подаваемому на терминал.

Например, в системе с номинальным первичным напряжением 13.8 кВ и с трансформаторами напряжения, соединенными треугольником, 14400:120 В, вторичное номинальное напряжение (1 о.е.) будет:

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ A} \qquad \textbf{(УР 5.1)}$$

Для трансформаторов напряжения, соединенных звездой, вторичное номинальное напряжение (1 о.е.) будет:

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66.4 \text{ A} \qquad \textbf{(УР 5.2)}$$

Многие настройки являются общими для большинства элементов, и их описание приводится ниже.

- **Настройка «ФУНКЦИЯ»**: Данная настройка программирует элемент на переход в рабочее состояние при выборе «Введено». Заводская стандартная настройка по умолчанию - «Выведено». Сразу после перевода во введенное состояние любой элемент, связанный с данной функцией, становится действующим, а все дополнительные возможности, связанные с этим элементом - доступными.
- **Настройка «НАЗВАНИЕ (ИМЯ)»**: Данная настройка используется для однозначной идентификации элемента.
- **Уставка «ВЫДЕРЖКА ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ»**: Данная уставка определяет выдержку времени срабатывания или включения в работу для периода времени между выходными состояниями пуск и срабатывание.

- **Уставка «ВЫДЕРЖКА ВОЗВРАТА»**: Данная уставка используется для определения выдержки времени на возврат срабатывания или выключение для периода времени между выходными состояниями срабатывание и возвратом к логическому 0 после выхода входных параметров за пределы определенного диапазона пуска.
- **Настройка «БЛОКИРОВКА»**: По умолчанию выходные операнды всех компараторов находятся в состоянии логического 0 или «флаг не установлен». Компаратор остается в этом состоянии по умолчанию до тех пор, пока не определит появление логической 1 на входе выполнить, что позволяет провести проверку. Если в какой-то момент логическая 1 на входе выполнить сменяется нулем, компаратор возвращается в состояние по умолчанию. Вход выполнить используется для координирования работы компаратора. Вход блокир используется в качестве одного из входов контроля за функцией выполнить.
- **Настройка «УКАЗАТЕЛЬ»**: Данная настройка используется для определения работы адресного сообщения элемента. При установке в состояние «Выведено» в период работы элемента никакого адресного сообщения не выдается, и никакие светодиодные индикаторы на лицевой панели не горят. При установке в состояние «Самовозврат» адресное сообщение и светодиодная индикация сопровождают работу элемента и самостоятельно сбрасываются, как только элемент выходит из состояния срабатывания. При установке в состояние «Зафиксировано», адресное сообщение и светодиодная индикация остаются активными после возврата выходного элемента к логическому 0 до тех пор, пока терминал не получит команду сброс.
- **Настройка «СОБЫТИЯ»**: Данная настройка позволяет проконтролировать, что фиксирует регистратор событий: состояние пуска, возврата или срабатывания. При установке в состояние «Выведено» функции пуска, возврата или срабатывания элемента не регистрируются как события. При установке в состояние «Введено» регистрируются события:
  - пуск элемента (ПУСК)
  - возврат элемента (ВОЗВР)
  - срабатывание элемента (СРАБ)

  Событие «ВЗВР» регистрируется, когда контрольно-управляющий выход компаратора переходит из состояния срабатывания (логическая 1) в состояние возврата (логический 0). Это может произойти, если элемент находится в состоянии срабатывания, и выдержка времени возврата не равна нулю.

5.1.3 ИСТОЧНИКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА - ВВЕДЕНИЕ

i) СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Терминал C70 можно использовать в системах, где применяется схема «полтора выключателя на присоединение» или кольцевая схема соединения шин. В этих случаях каждый из двух трехфазных наборов отдельных фазных токов (по одному на каждый выключатель) может использоваться в качестве входа элемента УРОВ. Сумма фазных токов обоих выключателей и остаточных токов нулевой последовательности (3I_0) может потребоваться для функций измерения и релейной защиты. Для применения трехобмоточных трансформаторов, возможно, потребуется рассчитать активную мощность (Вт) и реактивную мощность (Вар) для каждой из трех обмоток, используя напряжение с различных групп ТН. Этим требованиям соответствует любой из терминалов серии UR, в котором имеется достаточное количество входных каналов ТТ/ТН для выбора соответствующего параметра измерения. Предусмотрен механизм для указания параметра (или группы параметров) переменного тока, используемых в качестве входных для компараторов системы защиты/управления и некоторых элементов измерения.

Задача выбора измеряемого параметра (параметров) частично решается за счет конструкции измерительного органа или компаратора системы защиты/управления, путем определения типа измеряемого параметра (вектор базовой частоты, вектор гармоники, симметричные составляющие, амплитуда действующего значения величины, междуфазное напряжение или фазное напряжение и др.). Пользователь завершает процесс выбора определением входных каналов измерительного трансформатора и некоторых параметров, вычисляемых на основании данных, получаемых по этим каналам. Параметры входа включают сложение токов нескольких входных каналов. В случае когда суммируются токи фазы, трехфазный ток нулевой последовательности (3I_0) и ток нейтрали, токи ТТ, имеющих различные коэффициенты трансформации, перед сложением приводятся к единому коэффициенту.

Механизм, который называется «Источник», определяет маршрутизацию входных каналов ТТ/ТН для измерения подсистем. Под источниками, применительно к терминалам серии UR, подразумеваются логические группы сигналов тока и напряжения, сформированные таким образом, что один источник содержит все сигналы,

необходимые для измерения нагрузки или выявления КЗ конкретного электрооборудования. Конкретный источник может содержать все или некоторые из следующих сигналов: трехфазные токи, ток однофазного КЗ на землю, трехфазные напряжения и вспомогательные напряжения с однофазного ТН для контроля синхронизма.

Для иллюстрации понятия «Источники» (применительно лишь к токовым входам) рассмотрим схему «полтора выключателя на присоединение», приведенную на рисунке ниже. На этом рисунке стрелками изображено течение тока. Одна часть тока протекает через верхнюю шину к какому-то другому месту (шины) или электрооборудованию, а другая часть тока протекает в обмотку 1 трансформатора. Ток в обмотке 1 представляет собой векторную сумму (или разность) токов на ТТ1 и ТТ2 (что берется, сумма или разность, зависит от относительной полярности соединений трансформатора тока). Аналогичные рассуждения можно применить и к обмотке 2 трансформатора. Для одних защитных элементов потребуется доступ к току сети для защиты трансформатора, а для других элементов, возможно, потребуется доступ к отдельным токам с ТТ1 и ТТ2.

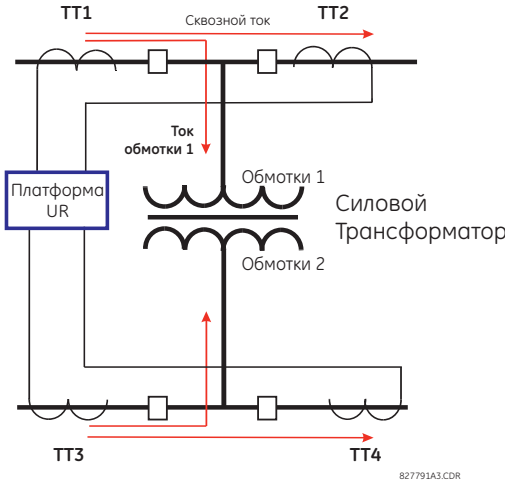


Рисунок 5–1: СХЕМА «ПОЛТОРА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА ПРИСОЕДИНЕНИЕ»

В обычных (стандартных) аналоговых или электронных терминалах сумма токов получается (выводится) из соответствующего внешнего соединения всех ТТ, через которые могла бы протекать любая часть тока для защищаемого элемента. Вспомогательные ТТ требуются для соотнесения (приведения в соответствие) коэффициентов трансформации, если коэффициенты трансформации первичных обмоток ТТ, токи которых требуется суммировать, не идентичны. В терминалах серии UR предусмотрена возможность для приема всех токовых сигналов на терминал, в котором с помощью настроек реализуются распределение по группам (группировка, группирование), корректировка коэффициентов и суммирование (сложение).

Основным преимуществом использования внутреннего суммирования (сложения) является то, что для устройства защиты предоставляются отдельные токи: например, в качестве дополнительной информации для вычисления тормозного тока или в качестве средства предоставления дополнительных функций защиты, которые срабатывают на отдельных токах (на пример, УРОВ).

Принимая во внимание гибкость данного метода, к платформе необходимо добавить настройки, позволяющие пользователю выбирать, какие группы входов ТТ будут добавлены к току сети в защищаемом устройстве.

Внутреннее распределение по группам (группировка, группирование) сигналов тока и напряжения формирует внутренний источник. С помощью уставок этому источнику можно присвоить конкретное имя, и он предоставляется для элементов защиты и измерения на платформе UR. Каждому источнику можно присвоить индивидуальные названия, что поможет более четко идентифицировать их при дальнейшем использовании. Например, в схеме на рисунке вверху Источник сконфигурирован как сумма токов ТТ1 и ТТ2, и такому источнику можно присвоить имя «Обмотка 1 ток».

Как только сконфигурированы источники, пользователь имеет возможность выбора входного сигнала для элементов защиты и в качестве измеренных значений (величин).

ii) КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЕЙ TT И TH

В устройствах серии C70 входные каналы TT/TH находятся в модулях TT/TH. На входы могут подключаться напряжение фаз/НП/другое, ток фаз/нейтрали или чувствительный ток нейтрали. Модули TT/TH вычисляют действующие значения сигналов, векторы фаз основной частоты, симметричные составляющие, а также гармоники для напряжения или тока, допустимые с точки зрения аппаратной части в каждом канале. Под управлением модуля ЦП эти модули могут вычислять и другие параметры.

В модуле TT/TH может быть до восьми входных каналов, которым присвоены номера от 1 до 8. Нумерация каналов в модуле TT/TH соответствует нумерации клемм модуля от 1 до 8 и выполнена следующим образом: каналы 1, 2, 3 и 4 всегда выступают как группа, далее - «группа входов», и все четыре являются либо токовыми, либо по напряжению, как и каналы 5, 6, 7 и 8. Каналы 1, 2, 3 и 5, 6, 7 соответственно распределены по фазам A, B и C. Каналы 4 и 8 являются прочими каналами тока или напряжения.

Группы каналов упорядочены последовательно, начиная с блока каналов с номерами низшего порядка и заканчивая блоком каналов с номерами высшего порядка, а также начиная с модуля TT/TH, маркированного самым низким индексом слота, и заканчивая модулем, маркированным наивысшим индексом слота, в следующем порядке.

БУКВЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ СЛОТОВ В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ -->		
МОДУЛЬ TT/TH1	**МОДУЛЬ TT/TH2**	**МОДУЛЬ TT/TH3**
< группа каналов 1 >	< группа каналов 3 >	< группа каналов 5 >
< группа каналов 2 >	< группа каналов 4 >	< группа каналов 6 >

Устройства серии UR позволяют использовать не более трех групп трехфазных напряжений и шести групп трехфазных токов. В результате этого ограничения максимальное количество модулей TT/TH в корпусе не может быть больше трех. Максимальное количество источников - 6. Обобщенные конфигурации модулей TT/TH представлены в таблице ниже.

УСТРОЙСТВО	МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО
Модуль TT/TH	3
Группа TT (3 фазных канала, 1 канал нейтрали)	12
Группа TH (3 фазных канала, 1 вспомогательный канал)	6

iii) КОНФИГУРАЦИЯ ВХОДНЫХ КАНАЛОВ TT И TH

При включении терминала параметры конфигурации для каждой группы входных каналов тока или напряжения терминала формируются автоматически в соответствии с кодом заказа. В пределах каждой группы, каждой группе каналов данного устройства автоматически присваивается опознавательная метка канала. Имена группам каналов присваиваются, исходя из физического расположения каналов, сведения о которых нужны пользователю, чтобы знать, как подключить терминал к внешним цепям. Идентифицирующий код группы каналов начинается с буквенного индекса слота, в которой установлен модуль TT/TH, а за ним следует цифра, обозначающая номер канала, 1 или 5.

Для трехфазных наборов каналов номер набора определяется по самому маленькому номеру канала. Например, F1 означает трехфазный набор каналов F1/F2/F3, где F - это буква, обозначающая слот, а 1 - первый канал набора из трех каналов.

При пуске ЦП компонует настройки, которые требуются для описания входов тока и напряжения, и отображает их в соответствующей части дисплея в указанной ниже последовательности групп каналов (как было описано выше), определяющей максимально возможную конфигурацию.

F1, F5, M1, M5, U1, и U5.

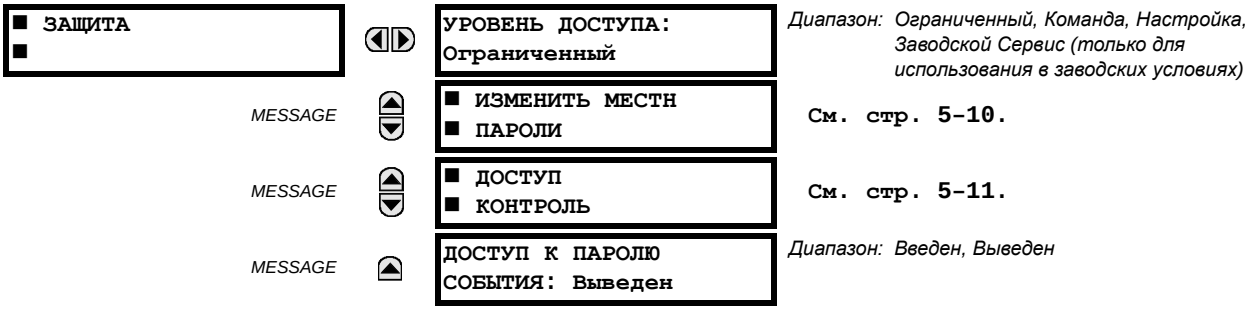
Выше объясняется, как обозначаются и конфигурируются входные каналы в зависимости от применения измерительных трансформаторов и подключений данных трансформаторов. Конкретные параметры, которые используются каждым измерительным органом и компаратором, а также некоторые фактические величины определяются выбором конкретного источника. Источник - это группа входных каналов тока и напряжения, выбранная пользователем для упрощения их последующего выбора. При таком подходе пользователю не нужно

постоянно выбирать напряжение и ток для тех элементов, которым требуются оба параметра, как например, для элементов дистанционной защиты или для вычисления мощности. Источник также собирает соответствующие параметры для отображения функций на дисплее.

Основная идея компоновки источника заключается в том, чтобы выбрать в энергосистеме место, где можно получить интересующую информацию. Примером применения группирования параметров в источнике является обмотка трансформатора, на которой измеряется трехфазное напряжение, а для измерения электрического тока в обмотке требуется сумма токов трансформаторов тока в цепи каждого из двух выключателей.

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ ЗАЩИТА



Два уровня защиты позволены пользователю быть установлены с помощью **ДОСТУП КОНТРОЛЬ** уставки: паролей управления и уставкок. Уровень заводского сервиса не доступен пользователю и предназначен только для заводского использования.

Следующие операции находятся под паролем управления контролем:

- Изменение состояния виртуальных входов.
- Очистка записей о событиях.
- Удаление осциллограмм.
- Изменение даты и времени.
- Очистка регистратора данных.
- Сброс программируемых пользователем кнопок состояний.

Следующие операции находятся под паролем уставок контролем:

- Изменение любой уставки.
- Работа в тестовом режиме.

При отправке терминала с завода пароли управления и уставок по умолчанию устанавливаются на «Ноль». Когда пароль установлен на «Ноль», функция защиты паролем выведена.

Реле C70 поддерживает ввод паролей с местного или удаленного соединения.

Местный доступ определен как любой доступ к уставкам и командам с помощью интерфейса лицевой панели. Это включает как кнопочную панель так и порт связи RS232 лицевой панели. Удаленный доступ определен как любой доступ к уставкам и командам с помощью любого порта находящегося на задней панели реле. Это включает как Ethernet так и RS485 соединения. Любые изменения местных или удаленных паролей активизирует эту функциональность.

При вводе пароля уставок или управления с помощью ПО EnerVista или любого серийного интерфейса, пользователь должен ввести соответствующей связи пароль. Если связь осуществляется с задней панели C70, удаленных соединений пароль должен быть использован. Если связь осуществляется с RS232 порта или лицевой панели, местный пароль должен быть использован.

ДОСТУП К ПАРОЛЮ СОБЫТИЯ уставка позволяют запись событий попыток ввода пароля в регистратор событий.

ii) МЕСТНЫЙ ПАРОЛЬ УСТАВКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ ЗАЩИТА ⇨⇩ ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ПАРОЛИ

■ ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ■ ПАРОЛИ	◀▶	ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ: Нет	*Диапазон: Нет, Да*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: Нет	*Диапазон: Нет, Да*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗАШИФР ПАРОЛЬ УПРАВЛ: ----------	*Диапазон: 0 до 9999999999. Примечание: «---------» указывает на то, что пароль отсутствует*
СООБЩЕНИЕ	▲	ЗАШИФР ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: ----------	*Диапазон: 0 до 9999999999. Примечание: «---------» указывает на то, что пароль отсутствует*

Для активации каждого уровня доступа необходимо задать код пароля. Пароль может содержать от 1 до 10 цифр. При изменении значения настройки **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ** или **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК** через «Нет» на «Да», после нажатия клавиши «ВВОД», одно за другим появляются следующие сообщения:

1. ВВЕДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ: _____.
2. ПОДТВЕРДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ: _____.
3. НОВЫЙ ПАРОЛЬ СОХРАНЕН.

Для получения права доступа на запись настройки установите **УРОВЕНЬ ДОСТУПА** на «Настройки» и затем измените или попытайтесь изменить настройку. После этого выполняйте указания по вводу пароля. Если пароль введен правильно, доступ будет разрешен. Уровень доступа автоматически возвращается к состоянию «Ограниченный» согласно времени определенном уровень доступа таймаут уставкой.

В случае если введенный пароль потерян (или забыт), обратитесь в отдел технического обслуживания завода, сообщив соответствующий **ШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если для уровней управления и настроек установлены одинаковые пароли, то при вводе данного пароля доступ будет разрешен и к функциям управления, и к настройкам.

iii) УДАЛЕННЫЕ ПАРОЛИ

Удаленный пароль уставки отображаются только дистанционно с помощью ПО EnerVista UR Setup. Выберите **Настройки > Настройки Изделия > Защита Паролем** опцию меню для того чтобы открыть окно настроек удаленных паролей.

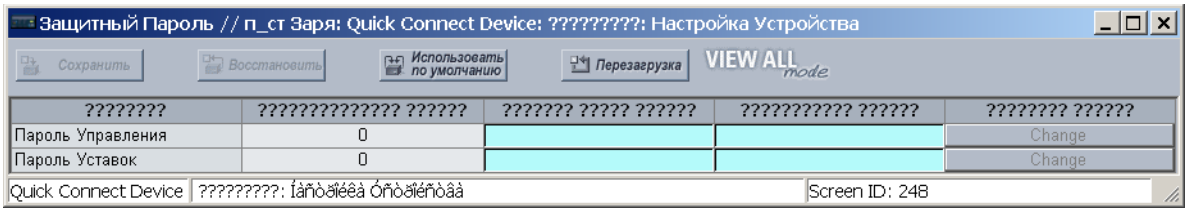
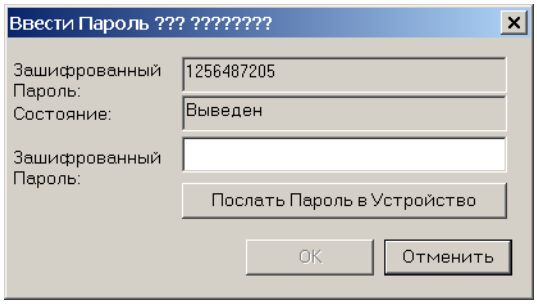


Рисунок 5–2: ОКНО УСТАВОК УДАЛЕННЫХ ПАРОЛЕЙ

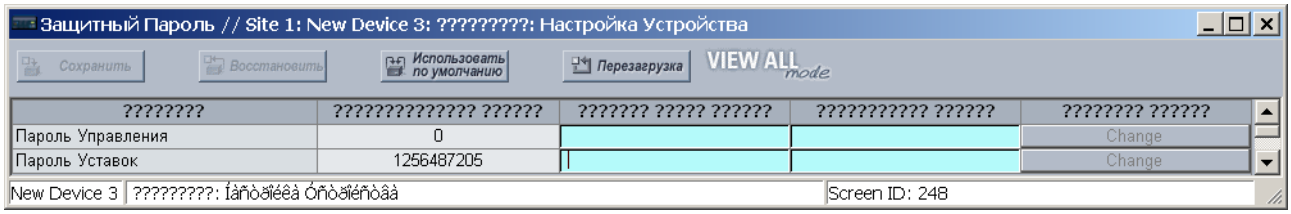
Для активации каждого уровня доступа необходимо правильно ввести код пароля. Пароль команд или настроек может содержать от 1 до 10 цифр и по умолчанию програмированны на «0». Следующая процедура описывает как задать пароль команд или настроек.

1. Введите новый пароль в строку меню **Ввести Новый Пароль**.
2. Повторно введите пароль в строку меню **Подтвердить Новый Пароль**.
3. Кликините на кнопку **Изменить**. Эта кнопка не будет активизирована до тех пор пока новый пароль не соответствует подтвержденному паролю.

4. Если начальный пароль не «0», тогда введите оригинальный пароль в строке меню **Ввести Пароль** и кликините кнопку **Послать Пароль в Устройство**.



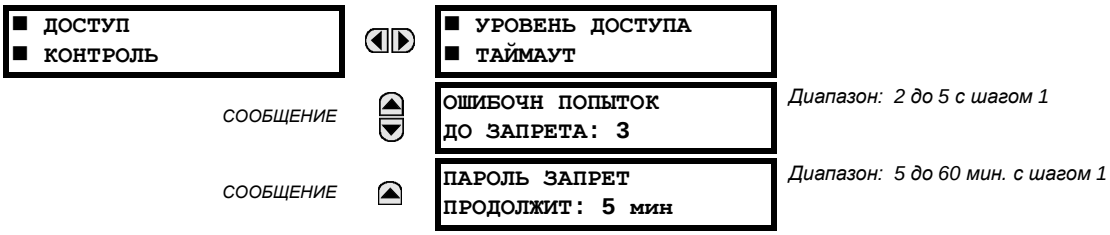
5. Новый пароль принят и значение назначено в переменную **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ**.



Если пароль команд или настроек утерян (или забыт), проконсультируйтесь с заводом изготовителем, имея готовым значение **Зашифрованный Пароль**.

iv) КОНТРОЛЬ ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ ЗАЩИТА ⇨⇩ ДОСТУП КОНТРОЛЬ



Следующие уставки контроля доступа имеются.

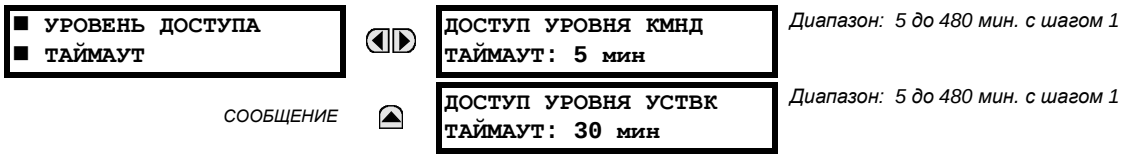
- **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА**: Эта уставка определяет колличество попыток неверный пароль может быть введен в течение трех минут прежде чем запрет произойдет. Когда запрет произошел, МЕСТНЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН and ДИСТАНЦИОННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН гибкая логика операнды высавлены на «Акт». Эти операнды возвращены на «Неакт» состояние при истечении запрета.
- **ПАРОЛЬ ЗАПРЕТ ПРОДОЛЖИТ**: Эта уставка определяет время на которое C70 запретит доступ паролем после того как ошибочный пароль введен столько раз сколько задано **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА** уставкой.

Терминал серии C70 имеет сигнализацию в случае, если вводится неверный пароль. Если при осуществлении доступа к терминалу, защищенному паролем, вводится неверный пароль, то выводится операнд гибкой логики НЕСАНКЦ ДОСТУП. Можно запрограммировать операнд для срабатывания сигнализации через выходные контакты или связь. Данную функцию можно использовать также для защиты от несанкционированного и случайного доступа.

Операнд НЕСАНКЦ ДОСТУП сбрасывается посредством команды **КОМАНДЫ ⇨⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ ⇨⇩ ОЧИСТИТЬ НЕСАНКЦ ДОСТУП**. Поэтому, для защиты данной функции уровень управления должен быть защищен паролем. Операнд не генерирует событий или указателей. Если они необходимы, можно присвоить этот операнд цифровому элементу, запрограммированному с регистрацией события и/или указателем.

Уставки запрета уровня доступа показаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ ЗАЩИТА ⇨⇩ ДОСТУП КОНТРОЛЬ ⇨ УРОВЕНЬ ДОСТУПА ТАЙМАУТ

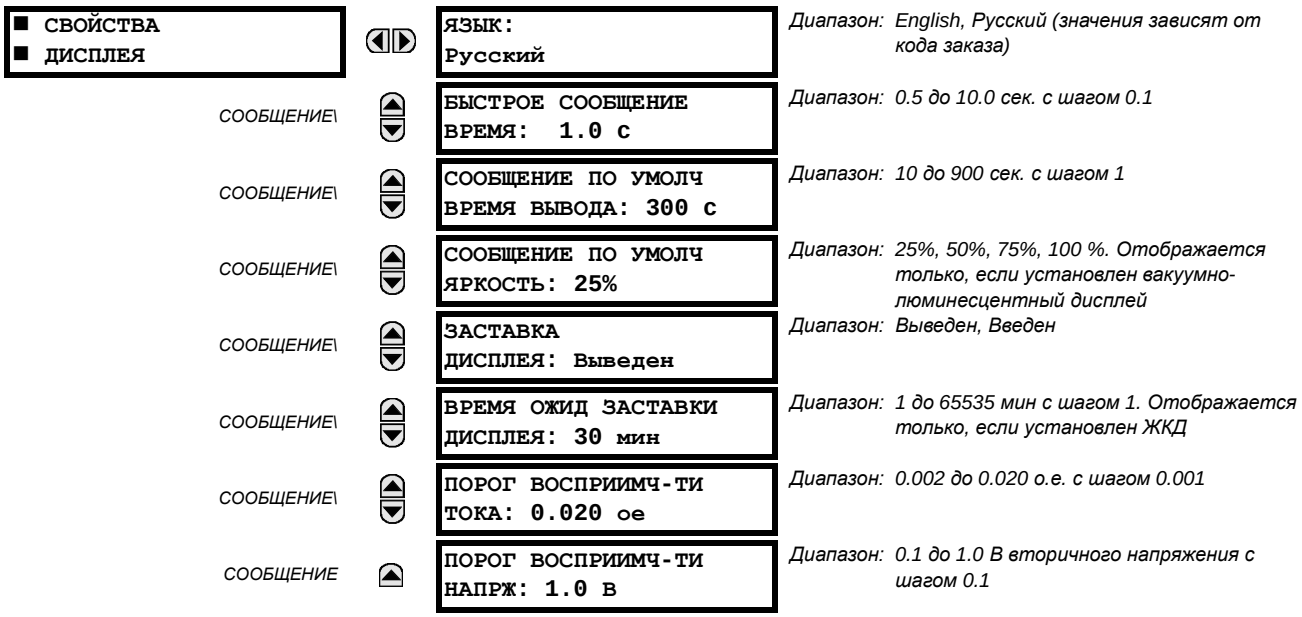


Эти уставки позволяют пользователю определить требуемый период бездействия прежде чем вернуться на ограниченный уровень доступа. Заметьте что уровень доступа будет устанвлен как ограниченный если оперативный ток снят и подан опять.

- **ДОСТУП УРОВНЯ КМНД ТАЙМАУТ**: Эта уставка определяет период бездействия (не местный не дистанционный доступ) требуемый для возврата на ограниченный доступ из команд пароль уровня.
- **ДОСТУП УРОВНЯ УСТВК ТАЙМАУТ**: Эта уставка определяет период бездействия (не местный не дистанционный доступ) требуемый для возврата на ограниченный доступ из уставок пароль уровня.

5.2.2 НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ



Для удобства использования некоторые характеристики передачи сообщений терминала можно изменить при помощи настроек свойств дисплея.

- **ЯЗЫК**: Этой настройкой выбирают язык отображения уставок, фактических значений и указателей. Диапазон значений зависит от кода заказа терминала.
- **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**: Быстрые сообщения представляют собой сообщения о состоянии и ошибках, предупреждения или информационные сообщения, выводимые на дисплей в течение нескольких секунд в ответ на нажатие определенных кнопок в ходе программирования настроек. Эти сообщения имеют приоритет по отношению к обычному сообщению. Время, в течение которого быстрое сообщение остается на дисплее, можно скорректировать в соответствии со скоростью чтения.
- **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**: Если в течение какого-то времени не нажато ни одной кнопки, устройство автоматически выводит на экран сообщение по умолчанию. Это время можно изменить для того, чтобы в период программирования или считывания фактических величин сообщения оставались на экране достаточно долго.
- **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ЯРКОСТЬ**: Для продления срока службы люминофора в вакуумном люминесцентном дисплее, яркость отображения сообщений по умолчанию можно уменьшить. При работе с клавиатурой, яркость дисплея автоматически включается на максимум.

- **ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ** и **ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ**: Данные настройки отображаются только, если терминал C70 имеет жидко-кристаллический дисплей (ЖКД) и управление подсветкой. Когда **ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ** введена, подсветка ЖКД отключается по истечении времени, обозначенного настройками **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА** и **ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ** при условии, что не нажато ни одной кнопки и ни одно сообщение указателей не активировано. При нажатии кнопки или активизации указателя включится подсветка ЖКД.
- **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА**: Данная уставка изменяет пороговое значение восприимчивости тока. Слабые токи (1 до 2% от номинального значения) соизмеримы с помехами. Некоторые пользователи предпочитают, чтобы значения слабых токов не отображались на дисплее вообще. Другие предпочитают, чтобы значения слабых токов отображались даже, если значение показывает помехи вместо реального сигнала. Терминал C70 использует величину восприимчивости тока для абсолютных значений и углов измеряемых токов. Если абсолютное значение ниже уровня восприимчивости тока, то оно приравнивается к нулю. Данная функция также применима к векторам фазных токов и тока нейтрали, а также к среднеквадратичным значениям и симметричным составляющим тока. Функция восприимчивости тока применима для величин, которые используются для измерения, защиты и управления, а также для тех величин, которые используются протоколами связи. Обратите внимание на то, что уровень восприимчивости тока для входа чувствительного органа замыкания на землю в 10 раз ниже, чем значение настройки **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА**. Выборки тока в осциллографировании не обрабатываются функцией порога восприимчивости тока.
- **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ**: Данная уставка изменяет пороговое значение восприимчивости напряжения. Низкие значения вторичного напряжения (при незначительном уровне напряжения) соизмеримы с помехами. Некоторые пользователи предпочитают, чтобы низкие значения напряжения при отображении на дисплее приравнивались к нулю. Другие предпочитают, чтобы низкие значения напряжения отображались даже, если значение показывает помехи вместо того, чтобы отображать реальный сигнал. Терминал C70 использует величину восприимчивости напряжения для абсолютных значений и углов измеряемых напряжений. Если абсолютное значение ниже уровня восприимчивости напряжения, то оно приравнивается к нулю. Данная функция также применима к величинам фазных напряжений и вспомогательного напряжения и симметричных составляющих напряжения. Функция восприимчивости напряжения применима для величин, которые используются для измерения, защиты и управления, а также для тех величин, которые используются протоколами связи. Выборки напряжения в осциллографировании не обрабатываются функцией порога восприимчивости напряжения.

Значения **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА** и **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ** используются для определения порога восприимчивости измеряемой мощности. Порог восприимчивости мощности вычисляется следующим образом:

Для подключения по схеме треугольник:

$$P_{воспр} = \frac{\sqrt{3} \times I_{воспр} \times U_{воспр} \times I_{ном} \times U_{ном}}{U_{втор}} \quad \textbf{(УР 5.3)}$$

Для подключения по схеме звезда:

$$P_{воспр} = \frac{3 \times I_{воспр} \times U_{воспр} \times I_{ном} \times U_{ном}}{U_{втор}} \quad \textbf{(УР 5.4)}$$

Для пофазных значений:

$$P_{воспр.\ пофазн} = \frac{I_{воспр} \times U_{воспр} \times I_{ном} \times U_{ном}}{U_{втор}} \quad \textbf{(УР 5.5)}$$

Где: $P_{воспр}$ - Порог восприимчивости трехфазной мощности, Вт
$P_{воспр.\ пофазн}$ - Порог восприимчивости мощности фазы, Вт
$I_{воспр}$ - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА, о.е.
$U_{воспр}$ - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ, В
Iном - Номинальное значение первичного тока, А
$U_{ном}$ - Номинальное значение первичного напряжения, В
$U_{втор}$ - Значение вторичного напряжения, В.

В формулах используется: $U_{ном} = U_{втор} \times K_{тн}$ и $I_{ном} = I_{втор} \times K_{тт}$, где:

$U_{ном}$ - Номинальное значение первичного напряжения, В
$U_{втор}$ - Значение вторичного напряжения, В
$K_{тн}$ - Коэффициент трансформации трансформатора напряжения
$I_{ном}$ - Номинальное значение первичного тока, А
$I_{втор}$ - Значение вторичного тока, А
$K_{тт}$ - Коэффициент трансформации трансформатора тока.

Например, для следующих настроек:

ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА: «0.02 oe»
ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ: «1.0 В»
ФАЗНЫЙ ТТ ПЕРВИЧНЫЙ ТОК (I ном.): «100 А»
ФАЗНЫЙ ТН ВТОРИЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (U ном.): «66.4 В»
ФАЗН ТН КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ (К тн): «208.00 : 1»
ФАЗН ТН СОЕДИНЕНИЕ: «Треугольник»

Мы имеем:

$I_{ном}$ = 100 А, и
$U_{ном} = U_{втор} \times K_{тн}$ = 66.4 В x 208 = 13811.2 В

Следовательно, порог восприимчивости мощности равен:

$$P_{воспр} = \frac{\sqrt{3} \times I_{воспр} \times U_{воспр} \times I_{ном} \times U_{ном}}{U_{втор}} = \frac{\sqrt{3} \times 0.02\text{o.e.} \times 1.0\text{В} \times 100\text{А} \times 13811.2\text{В}}{66.4\text{В}} = 720.5\ \text{Вт} \quad \textbf{(УР 5.6)}$$

5

Аналогично, значения трехфазной энергии не будут изменяться, если мощность всех трех фаз не будет превышать порог восприимчивости мощности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уменьшение значений ПОРОГА ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА и ПОРОГА ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ, производите осторожно, поскольку терминал воспринимает сигналы превышающие пороговые значения в качестве допустимых измерений. За исключением особых случаев, рекомендуются следующие настройки, устанавливаемые по умолчанию: «0.02 oe» для ПОРОГА ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА и «1.0 В» для ПОРОГА ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ.

5.2.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ УСТРОЙСТВА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ УСТРОЙСТВА

■ ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ ■ УСТРОЙСТВА	◀▶	ОЧИСТ ПРОГР СООБЩ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТ РЕГИСТР СОБЫТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТ ОСЦИЛЛОГРАФ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТ РЕГСТР ДАННЫХ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СБРОС НЕСАНКЦ ДОСТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲	ОЧИС СОСТ ПР ВХ/ВЫХ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для устройств с модулями прямых вх/выходов.*

При помощи операндов гибкая логика можно очистить выбранные записи при появлении запрограммированных пользователем условий. Данная функция обычно выполняется при помощи программируемых пользователем кнопок. Терминал C70 реагирует на появление логической единицы. Команда очистки длительностью менее 50 мс не воспринимается терминалом C70.

Очистка записей устройства при помощи программируемых пользователем операндов не защищена паролем управления. Однако, программируемые пользователем кнопки защищены паролем управления. Таким образом, использование при очистке записей устройства программируемых пользователем кнопок при необходимости обеспечивает дополнительную безопасность.

Например, чтобы задать через программируемую пользователем кнопку 1 команду очистки записей потребленной электроэнергии, следует задать следующие настройки.

1. Задать функцию очистки потребленной электроэнергии произведя следующие изменения **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ УСТРОЙСТВА**:

   ОЧИСТИТЬ ПОТРЕБЛ: «КНОПКА 1 ВКЛ»

2. Установить свойства программируемой пользователем кнопки 1, произведя следующие изменения **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ ⇨ ПРОГРАММ КНОПКА 1**:

   КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»
   ВРЕМЯ ВОЗВРАТА КНОПКИ 1: «0.20 с»

5.2.4 СВЯЗЬ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ

■ СВЯЗЬ ■	◀▶	■ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ ■	См. стр. 5-16.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ СЕТЬ ■	См. стр. 5-16.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ MODBUS ПРОТОКОЛ ■	См. стр. 5-17.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ DNP ПРОТОКОЛ ■	См. стр. 5-17.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ DNP / МЭК104 ■ СПИСОК ТОЧЕК	См. стр. 5-21.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ■	См. стр. 5-22.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ WEB СЕРВЕР ■ HTTP ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-31.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ TFTP ПРОТОКОЛ ■	См. стр. 5-31.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ МЭК 60870-5-104 ■ ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-32.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ SNTP ПРОТОКОЛ ■	См. стр. 5-33.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ EGD ПРОТОКОЛ ■	См. стр. 5-33.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ETHERNET КОММУТАТОР ■	См. стр. 5-35.

ii) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПОРТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ

■ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ ■		RS485 COM1 СКОРОСТЬ: 19200 — *Диапазон: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Действительно только при наличии ЦП*
	СООБЩЕНИЕ	RS485 COM1 ЧЕТНОСТЬ: Ничего — *Диапазон: Ничего, Нечетные, Четные. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	СООБЩЕНИЕ	RS485 COM1 МИН ВРЕМЯ ОТКЛИКА: 0 мс — *Диапазон: 0 до 1000 мсек. с шагом 10. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	СООБЩЕНИЕ	RS485 COM2 СКОРОСТЬ: 19200 — *Диапазон: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200.*
	СООБЩЕНИЕ	RS485 COM2 ЧЕТНОСТЬ: Ничего — *Диапазон: Ничего, Нечетные, Четные*
	СООБЩЕНИЕ	RS485 COM2 МИН ВРЕМЯ ОТКЛИКА: 0 мс — *Диапазон: 0 до 1000 мсек. с шагом 10*

Терминал C70 может иметь до 3 независимых последовательных портов связи. Порт RS232 на передней панели предназначен для локального использования и имеет постоянные параметры: скорость передачи данных 19200 бод и отсутствие контроля четности. Тип порта COM1 на задней панели определяется при заказе: это может быть порт Ethernet или RS485. Функцию заднего порта COM2 выполняет порт RS485. Порты RS485 имеют настройки скорости передачи информации и контроля четности. Важно, чтобы эти параметры согласовывались с настройками, используемыми в компьютере или другом оборудовании, подключенном к этим портам. Любые из этих портов можно подключить к ПК, на котором установлена программа EnerVista UR Setup. Это программное обеспечение используется для скачивания или загрузки файлов настроек, просмотра измеряемых параметров и обновления версии базового программного обеспечения терминала. При помощи портов RS485 можно последовательно соединить и подключить к Распределенной системе управления (DCS), ПЛК или ПК не более 32 устройств.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для каждого порта RS485 можно установить минимальное время до момента начала передачи данных портом после получения данных с хост-узла. Такая возможность позволяет работать с хост-узлами, которые после каждой передачи в течение некоторого времени удерживают передатчик порта RS485 в активном состоянии.

iii) СЕТЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ СЕТЬ

■ СЕТЬ ■		IP АДРЕС: 0.0.0.0 — *Диапазон: В формате стандартного IP-адреса. Не отображается при наличии ЦП типа «E».*
	СООБЩЕНИЕ	IP МАСКА ПОДСЕТИ: 0.0.0.0 — *Диапазон: В формате стандартного IP-адреса.Не отображается при наличии ЦП типа «E».*
	СООБЩЕНИЕ	IP АДРЕС ШЛЮЗА: 0.0.0.0 — *Диапазон: В формате стандартного IP адреса. Не отображается при наличии ЦП типа «E».*
	СООБЩЕНИЕ	■ OSI СЕТЕВОЙ ■ АДРЕС (NSAP) — *Диапазон: Для ввода выберите «OSI» сетевой адрес. Не отображается при наличии ЦП типа «E».*
	СООБЩЕНИЕ	ETHERNET РАБОЧИЙ РЕЖИМ: Полно-Дуплекс — *Диапазон: Полно-Дуплекс, Полу-Дуплекс. Не отображается при наличии ЦП типа «E».*

Сообщения о настройках сети будут отображаться только в том случае, если терминал C70 заказан с сетевой картой Ethernet.

IP-адреса используются с протоколами DNP, Modbus/TCP, МЭК 61580, МЭК 60870-5-104, TFTP и HTTP. Адрес точки доступа к сетевому сервису (NSAP) используется с протоколом МЭК 61850 только по стеку OSI (взаимодействие открытых систем) (протоколы CLNP/TP4). У каждого сетевого протокола есть настройка для номера порта TCP/UDP. Эти настройки используются только при сложной конфигурации сети. Обычно их значения оставляют по

умолчанию, однако при необходимости их можно изменить (например, чтобы обеспечить доступ к устройствам UR, находящимся за маршрутизатором). Устанавливая на каждом устройстве UR разные номера портов TCP/UCP для данного протокола, маршрутизатор может соотнести устройства UR с одним внешним IP-адресом. Если используются эти настройки, программное обеспечение клиента (например, EnerVista UR Setup) необходимо настроить на использование соответствующего номера порта.

ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении адреса точки доступа к сетевому сервису, любого номера порта TCP/UDP или любой настройки пользовательской карты распределения адресного пространства (при использовании с DNP), новые параметры вступят в действие только после того, как терминал будет выключен и снова включен.

ОСТОРОЖНО

Не назначайте несколько протоколов для использования одного и того же номера порта TCP/UDP, поскольку это приведет к ненадежной работе этих протоколов.

iv) MODBUS ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ MODBUS ПРОТОКОЛ

■ MODBUS ПРОТОКОЛ ■	◀▶	MODBUS АДРЕС ВЕДОМ: 254	*Диапазон: 1 до 254 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲	MODBUS TCP НОМЕР ПОРТА: 502	*Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1*

Последовательные порты связи работают по протоколу Modbus, если только они не настроены на DNP или МЭК 60870-5-104 (см. описание ниже), что позволяет использовать программу EnerVista UR Setup. Устройства C70 работают только как подчиненные устройства Modbus. При использовании протокола Modbus для связи через порт RS232 терминал C70 отвечает, не обращая внимания на запрограммированный Modbus Адрес. Для портов RS485 каждый терминал C70 должен иметь однозначный адрес от 1 до 254. Адрес 0 - широковещательный адрес, сигнала от которого ожидают все подчиненные устройства Modbus. Адреса не обязательно должны быть последовательными, однако два различных устройства не могут иметь одинаковый адрес, поскольку из-за этого возникают конфликты, приводящие к сбоям. Как правило, каждое новое устройство, добавляемое в сеть, должно использовать следующий по старшинству адрес, начиная с 1.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения настройки MODBUS TCP НОМЕР ПОРТА начинают действовать только после перезапуска терминала C70.

v) DNP ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP ПРОТОКОЛ

■ DNP ПРОТОКОЛ ■	◀▶	■ DNP КАНАЛЫ ■	*Диапазон: См. подменю ниже*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP АДРЕС: 65519	*Диапазон: 0 до 65519 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ DNP СЕТЬ ■ АДРЕСА КЛИЕНТА	*Диапазон: См. подменю ниже*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP TCP/UDP ПОРТ НОМЕР: 20000	*Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон: Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ТАЙМАУТ: 5 с	*Диапазон: 0 до 60 сек. с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ МАКС.ПОПЫТОК: 10	*Диапазон: 1 до 255 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ АДРЕС ПОЛУЧАТ: 1	*Диапазон: 0 до 65519 с шагом 1*

СООБЩЕНИЕ 
DNP КОЭФФ МАСШТАБА ТОКА: 1
Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000

СООБЩЕНИЕ 
DNP КОЭФФ МАСШТАБА НАПРЯЖ: 1
Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000

СООБЩЕНИЕ 
DNP КОЭФФ МАСШТАБА МОЩНОСТИ: 1
Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000

СООБЩЕНИЕ 
DNP КОЭФФ МАСШТАБА ЭНЕРГИИ: 1
Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000

СООБЩЕНИЕ 
DNP COS ϕ ШКАЛА КОЭФФ: 1
Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000

СООБЩЕНИЕ 
DNP КОЭФФ МАСШТАБА ПРОЧИЙ: 1
Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000

СООБЩЕНИЕ 
DNP ТОК НЕЧУВСТВ ПО УМОЛЧ: 30000
Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP УР-НЬ НЕЧВС НПРЖ ПО УМОЛЧ: 30000
Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP УР-НЬ НЕЧУВ МОЩН ПО УМОЛЧ: 30000
Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP УР-НЬ НЕЧУВ ЭНРГ ПО УМОЛЧ: 30000
Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP COS ϕ ПО УМОЛЧ НЕЧУВСТВ: 30000
Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP УР-НЬ НЕЧУВ ПРОЧ ПО УМОЛЧ: 30000
Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP ПЕРИОД ВРЕМЕНИ СИНХР: 1440 мин
Диапазон: 1 до 10080 мин с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP РАЗМЕР ФРАГМЕНТА СООБ: 240
Диапазон: 30 до 2048 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 1 ИСХОДН ВАРИАНТ: 2
Диапазон: 1, 2

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 2 ИСХОДН ВАРИАНТ: 2
Диапазон: 1, 2

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 20 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1
Диапазон: 1, 2, 5, 6

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 21 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1
Диапазон: 1, 2, 9, 10

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 22 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1
Диапазон: 1, 2, 5, 6

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 23 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1
Диапазон: 1, 2, 5, 6

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 30 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1
Диапазон: 1, 2, 3, 4, 5

СООБЩЕНИЕ 
DNP ОБЪЕКТ 32 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1
Диапазон: 1, 2, 3, 4, 5, 7

СООБЩЕНИЕ

DNP НОМЕРА ПАРНЫХ КОНТР ТОЧЕК: 0

Диапазон: 0 до 32 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ

DNP TCP ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМОУТ: 120 с

Диапазон: 10 до 300 сек. с шагом 1

Терминал C70 поддерживает протокол распределенной сети (DNP) версии 3.0. Терминал C70 можно использовать в качестве подчиненного устройства DNP, подключенного к единому главному узлу DNP (обычно это главная станция УСПД или «SCADA»). Поскольку терминал C70 поддерживает две группы буферов изменения данных и информации о подключениях DNP, одновременно активно обмениваться информацией с терминалом C70 должны два главных узла DNP.

ПРИМЕЧАНИЕ

Протоколы МЭК 60870-5-104 и DNP нельзя использовать одновременно. При выставлении настройки МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ в состояние «Введено» DNP протокол отключается. При изменении данной настройки новые параметры вступят в действие только после того, как терминал будет выключен и снова включен.

Настройки в подменю DNP каналы см. ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP ПРОТОКОЛ ⇨ DNP КАНАЛЫ

■ DNP КАНАЛЫ
■

DNP КАНАЛ 1: СЕТЬ - TCP

Диапазон: НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Пер панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP

СООБЩЕНИЕ

DNP КАНАЛ 2: COM2 - RS485

Диапазон: НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Пер панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP

Настройка DNP КАНАЛ 1(2) используется для выбора порта связи, назначенного для протокола DNP для каждого канала. Как только для последовательного порта назначается DNP, протокол Modbus для этого порта отменяется. Заметьте, что COM1 может использоваться только в устройствах UR, работающих вне локальной сети Ethernet. При выставлении данной настройки на «СЕТЬ» протокол DNP может применяться либо по TCP/IP, либо по UDP/IP.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения настроек DNP КАНАЛ 1(2) ПОРТ начинают действовать только после перезагрузки устройства.

Настройки DNP СЕТЬ АДРЕСА КЛИЕНТА могут заставить терминал C70 реагировать не более, чем на пять конкретных главных DNP узлов. Настройки этого подменю см. ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP ПРОТОКОЛ ⇨ DNP СЕТЬ АДРЕСА КЛИЕНТА

■ DNP СЕТЬ
■ АДРЕСА КЛИЕНТА

АДРЕС КЛИЕНТА 1: 0.0.0.0

Диапазон: стандартный IP адрес

СООБЩЕНИЕ

АДРЕС КЛИЕНТА 2: 0.0.0.0

Диапазон: стандартный IP адрес

СООБЩЕНИЕ

АДРЕС КЛИЕНТА 3: 0.0.0.0

Диапазон: стандартный IP адрес

СООБЩЕНИЕ

АДРЕС КЛИЕНТА 4: 0.0.0.0

Диапазон: стандартный IP адрес

СООБЩЕНИЕ

АДРЕС КЛИЕНТА 5: 0.0.0.0

Диапазон: стандартный IP адрес

Настройку DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ФУНКЦИЯ для устройств с RS485 следует выставить на «Выведено» из-за отсутствия механизма предотвращения конфликтов. Настройка DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ТАЙМАУТ определяет время, в течение которого терминал C70 ожидает от главного узла DNP подтверждения получения незапрашиваемого ответа. Настройка DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ МАКС.ПОПЫТОК определяет, сколько раз терминал C70 посылает незапрашиваемый ответ в ожидании подтверждения от главного узла. При установке «255» ограничение с количества попыток снимается. Настройка DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ АДРЕС ПОЛУЧАТ - это адрес DNP, по которому отправляются все незапрашиваемые ответы. IP-адрес, по которому отправляются незапрашиваемые ответы, определяется терминалом C70 на основании текущего TCP-соединения DNP или самого последнего сообщения UDP.

Настройки DNP коэфф масштаба - это числа, которые используются для приведения к общему масштабу аналоговых величин. Это настройки групп данных аналоговых входов терминала C70 по типам: ток, напряжение, мощность, энергия и прочие. Каждая настройка представляет собой коэффициент пересчета для всех аналоговых входов данного типа. Например, если значение настройки **DNP КОЭФФ МАСШТАБА НАПРЯЖ** устанавливается равным «1000», данные со всех точек аналоговых DNP входов, на которые поступают напряжения, будут переданы уменьшенными в 1000 раз (например, значение 72000 В на терминале C70 будет передано как 72). Эти настройки могут пригодиться, когда необходимо скорректировать значения аналоговых входов в соответствии с определенными диапазонами главных узлов DNP. Заметьте, что коэффициент пересчета 0.1 равноценен множителю 10 (т.е. значение будет в 10 раз больше).

Настройки DNP нечувств по умолч - это значения, используемые терминалом C70 для определения момента отправки незапрашиваемых ответов, содержащих данные с аналоговых входов. Это настройки групп данных аналоговых входов терминала C70 по типам: ток, напряжение, мощность, энергия и прочие. Каждая настройка представляет собой значение зоны нечувствительности по умолчанию для всех аналоговых входов данного типа. Например, чтобы терминал C70 отправлял незапрашиваемые ответы в случае изменения любых значений тока на 15 А, необходимо настройку **DNP ТОК НЕЧУВСТВ ПО УМОЛЧ** выставить на «15». Заметьте, что эти настройки являются значениями зон нечувствительности по умолчанию. Чтобы поменять значения зон нечувствительности по умолчанию для каждой отдельной точки аналогового входа DNP, можно использовать 34 точки объекта DNP. Всякий раз, когда питание выключается, а затем снова подается на терминал C70, в действие вступают зоны нечувствительности по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Терминал C70 не поддерживает функцию измерения энергии. Поэтому, настройки **DNP УР-НЬ НЕЧУВ МОЩН ПО УМОЛЧ** и **DNP УР-НЬ НЕЧУВ ЭНРГ ПО УМОЛЧ** не действуют.

5

Настройка **DNP ПЕРИОД ВРЕМЕНИ СИНХР** определяет, насколько часто терминал C70 должен устанавливать бит внутренней индикации («IIN»). Изменяя это значение, можно сделать так, чтобы главный узел DNP посылал команды синхронизации времени чаще или реже по мере необходимости.

Настройка **DNP РАЗМЕР ФРАГМЕНТА СООБ** определяет размер в байтах, при превышении которого производится фрагментация сообщений. Разбивка на крупные фрагменты позволяет повысить производительность; при более мелком размере фрагментов появляется необходимость большего числа подтверждений прикладного уровня, что может обеспечить более надежную передачу данных по каналам связи с высоким уровнем шумов.

ПРИМЕЧАНИЕ

При конфигурировании DNP точек данных (аналоговых входов или бинарных входов) для терминалов, работающих по сети Ethernet, проверьте перечень DNP точек на Web-странице терминала C70. Эту Web-страницу можно просмотреть при помощи Web-браузера, для чего требуется ввести IP адрес терминала C70 для получения доступа к главному меню терминала C70, а затем выбрать «Device Information Menu» (информационное меню устройства) и в нем - «DNP Points Lists» (перечни точек DNP).

Настройка **DNP ОБЪЕКТ 1(32) ИСХОДН ВАРИАНТ** позволяет пользователю определять номер варианта DNP объекта по умолчанию для объектов типа 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, и 32. Вариант по умолчанию относится к варианту ответа при запросе варианта 0 и/или к классу 0, 1, 2 или 3 сканирования.

Бинарные выходы DNP обычно преобразуются в точном соответствии с дискретными выходами устройства. То есть, каждый дискретный выход DNP управляет одной физической или виртуальной точкой управления в микропроцессорном электронном устройстве. В терминале C70 дискретные выходы DNP соответствуют виртуальным входам. Однако, в некоторых случаях при использовании DNP один дискретный выход DNP преобразуется в две физические или виртуальные управляющие точки, чтобы обеспечить команды отключения/включения (для выключателей) или повышения/понижения напряжения (для переключения отпаек трансформатора). То есть, главный узел DNP управляет одной точкой как для отключения / включения выключателей, так и повышения / понижения напряжения трансформатора. Терминал C70 можно сконфигурировать для поддержки парных управляющих точек, где каждая парная управляющая точка соответствует двум виртуальным входам. Настройка **DNP НОМЕРА ПАРНЫХ КОНТР ТОЧЕК** позволяет задавать число парных точек управления от 0 до 32. Точки, которые не сконфигурированы как парные, работают по принципу «одна точка - один выход».

Настройка **DNP АДРЕС** определяет подчиненный DNP адрес, т.е. номер определения терминала C70 в линии DNP связи. Каждому подчиненному DNP узлу присваивается однозначный адрес.

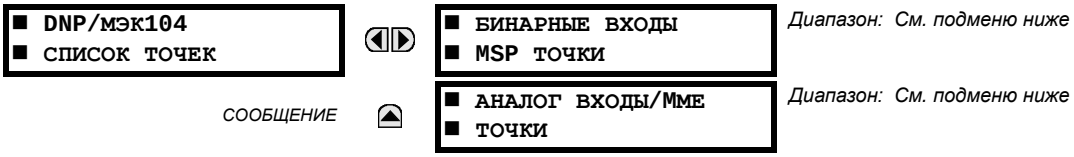
Установка **DNP TCP ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМОУТ** определяет задержк для обнаружения мертвых соединений tcp сети. Если не будет движения данных на соединении DNP tcp для более длиной чем время определенное этой установкой, то соединение будет выкинуто C70. Это освобождает вверх соединение, котор будет повторно использовать клиент.

ПРИМЕЧАНИЕ

Силу C70 необходимо рециркулировать после изменять **DNP TCP ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМОУТ** устанавливая для изменений к влиянию взятия.

vi) DNP И МЭК 60870-5-104 СПИСОК ТОЧЕК

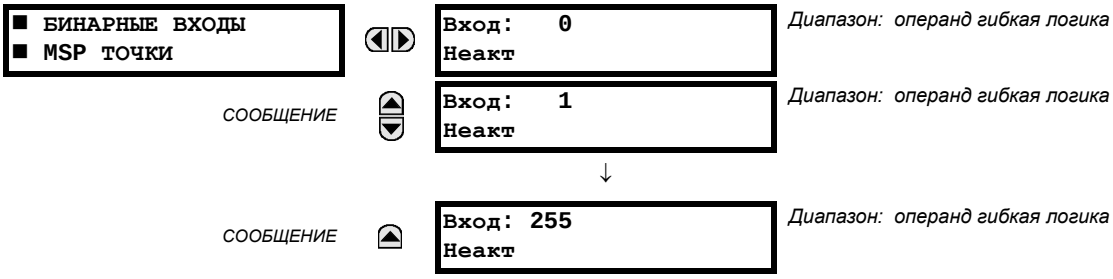
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК



Максимально можно сконфигурировать 256 точек дискретных и аналоговых входов для DNP протокола или MSP и MME точек для протокола МЭК 60870-5-104. Значение каждой точки программируется пользователем. Для дискретных входов / MSP точек это значение можно изменить с помощью операндов гибкой логики гибкая логика, а для аналоговых входов / MME точек - с помощью «FlexAnalog» параметров.

Ниже представлено меню для точек дискретных входов (DNP) или MSP точек (МЭК 60870-5-104).

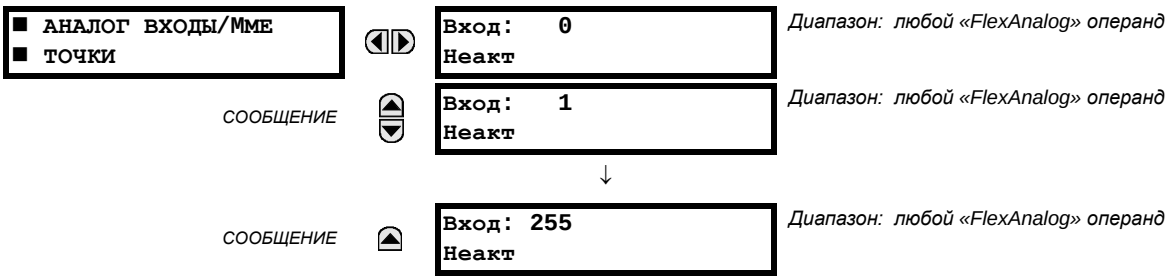
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК ⇨ БИНАРНЫЕ ВХОДЫ / MSP ТОЧКИ



Для протоколов DNP или МЭК 60870-5-104 можно сконфигурировать до 256 точек дискретного входа. Точки конфигурируются с помощью соответствующего операнда гибкая логика. Подробнее о полном диапазоне назначаемых операндов см. в разделе *Гибкая логика гибкая логика - введение*.

Ниже представлено меню для точек аналоговых входов (DNP) или MME точек (МЭК 60870-5-104).

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК ⇨⇩ АНАЛОГ ВХОДЫ / MME ТОЧКИ



Для протоколов DNP или МЭК 60870-5-104 можно сконфигурировать до 256 точек аналогового входа. Список аналоговых точек конфигурируется с помощью соответствующего FlexAnalog параметра для каждой точки. Подробнее о полном диапазоне назначаемых параметров см. в приложении A *FlexAnalog параметры*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Списки точек DNP/МЭК 60870-5-104 всегда начинаются с точки 0 и заканчиваются на первом значении «Неакт». Поскольку списки точек DNP/МЭК 60870-5-104 должны состоять из одного непрерывного блока, любые точки, назначенные после первого «Неакт», игнорируются.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения списков точек DNP/МЭК 60870-5-104 начинают действовать только после перезапуска терминала C70.

5

vii) ПРОТОКОЛ МЭК 61850

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850

■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ■	◀▶	■ GSSE / GOOSE ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ СЕРВЕР ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ МЭК 61850 ЛОГИЧ УЗЛ ■ ИМЕНА ПРЕФИКСОВ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ MMXU ПОРОГИ ■
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GGIO1 СТАТУС ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GGIO2 КОНТРОЛЬ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GGIO4 АНАЛОГ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ УСТАВКИ РЕПОРТА ■ КОНФИГУРАЦИЯ



Реле C70 может иметь дополнительные каналы связи по протоколу МЭК 61850. Функция сервера МЭК 61850 дополнительно определяется при заказе. Подробная информация имеется в разделе *Заказ устройства* главы 2. Протокол МЭК 61850 не доступен при заказе модуля ЦП типа «E».

Терминал C70 поддерживает протокол спецификации производственной службы сообщений MMS в соответствии с протоколом МЭК 61850. MMS поддерживается по двум стекам протокола Ethernet: TCP/IP и TP4/CLNP (OSI - протокол взаимодействия открытых систем). Терминал C70 выполняет функцию сервера МЭК 61850. В разделах *Удаленные входы/выходы* в этой главе приводится описание схемы передачи сообщений о событиях класса GSSE/GOOSE между равноправными узлами.

Главное меню конфигурации GSSE/GOOSE разделено на две зоны: передача и прием.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ

■ GSSE / GOOSE ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀▶	■ ПЕРЕДАЧА ■
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ ПРИЕМ ■

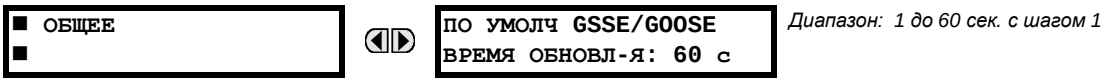
Главное меню передачи показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА

■ ПЕРЕДАЧА ■	◀▶	■ ОБЩЕЕ ■
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GSSE ■
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ФИКСИРОВ GOOSE ■
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ■

Общие уставки передачи показаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨ ОБЩЕЕ



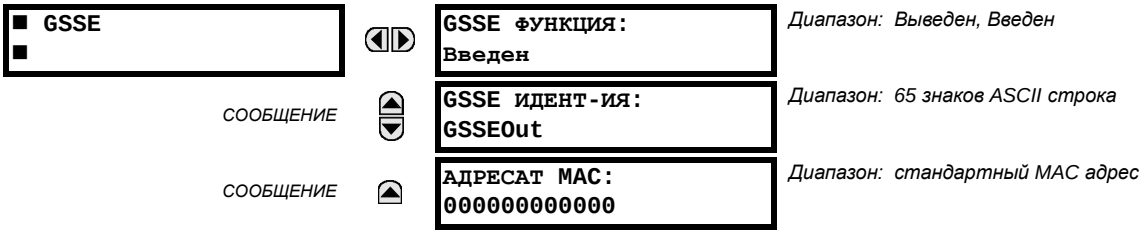
Диапазон: 1 до 60 сек. с шагом 1

Настройкой **ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я** определяют период времени между GSSE или GOOSE сообщениями, когда нет изменений данных состояния удаленных входов/выходов. При изменении данных состояния удаленных входов/выходов, GSSE или GOOSE сообщения передаются немедленно. Этой настройкой определяют интервал контроля целостности связи во время устойчивого состояния.

Настройка **ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я** применяется в GSSE, фиксированном UR GOOSE, и конфигурируемом GOOSE.

Настройка GSSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ GSSE



Диапазон: Выведен, Введен

Диапазон: 65 знаков ASCII строка

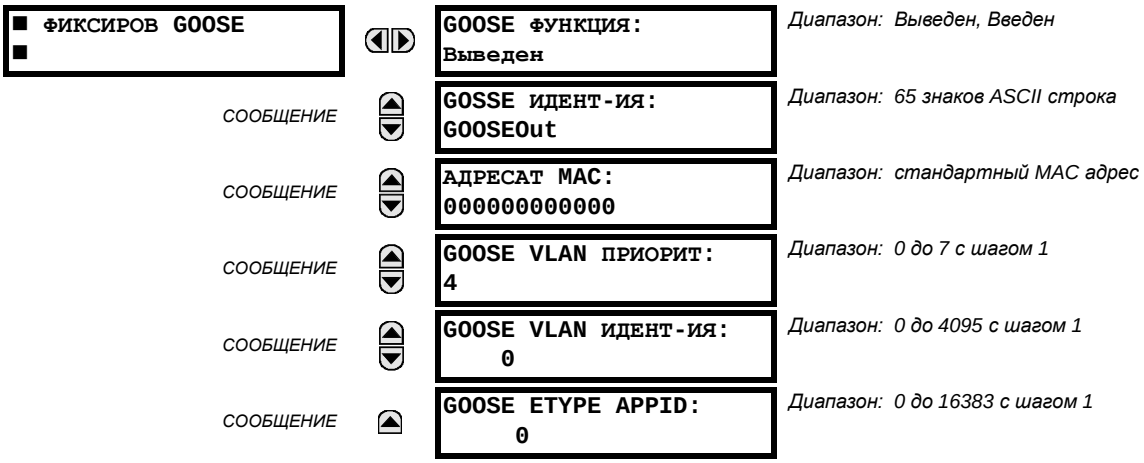
Диапазон: стандартный MAC адрес

Эти настройки применяются только в GSSE. Если функция фиксированного GOOSE активизирована, сообщения GSSE не передаются.

Настройка **GSSE ИДЕНТ-ИЯ** (идентификация) представляет МЭК 61850 GSSE применения имя идентификации строки посланной как часть каждого сообщения GSSE. Эта строка идентифицирует сообщения GSSE для принимающего устройства. В UR версиях предшествующих 5.0x, это имя строки было представлено настройкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

Настройки фиксированного GOOSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ ФИКСИРОВ GOOSE



Диапазон: Выведен, Введен

Диапазон: 65 знаков ASCII строка

Диапазон: стандартный MAC адрес

Диапазон: 0 до 7 с шагом 1

Диапазон: 0 до 4095 с шагом 1

Диапазон: 0 до 16383 с шагом 1

Эти настройки применяются только в фиксированном (DNA/UserSt) GOOSE.

Настройка **GOSSE ИДЕНТ-ИЯ** (идентификация) представляет МЭК 61850 GOOSE применения идентифицирующий (GoID) имя строки посланной как часть каждого сообщения GOOSE. Эта строка идентифицирует сообщения GOOSE для принимающего устройства. В UR версиях предшествующих 5.0x, это имя строки было представлено настройкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

Настройка **АДРЕСАТ MAC** позволает послать Ethernet MAC адрес получателю. Этот адрес должен быть адресом для многоадресной передачи; наименее значительный бит первого байта должен быть установлен. В C70 версиях предшествующих 5.0x, Ethernet MAC адрес получателя был определен автоматически посылкой адреса MAC посылающего устройства (т.е. уникальным местным адресом UR) и установкой бита многоадресной передачи.

Настройка **GOOSE VLAN ПРИОРИТ** указывает на Ethernet приоритетность GOOSE сообщений, что позволяет GOOSE сообщениям устанавливать приоритет выше других Ethernet данных. Настройка **GOOSE ETYPE APPID** позволяет выбрать особый пользовательский идентифицирующий (ID) код для каждого устройства передающего GOOSE сообщения. Если эта функциональность не требуется, то это значение можно оставить по умолчанию. Эти две настройки (**GOOSE VLAN ПРИОРИТ** и **GOOSE ETYPE APPID**) являются требованием МЭК 61850.

Настройки конфигурируемого GOOSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8)

■ КОНФИГУР-МЫЙ ■ GOOSE 1	◀▶	КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ: Введен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 ID: GOOSEOut_1	*Диапазон: 65 знаков ASCII строка*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 DST MAC: 010CDC010000	*Диапазон: стандартный MAC адрес*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 VLAN ПРИОРИТЕТ: 4	*Диапазон: 0 до 7 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 VLAN ИДЕНТ-ИЯ: 0	*Диапазон: 0 до 4095 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 ETYPE APPID: 0	*Диапазон: 0 до 16383 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 CONFREV: 1	*Диапазон: 0 до 4294967295 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲	■ КОНФИГ GSE 1 ■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ	*Диапазон: 64 элементов данных; каждый может быть установлен на все годные MMS элементы данных ссылки для передаваемых данных*

Настройки конфигурируемого GOOSE позволяют C70 быть конфигурировано для передачи различных наборов данных внутри сообщений МЭК 61850 GOOSE. До восьми различных конфигурируемых наборов данных может быть конфигурировано и передано. Это удобно для передачи между терминалами данных UR и устройствами других производителей поддерживающих МЭК 61850.

Настройки конфигурируемого GOOSE позволяют быть конфигурировано для передачи различных наборов данных внутри сообщений МЭК 61850 GOOSE. До восьми (8) различных конфигурируемых наборов данных может быть конфигурировано и передано. Это позволяет оптимизировать перадачу данных между устройствами.

Элементы запрограммированные для набора данных 1 будут иметь изменения в их статусе репеданы как только изменение обнаружено. Набор данных 1 должен быть для высоко-скоростной передачи данных которое требется для таких применений как телеотключение, блокировка, и запуск УРОВ. По крайней мере одно цифровое значение статуса должно быть конфигурированно в наборе данных 1 для активизации передачи всех данных конфигурированных для набора данных 1. Конфигурирование только аналоговых данных в наборе данных 1 не активизирует скоростную передачу.

Элементы запрограммированные для набор данных 2 по 8 будут иметь изменения в их статусе передаваемое на максимальном интервале 100 мс. Набор данныхs 2 по 8 будут регулярно анализировать каждый конфигурированный элемент данных каждые 100 мс для обнаружения любых происшедших изменений. Если любые изменения в элементах данных обнаружены, эти изменения будут передаваться через GOOSE сообщение. Если изменения не были обнаружены во время этого интервала 100 мс, GOOSE сообщения не будут посланы.

Для всех наборов данных 1 по 8, целостность GOOSE сообщения будет посылаться на предварительно-конфигурированной скорости даже если изменения не обнаружены в элементах данных.

Функциональность GOOSE была улучшена для предотвращения переполнения сети передачей реле GOOSE сообщений благодаря создаваемым колебаниям при запуске посылки сообщений.

Реле UR имеют способность обнаружения если элемент данных в одном из наборе данных GOOSE ошибочно колеблется. Эо может быть вызвано такими причинами как ошибки в программмируемой логике, входы неправильно активизированы и деактивизированы, или неисправные компоненты станции. Если ошибочное колебание обнаружено, реле C70 will остановит посылку сообщением GOOSE от набора данных на минимальное время в одну секунду. Если колебание продолжается после одной секунды таймаут периода, реле C70 продолжит бликирование передачи данного набора данных. Реле C70 выставит **РАБОТОСПОСОБН СИГНАЛ: GGIO Ind XXX** колебл сообщение самопроверки на дисплее лицевой панели, где **XXX** обозначает элемент данных который обнаружен колеблющимся.

Функция конфигурируемого GOOSE рекоммендуется для применений которые требуют передачу данных GOOSE между реле серии C70 и устройствами от других производителей. Фиксированный GOOSE рекоммендуется для применений которые требуют передачу данных GOOSE только между реле серии C70.

МЭК 61850 передача данных GOOSE содержит большое число конфигурируемых параметров, каждый оз которых должен быть правильным для достижения успешной передача данных. Очень важно чтобы конфигурированные наборы данных для передачи и приема устройств точно совпадали в части структуры данных, и чтобы адреса GOOSE и имена строк точно совпадали. Ручная конфигурация возможна, но ПО конфигурации п/ст третьей стороны может потребоваться для автоматизации процесса. ПО EnerVista UR Setup может произвести МЭК 61850 ICD файлы и импортировать МЭК 61850 SCD файлы произведенные п/ст конфигуратором (обратитесь к МЭК 61850 IED секции конфигурации в этом аппендиксе).

Следующий пример иллюстрирует конфигурацию требуемую для передачи МЭК 61850 элементов данные между двумя устройствами. Общие шаги требуемые для конфигурации передачи являются:

1. Конфигурируйте набор данных передачи.
2. Конфигурируйте GOOSE оперативные уставки.
3. Конфигурируйте данные.

Общие шаги требуемые для конфигурации приема являются:

1. Конфигурируйте набор данных приема.
2. Конфигурируйте GOOSE оперативные уставки.
3. Конфигурируйте данные.

Этот пример показывает как конфигурировать передачу и прием трех МЭК 61850 элементов данных: одна точка значение статуса, ассоциированный флаг качества, и аналоговое значение с плавающей точкой одной величины.

Следующая процедура иллюстрирует конфигурацию передачи.

1. Конфигурируйте набор передачи данных делая следующие изменения в **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1 ⇨⇩ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ** уставки меню:
   - Задайте **ЭЛЕМЕНТ 1** в «GGIO1.ST.Ind1.q» для указания флага качества для GGIO1 указание статуса 1
   - Задайте **ЭЛЕМЕНТ 2** в «GGIO1.ST.Ind1.stVal» для указания значение статуса для GGIO1 указание статуса 1.

   Теперь набор передачи данных содержит набор флага качества и одно Булево цифровое значение статуса. Набор приема данных на принимающем устройстве должен точно соответствовать этой структуре.
2. Конфигурируйте GOOSE оперативные уставки делая следующие изменения в **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1** уставки меню:
   - Задайте **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на «Введен».
   - Задайте **КОНФИГ GSE 1 ID** на соответствующую описательную строку (значение по умолчанию «GOOSEOut_1»).
   - Задайте **КОНФИГ GSE 1 DST MAC** на адрес многоадресной рассылки (для примера 01 00 00 12 34 56).
   - Задайте **КОНФИГ GSE 1 VLAN ПРИОРИТЕТ**; значение по умолчанию «4» нормально для этого пример.
   - Задайте **КОНФИГ GSE 1 ИДЕНТ-ИЯ** значение; значение по умолчанию «0», но некоторые коммутационные устройства сети могут требовать это значение равным «1».

– Задайте **КОНФИГ GSE 1 ETYPE APPID** значение. Эта уставка представляет Ethertype применеие ID и должна соответствовать конфигурации приема (значение по умолчанию «0»).

– Задайте **КОНФИГ GSE 1 CONFREV** значение. Это значение автоматического изменения как описано в МЭК 61850 часть 7-2. Для этого примера оно может оставлено как значение по умолчанию.

3. Конфигурируйте данные делая следующие изменения в **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ МЭК 61850 ПРОТОКОЛ ⇨⇩ GGIO1 СТАТУС КОНФИГУРАЦИЯ** уставки меню:

– Задайте **GGIO1 ИНДИКАЦИЯ 1** к гибкая логика операнду используемого для обеспечения статуса GGIO1.ST.Ind1.stVal (для примера, бинарный вход, виртуальный вход, элемент защиты статус, и.т.д.).

Реле C70 должно быть перезагружено (оперативный ток снят и затем подан опять) прежде чем эти уставки станут эффективны.

Следующая процедура иллюстрирует конфигурацию приема.

1. Конфигурируйте набор данных приема делая следующие изменения в **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПРИЕМ ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1 ⇨ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ** уставки меню:

– Задайте **ЭЛЕМЕНТ 1** в «GGIO3.ST.Ind1.q» для указания флага качества для GGIO3 указание статуса 1.

– Задайте **ЭЛЕМЕНТ 2** в «GGIO3.ST.Ind1.stVal» для указания значение статуса для GGIO3 указание статуса 1.

Теперь набор приема данных содержит набор флага качества и одно Булево цифровое значение статуса. Набор приема данных на принимающем устройстве теперь очно соответствует набору передачи выше.

2. Конфигурируйте GOOSE оперативные уставки делая следующие изменения в **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ⇨⇩ УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1** уставки меню:

– Задайте **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ID** чтобы соответствовать GOOSE ID строке для передающего устройство. Введите «GOOSEOut_1».

– Задайте **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ETYPE APPID** чтобы соответствовать Ethertype применение ID от передающего устройства. Это «0» в примере выше.

– Задайте **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 НАБОР ДАННЫХ** значение. Это значение представляет номер используемого набора данных. Так как мы используем конфигурируемый GOOSE 1 в этом примере, программируйте это значение как «GOOSEIn 1».

3. Конфигурируйте данные делая следующие изменения в **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ⇨⇩ ПРЯМОЙ ВХОД 1** уставки меню:

– Задайте **УДАЛЕННЫЙ ВХ 1 УСТРОЙСТВО** в «GOOSEOut_1»”.

– Задайте **УДАЛЕННЫЙ ВХ 1 ЭЛЕМЕНТ** в «Набор Данных Элемент 2». Это назначает значение GGIO3.ST.Ind1.stVal один элемент статус к удаленному входу 1.

Удаленный вход 1 теперь может быть использован в уравнениях гибкая логика или других уставках. Реле C70 должно быть перезагружено (оперативный ток снят и затем подан опять) прежде чем эти уставки станут эффективны.

Значение удаленного входа 1 (Булево 1 или 0) в принимающем устройстве будет определено GGIO1.ST.Ind1.stVal значением посылающего устройства. Выше указанные уставки будут автоматически загружены ПО EnerVista UR Setup когда полный файл SCD создан ПО конфигурации п/ст третьей стороны.

Для взаимосвязи между терминалами серии UR, фиксированный (DNA/UserSt) набор данных может быть использован. Набор данных DNA/UserSt содержат те же «DNA» и «UserSt» пары бит что включены в сообщения GSSE. Все сообщения GOOSE передаются терминалами UR (DNA/UserSt набор данных и конфигурируемые наборы данных) используя МЭК 61850 GOOSE сообщений сервис (для примера, поддержка VLAN).

ПРИМЕЧАНИЕ

Задайте **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на «Выведено» когда изменения конфигурации требуются. Как только изменения сделаны, верните **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на «Введено» и перезагрузите терминал для того чтобы изменения стали эффективны.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8) ⇨ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ

```
■ КОНФИГ GSE 1
■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ
```

◀▶

```
ЭЛЕМЕНТ 1:
GGIO1.ST.Ind1.stVal
```

Диапазон: все годные MMS ссылки по наборам данных для передаваемых данных

Для создания конфигурируемого GOOSE набора данных который содержит МЭК 61850 индикацию статуса единичной точки и ассоциированный с этим флаг качества, следующий набор данных может быть выбран: «GGIO1.ST.Ind1.stVal» и «GGIO1.ST.Ind1.q». Реле C70 затем создаст набор данных содержащий эти два элемента набор данных. Значение статуса для «GGIO1.ST.Ind1.stVal» опередлено операндом гибкая логика назанченным к GGIO1 индикация 1. Изменения этого операнда вызовут передачу сообщения GOOSE содержащего заданный набор данных.

Главное меню приема применимо только к конфигурируему GOOSE и содержит конфигурируемый GOOSE набор данных для приема:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПРИЕМ ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8) ⇨ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ

```
■ КОНФИГ GSE 1
■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ
```

⇔

```
ЭЛЕМЕНТ 1:
GGIO1.ST.Ind1.stVal
```

Диапазон: все годные MMS ссылки по наборам данных для передаваемых данных

Настройки конфигурируемого GOOSE позволяют C70 быть конфигурировано для получения нескольких различных наборов данных внутри сообщений МЭК 61850 GOOSE. До восьми различных конфигурируемых наборов данных может быть конфигурировано для приема. Это удобно для передачи между терминалами данных UR и устройствами других производителей поддерживающих МЭК 61850.

Для взаимосвязи между терминалами серии UR, фиксированный (DNA/UserSt) набор данных может быть использован. Набор данных «DNA/UserSt» содержат те же «DNA» и «UserSt» пары бит что включены в сообщения GSSE.

Чтобы настроить C70 для получения конфигурируемого набора данных GOOSE который содержит две индикации МЭК 61850 статуса единичной точки, следующие элементы набора данных могут быть выбраны (для примера, для конфигурируемого GOOSE набора данных 1): «GGIO3.ST.Ind1.stVal» и «GGIO3.ST.Ind2.stVal». Реле C70 затем создаст набор данных содержащий эти два элемента набора данных. Булеан значения стстуса этих элемнтов набора данных могут быть реализованы как удаланные входы операнды гибкая логика. Во-первых, УДАЛЕННОЕ **УДАЛЕН УСТ-ВО 1(16) БАЗА ДАННЫХ** настройка должна быть установлена чтобы содержать набор данных «GOOSEIn 1» (т.е., первый конфигурируемый набор данных). Затем **УДАЛ ВХОД 1(16) БИТ ПАРА** настройка должна быть установлена на «Элем Баз Данных 1» и «Элем Баз Данных 2». Эти операнды гибкая логика удаленныых входов затем изменят свое состояние в зависимости от статуса элементов конфигурируемого набора данных..

Аналоговые жачения с плавающей запятой происходящие от MMXU логических узлов могут быть включены в набор данных GOOSE. Полосы нечувствительности (не мгновенная) значения также могут быть переданы. Полученные значения используются чтобы заполнить «GGIO3.XM.AnIn1...» элементы. Полученные значения также доступны как FlexAnalog параметры (GOOSE Analog In1...).

Главное меню МЭК 61850 конфигурации сервера показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ СЕРВЕР КОНФИГУРАЦИЯ

```
■ СЕРВЕР
■ КОНФИГУРАЦИЯ
```

⇔

```
ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА:
IECDevice
```

Диапазон: до 32 буквенно-цифровых знаков

СООБЩЕНИЕ ⇕

```
ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ:
LDInst
```

Диапазон: до 32 буквенно-цифровых знаков

СООБЩЕНИЕ ⇕

```
НАХОЖДЕНИЕ: Location
```

Диапазон: до 80 буквенно-цифровых знаков

СООБЩЕНИЕ ⇕

```
МЭК/MMS НОМЕР ПОРТА
TCP:     102
```

Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ ⇕

```
ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК
ДАННЫХ: Введен
```

Диапазон: Выведен, Введен

СООБЩЕНИЕ ⇕

```
ОПРОС СЕРВЕРА:
Выведен
```

Диапазон: Выведен, Введен

Настройка **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА** и **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ** представляют MMS имя домена (МЭК 61850 логическое устройство) где находятся все МЭК/MMS логические узлы. Пригодные знаки для логических узлов имен префиксов являются заглавные или строчные буквы, числа, и знак нижней черты (_), и первый знак должен быть буквой. Это соответствует стандарту МЭК 61850. **НАХОЖДЕНИЕ** будет переменным шнуром и может быть составлено характеров ASCII. Этот шнур появляется в пределах «PhyName» из узла «LPHD».

Настройка **МЭК/MMS НОМЕР ПОРТА TCP** позволяет пользователю изменить номер TCP порта для MMS связей. Настройка **ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК ДАННЫХ** определяет или «UR» MMS домен будет доступен. Этот домен содержит большое колличество специфичных данных для реле серии UR которые не используются в МЭК 61850 логических узлах. Эти данные не следуют МЭК 61850 соглашений по именам. Для схем связи которые строго следуют стандарту МЭК 61850, эта настройка должна быть установлена «Выведен».

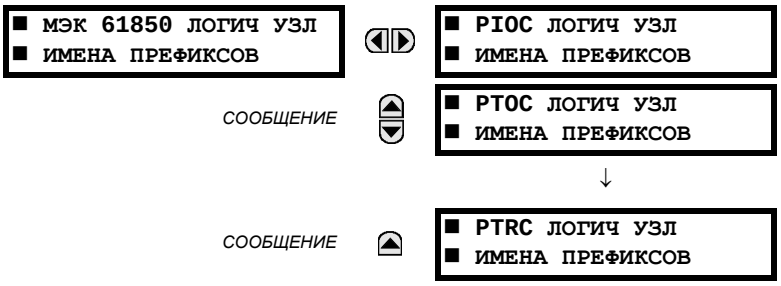
Функция **ОПРОС СЕРВЕРА** должна быть установлена «Выведен» когда МЭК 61850 клиент/сервер функциональмость не требуется. МЭК 61850 имеет два режима функциональмости: GOOSE/GSSE связь между устройствами и клиент/сервер связь. Если функциональмость GOOSE/GSSE требуется без МЭК 61850 клиент/сервер особенности, затем сканирование сервера должно быть выведено для увеличения ресурсов ЦП. Когда сканирование сервера выведено, стасус логических узлов МЭК 61850 не будет обновлятся в C70. Клиенты все равно смогут соединяться с сервером (C70 реле), но большинство значений данных не будут обновляться. Эта настройка не влияет на действие GOOSE/GSSE.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения настроек **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА**, **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ**, и GOOSE набор данных не вступят в силу до тех пор пока C70 не перезагружено.

Главное меню для МЭК 61850 логических узлов имен префиксов показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ МЭК 61850 ЛОГИЧ УЗЛ ИМЕНА ПРЕФИКСОВ

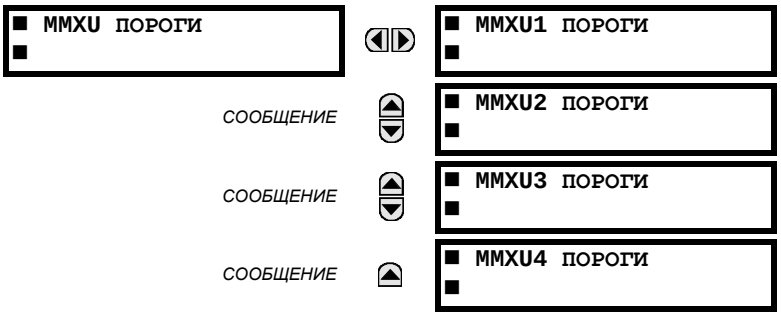


Настройки МЭК 61850 логичеслих узлов имена префиксов используют для того, чтобы однозначно идентифицировать каждый логический узел. Например, логический узел «PTOC1» может иметь такое имя префикса «abc». Тогда полное имя логического узла будет «abcPTOC1». Пригодные знаки для логических узлов имен префиксов являются заглавные или строчные буквы, числа, и знак нижней черты (_), и первый знак должен быть буквой. Это соответствует стандарту МЭК 61850.

Изменения в логичеслих узлов имен префиксов не вступят в силу до тех пор пока C70 не перезагружено.

Главное меню для МЭК 61850 MMXU полос нечуствительности показано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ MMXU ПОРОГИ



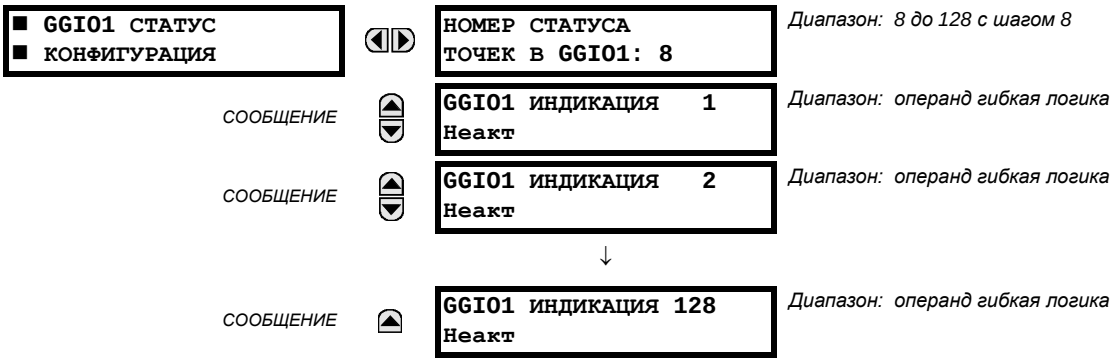
Настройки MMXU пороги - это пороговые значения для определения преобразованных MMXU «mag» и «cVal» значений из соответствующих «instmag» и «instcVal» значений. Значения «mag» и «cVal» используются для буферизованных и небуферизованных отчетов МЭК 61850. В стандарте МЭК 61850 эти уставки соответствуют элементам данных «db» в функциональном ограничении CF логического узла MMXU. По стандарту МЭК 61850-7-3, «db» значение должно представлять разницу между максимальным и минимальным значениями в 0,00%. Таким образом, важно знать максимальное значение каждой измеренной MMXU величины, поскольку оно является 100,00% пороговым значением.

Минимальное значение всех величин равно 0, максимальные значения следующие.

- Фазный ток: 46 x фазный ТТ первичный ток уставки
- Ток НП: 46 x нейтр ТТ первичный ток уставки
- Напряжение: 275 x ТН коэффициент трансформации уставки
- Мощность (активная, реактивная и полная): 46 x фазный ТТ первичный ток уставки x 275 x ТН коэффициент трансформации уставки
- Частота: 90 Гц
- cos(φ) : 2

Статус GGIO1 точек конфигурации показан ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ GGIO1 СТАТУС КОНФИГУРАЦИЯ



Настройка **НОМЕР СТАТУСА ТОЧЕК В GGIO1** определяет число «Ind» (индикаций статуса единичной точки) которые мгновенно передаются GGIO1 логическим узлом. Изменения в настройке **НОМЕР СТАТУСА ТОЧЕК В GGIO1** не вступят в силу до тех пор пока C70 не перезагружено.

Статус GGIO2 точек конфигурации показан ниже:

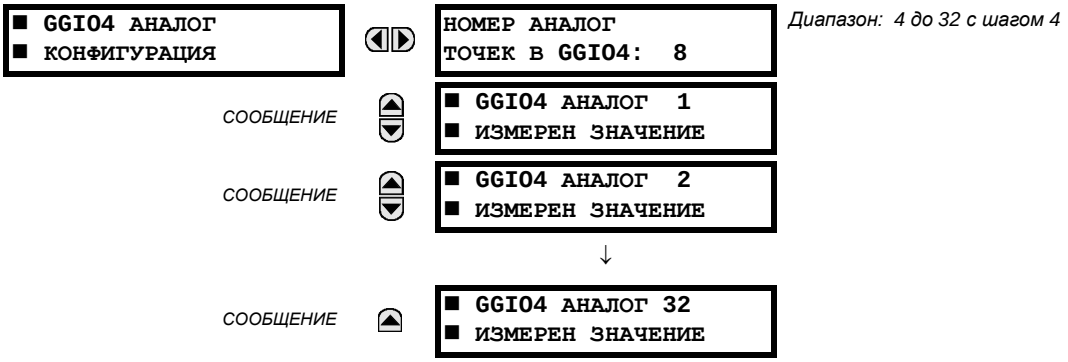
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ GGIO2 КОНТРОЛЬ КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ GGIO2 CF SPSCO 1(64)



Настройки управления Настройки управления GGIO2 используются для настройки управляющей модели для каждого входа. Опция «0» обозначает только статус, «1» обозначает прямое управление, а опция «2» обозначает SBO со стандартной безопасностью. Управляющие точки GGIO2 используются для управления виртуальными входами устройства C70.

Статус GGIO4 точек конфигурации показан ниже:

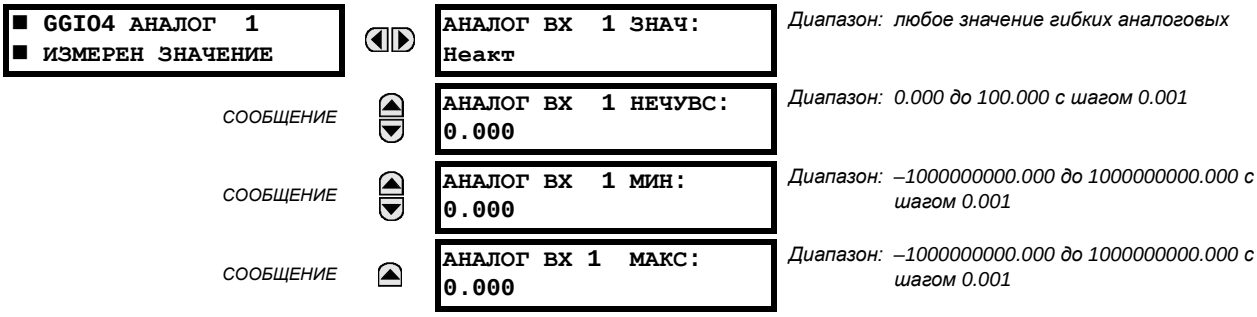
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ GGIO4 АНАЛОГ КОНФИГУРАЦИЯ



Настройка **НОМЕР АНАЛОГ ТОЧЕК В GGIO4** определяет, сколько аналоговых точек данных будет в наличии в GGIO4. При изменении данного значения, устройство C70 должно быть перезагружено, чтобы позволить логическим узлам GGIO4 переинициализироваться и содержать заново сконфигурированное число аналоговых точек.

Настройки измеренного значения для каждой из 32 аналоговых значений показаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ GGIO4 АНАЛОГ КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ GGIO4 АНАЛОГ 1(32) ИЗМЕРЕН ЗНАЧЕНИЕ



Данные настройки конфигурируются следующим образом.

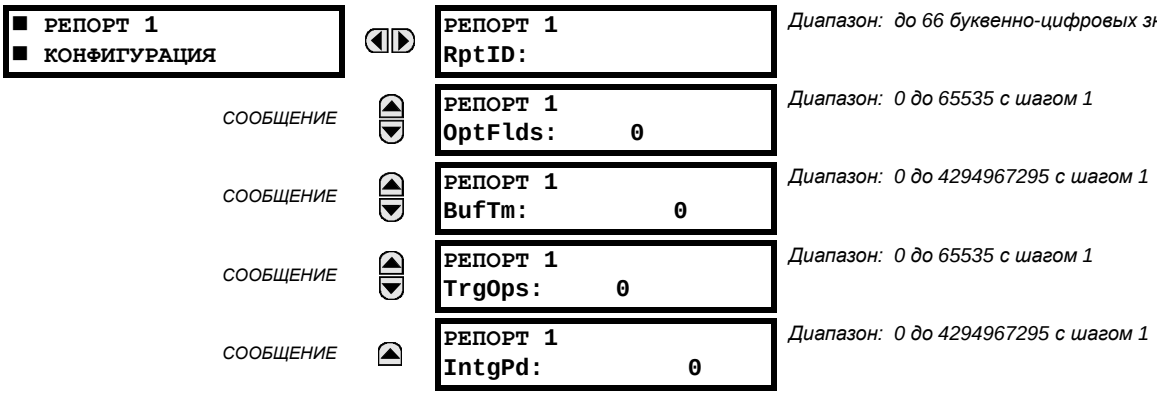
- **АНАЛОГ ВХ 1 ЗНАЧ**: Данная настройка выбирает значение гибкая аналоговый для управления мгновенным значением для каждого значения аналогового состояния GGIO4 («GGIO4.MX.AnIn1.instMag.f»).
- **АНАЛОГ ВХ 1 НЕЧУВС**: Данная настройка определяет пороги нечувствительности для каждого аналогового значения. Для подробностей см. МЭК 61850-7-1 и 61850-7-3. Порог нечувствительности используется для определения при обновлении величины зоны нечувствительности от мгновенной величины. Порог нечувствительности является процентным значением от разности между максимальным и минимальным значениями.
- **АНАЛОГ ВХ 1 МИН**: Данная уставка определяет минимальное значение для каждого аналогового значения. Для подробностей см. МЭК 61850-7-1 и 61850-7-3. Минимальное значение используется для определения порога нечувствительности. Порог нечувствительности используется для определения величины зоны нечувствительности от мгновенной величины.
- **АНАЛОГ ВХ 1 МАКС**: Данная уставка определяет максимальное значение для каждого аналогового значения. Для подробностей см. МЭК 61850-7-1 и 61850-7-3. Максимальное значение используется для определения порога нечувствительности. Порог нечувствительности используется для определения величины зоны нечувствительности от мгновенной величины.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что настройки **АНАЛОГ ВХ 1 МИН** и **АНАЛОГ ВХ 1 МАКС** сохраняются в виде чисел формата IEEE 754 / МЭК 60559 с плавающей точкой. Из-за широкого диапазона данных уставок, не все значения могут быть сохранены. Некоторые значения могут быть округлены до ближайшего возможного числа с плавающей точкой.

Отчет по настройкам конфигурации управления показан внизу:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ УСТАВКИ РЕПОРТА КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ РЕПОРТ 1(6) КОНФИГУРАЦИЯ



Изменения в отчете по конфигурации не вступят в силу до тех пор пока C70 не перезагружено.

ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку GSSE/GOOSE сообщения одновременно передаются нескольким абонентам Ethernet, для их передачи обычно не используются маршрутизируемые сети. Однако, GOOSE сообщения можно передавать по маршрутизируемой сети, если маршрутизатор сконфигурирован для работы в виртуальной ЛВС.

viii) HTTP ПРОТОКОЛ ДЛЯ СВЯЗИ С WEB-СЕРВЕРАМИ

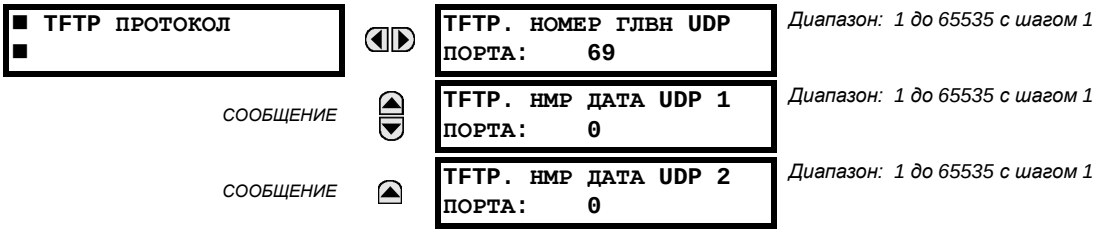
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ WEB СЕРВЕР HTTP ПРОТОКОЛ



Терминал C70 имеет встроенный «Web»-сервер и способен передавать «Web»-страницы на «Web»-браузеры Microsoft Internet Explorer или Netscape Navigator. Эта функция доступна только в том случае, если терминал C70 оборудован для работы по локальной сети Ethernet. Web-страницы организованы в виде ряда меню, доступ к которым можно получить через «Main Menu» (главное меню) терминала C70. Имеются Web-страницы, на которых отображаются перечни точек DNP и МЭК 60870-5-104, регистры Modbus, записи о событиях, отчеты о КЗ и прочее. Доступ к Web-страницам можно получить, подключив устройство UR и компьютер к локальной сети Ethernet. Главное меню в Web-браузере на компьютере отображается после простого ввода IP-адреса терминала C70 в поле «Адрес» Web-браузера.

ix) TFTP ПРОТОКОЛ

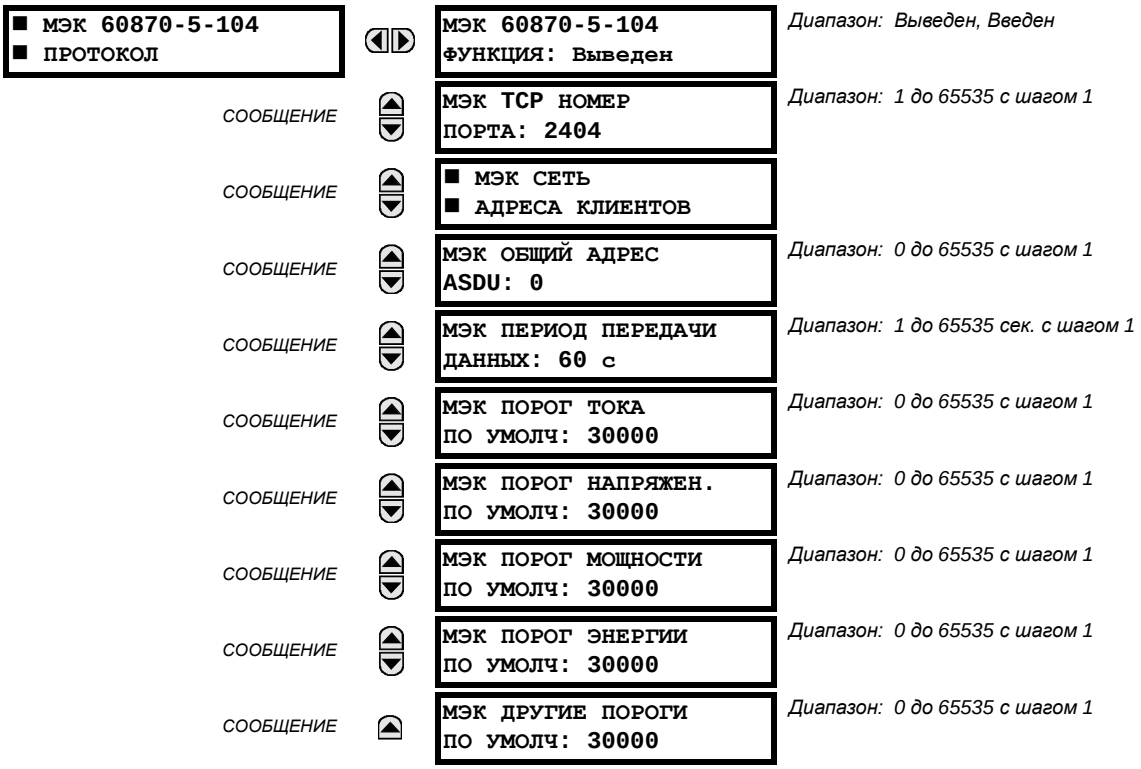
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ TFTP ПРОТОКОЛ



Простейший протокол передачи файлов (TFTP) можно использовать для передачи по сети файлов устройств UR. Терминал C70 выполняет функцию TFTP-сервера. Источником клиентского программного обеспечения TFTP могут быть различные программы, в том числе операционная система Microsoft Windows NT. Текстовый файл «dir.txt», который может быть передан с терминала C70, содержит перечень с названиями и описаниями всех файлов, имеющихся в устройстве UR (записи о событиях, результаты осциллографирования и т.д.).

x) МЭК 60870-5-104 ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ МЭК 60870-5-104 ПРОТОКОЛ



Терминал C70 поддерживает протокол МЭК 60870-5-104. Терминал C70 можно использовать в качестве подчиненного устройства МЭК 60870-5-104, подключенного максимум к двум главным узлам (обычно это главная станция УСПД или SCADA). Поскольку терминал C70 поддерживает две группы буферов изменения данных и информации о подключениях МЭК 60870-5-104, одновременно активно обмениваться информацией с терминалом C70 должны не более двух главных узлов.

Настройки порог по умолч - это значения, используемые терминалами UR для определения момента отправки незапрашиваемых отчетов, содержащих аналоговую информацию «M_ME_NC_1». Эти настройки группируют данные аналоговых входов терминалов UR по типам: ток, напряжение, мощность, энергия и другие. Каждая настройка представляет собой пороговое значение по умолчанию для всех аналоговых точек «M_ME_NC_1» данного типа. Например, чтобы терминал UR отправлял незапрашиваемые отчеты в случае изменения любых значений тока на 15 A, необходимо настройку **МЭК ПОРОГ ТОКА ПО УМОЛЧ** выставить на 15. Заметьте, что эти настройки являются значениями зон нечувствительности по умолчанию. Точки «P_ME_NC_1» (значение измеренной величины, в коротком формате с плавающей точкой) можно использовать для изменения пороговых значений по умолчанию для каждой отдельной аналоговой точки «M_ME_NC_1». Всякий раз, когда питание выключается, а затем снова подается на терминал UR, в действие вступают пороговые значения по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ

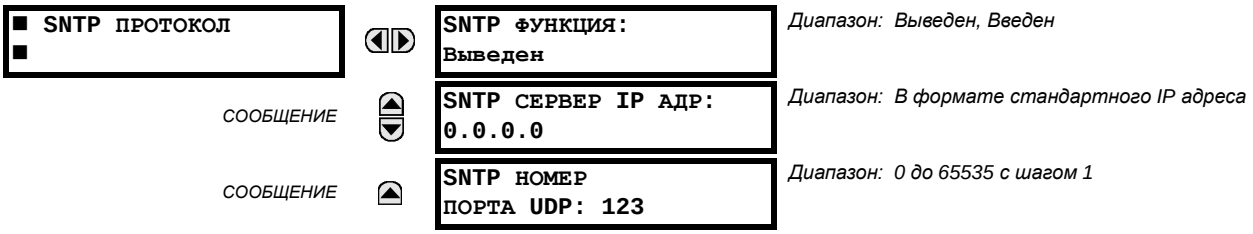
Реле C70 не поддерживает измерение энергии. Из-за этого, уставка **МЭК ПОРОГ ЭНЕРГИИ ПО УМОЛЧ** не применима.

ПРИМЕЧАНИЕ

Протоколы МЭК 60870-5-104 и DNP нельзя использовать одновременно. При выставлении настройки **МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ** в состояние «Введен» DNP протокол отключается. При изменении данной настройки новые параметры вступят в действие только после того, как терминал будет выключен и снова включен.

xi) SNTP ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ SNTP ПРОТОКОЛ



Терминал C70 поддерживает протокол SNTP (простой протокол сетевого времени) согласно стандарту RFC-2030. С протоколом SNTP терминал C70 может определять время синхронизации по сети Ethernet. Терминал C70 функционирует как клиент SNTP, получая синхроимпульсы с сервера SNTP/NTP - специализированного устройства, которое использует приемник GPS для обеспечения точного времени. Поддерживается два режима: с адресацией конкретному устройству и широковещательной адресацией.

Если протокол функционирует одновременно с IRIG-B, то сигнал IRIG-B обеспечивает значения синхроимпульсов для генератора синхроимпульсов терминала C70 при наличии сигнала. Если сигнал IRIG-B не поступает, то используются синхроимпульсы, полученные с сервера SNTP. Если включена функция синхронизации по SNTP или IRIG-B, значение времени терминала C70 нельзя изменить с клавиатуры на передней панели.

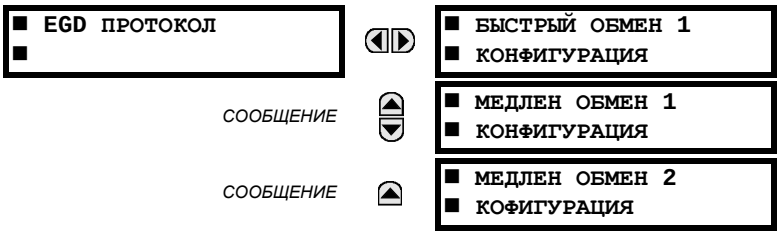
При использовании протокола SNTP в режиме с адресацией конкретному устройству, введите IP адрес сервера SNTP в настройку **SNTP СЕРВЕР IP АДР**. Как только данный адрес будет установлен и настройка **SNTP ФУНКЦИЯ** будет установлена на «Введен», терминал C70 начнет получать синхроимпульсы с сервера SNTP/NTP. Обычно необходимо три-четыре минуты для точной синхронизации терминала C70 с сервером SNTP/NTP, так как поступает и осредняется большое количество синхроимпульсов. Если сервер работает в автономном режиме, то терминал C70 выдаст ошибку самопроверки SNTP в течение двух минут.

При использовании протокола SNTP в режиме с широковещательной адресацией, установите настройку **SNTP СЕРВЕР IP АДР** на 0.0.0.0, а настройку **SNTP ФУНКЦИЯ** на «Введен». Терминал C70 будет считывать сообщения, отправленные на широковещательный адрес «всем» устройствам подсети. Без получения широковещательного сообщения SNTP, терминал C70 ждет сообщения до восемнадцати минут (>1024 секунд), а затем выдает сигнал об ошибке самопроверки SNTP.

Терминалы серии UR не поддерживают многоадресную адресацию и адресацию любому устройству.

xii) EGD ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ EGD ПРОТОКОЛ





C70 Терминал защиты и управления батареи статических конденсаторов имеет дополнительную возможность связи по протоколу общего обмена данными Ethernet (EGD). Функция сервера EGD дополнительно определяется при заказе (Подробнее см. раздел *Заказ устройства* в главе 2). Протокол EGD не доступен при заказе модуля ЦП типа 9E.

Терминал поддерживает один быстрый обмен EGD и два медленных. Быстрый обмен передает 20 данных, а каждый из медленных - 50.

Протокол общего обмена данными Ethernet (EGD) представляет собой набор протоколов связи для обмена данными в реальном времени с целью управления и отображения информации на дисплее. Терминал можно настроить на передачу данных по протоколу EGD, а другие устройства на прием EGD данных. Число производимых обменов, число данных в каждом обмене (до 50) и скорость обмена данными могут быть заданы.

Терминалы серии UR не могут обмениваться данными по протоколу EGD между собой. Терминал только поддерживает создание обменных процессов. Обмен данными через протокол EGD не начнется до тех пор, пока адрес получателя не примет значение отличное от нуля, и адрес хотя бы первого элемента данных не будет выставлен на правильный адрес регистра Modbus.

Меню настроек быстрого обмена данными по протоколу EGD описано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ EGD ПРОТОКОЛ ⇨ БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1 КОНФИГУРАЦИЯ

■ БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1 ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀▶	ОБМЕН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДРЕСАТ: 0.0.0.0	*Диапазон: стандартный IP адрес*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ: 1000 мс	*Диапазон: 50 до 1000 мсек. с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1: 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 2: 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus)*
		↓	
СООБЩЕНИЕ	▲	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 20: 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus)*

Быстрый обмен данными (50 до 1000 мсек.) в основном используется в схемах управления. Терминал C70 имеет один быстрый обмен EGD данными (обмен 1) и два медленных обмена данными (обмен 2 и 3).

Меню настроек медленного обмена данными по протоколу EGD описано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ EGD ПРОТОКОЛ ⇨ МЕДЛЕН ОБМЕН 1(2) КОНФИГУРАЦИЯ

■ МЕДЛЕН ОБМЕН 1 ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀▶	ОБМЕН 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДРЕСАТ: 0.0.0.0	*Диапазон: стандартный IP адрес*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ: 1000 мс	*Диапазон: 500 до 1000 мсек. с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1: 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus в десятичном формате)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 2: 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus в десятичном формате)*
		↓	
СООБЩЕНИЕ	▲	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 50: 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus в десятичном формате)*

Медленный обмен данными (500 до 1000 мсек.) в основном используется для передачи и отображения данных. Настройки быстрого и медленного обменов описаны ниже:

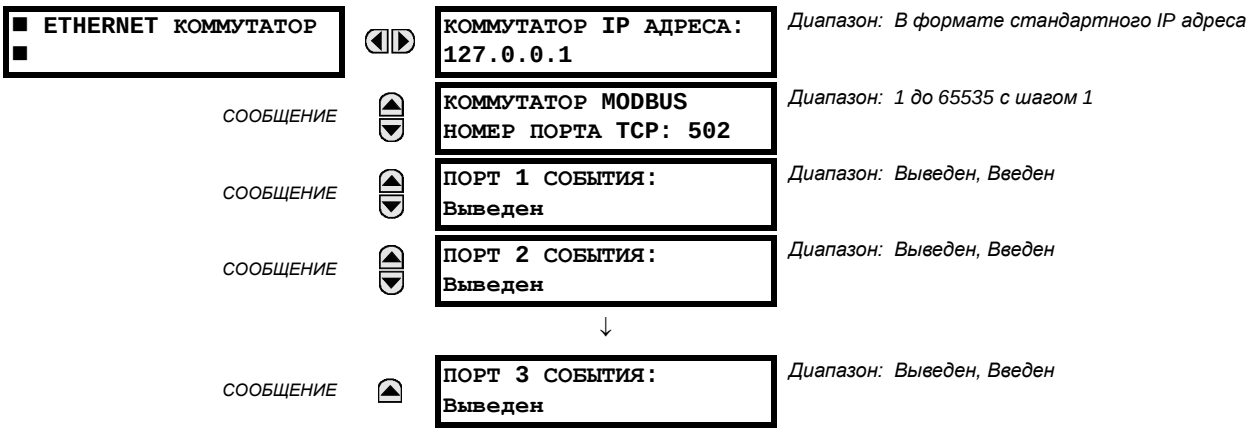
- **ОБМЕН 1 АДРЕСАТ**: Данная настройка определяет IP адрес устройства, получающего EGD данные. Обычно это либо адресация всем устройствам сети, либо адресация нескольким устройствам сети.
- **ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ**: Данная уставка определяет скорость обмена данных по протоколу EGD. Если уставка выставлена на 50 мсек., то данные обновляются и передаются каждые 50 мсек. Если уставка выставлена на 1000 мсек., то данные обновляются и передаются каждую секунду. Выбор значения уставки обмена 1 лежит в диапазоне 50 до 1000 мсек. Выбор значения уставки обмена 2 и обмена 3 лежит в диапазоне 500 до 1000 мсек.

- **ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1** до **ОБМЕН 1 АДР ДАНН 20(50)**: Данные настройки определяют элементы данных, участвующие в обмене по протоколу EGD. Почти любые данные из карты памяти C70 можно настроить на участие в обмене EGD данными. Настройки определяют начальный адрес регистра Modbus элементов данных в десятичном формате (Подробнее о карте памяти Modbus см. в приложении B). Обратите внимание на то, что на дисплей карты памяти Modbus адреса выводятся в шестнадцатеричном формате; поэтому, необходимо перевести данные величины в десятичный формат, перед тем как вводить их в качестве настроек.

Для того чтобы элемент данных участвовал в обмене, необходимо выбрать только начальный Modbus адрес элемента. Для элементов занимающих более одного регистра Modbus (например, 32 битные целые и величины с плавающей точкой) требуется только первый Modbus адрес. В обмене по протоколу EGD, который задается данными настройками, участвуют все элементы данных до первой настройки, содержащей Modbus адрес без данных или 0. То есть, если первые три настройки содержат правильные Modbus адреса, а четвертая 0, то в обмене будут участвовать три элемента данных.

xiii) КОММУТАТОР ETHERNET

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ETHERNET КОММУТАТОР



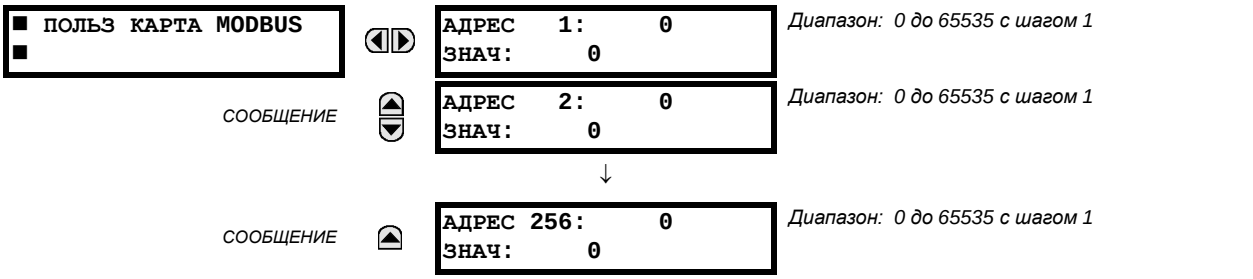
Эти уставки появляются только если реле C70 заказано с модулем Ethernet коммутатор (тип «2S» или «2T»).

Адрес IP и Modbus TCP номер порта для модуля Ethernet коммутатор задаются в этом меню. Эти уставки используются в расширенной конфигурации сети. Пожалуйста проконсультируйтесь с администратором сети прежде чем делаете изменения этих уставок. ПО клиента (EnerVista UR Setup, для примера) является предпочтительным интерфейсом для конфигурации этих уставок.

Уставки **ПОРТ 1 СОБЫТИЯ** по **ПОРТ 6 СОБЫТИЯ** позволяют события модуля Ethernet коммутатор быть записанными в журнал событий.

5.2.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ КАРТА MODBUS

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПОЛЬЗ КАРТА MODBUS



Пользовательская карта распределения адресного пространства протокола Modbus обеспечивает до 256 регистров с доступом только для чтения. Для получения значения адреса карты памяти укажите в адресной строке **АДРЕС** необходимое расположение (значение должно быть преобразовано из шестнадцатиричного в десятичный формат). Соответствующее значение высветится в строке **ЗНАЧ**. Если в следующей строке **АДРЕС** адреса регистра указать значение «0», то автоматически устанавливается значение предыдущей строки **АДРЕС** адреса регистра,

увеличенное на «1». Нулевое значение адреса в начальном регистре означает «отсутствует» (в нашей версии перевода ничего), и значение «0» будет установлено для всех регистров. В любом месте регистра можно вводить значения **АДРЕСА** в соответствии с необходимостью.

5.2.6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

■ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ■ ВРЕМЕНИ	◀▶	IRIG-B ТИП СИГНАЛА: Ничего	*Диапазон: Ничего, Пост Ток Смещ, Амплитудная Модуляция*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЧАСЫ РЕАЛЬН ВРЕМЕНИ СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛОКАЛЬН ВРЕМЯ СДВИГ ОТ ГРИНВИЧ: 0.0 час	*Диапазон: –24.0 до 24.0 часов с шагом 0.5*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕВОД НА ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТН ВРМ НАЧ МЕСЯЦ: Апрель	*Диапазон: Январь по Декабрь (все месяцы)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ДЕНЬ: Воскресенье	*Диапазон: Воскресенье до Субботы (все дни недели)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ДЕНЬ МОМЕНТ: Первый	*Диапазон: Первый, Второй, Третий, Четвертый, Последний*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ЧАС: 2:00	*Диапазон: 0:00 до 23:00*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТН ВРМ КОН МЕСЯЦ: Апрель	*Диапазон: Январь по Декабрь (все месяцы)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ДЕНЬ: Воскресенье	*Диапазон: Воскресенье до Субботы (все дни недели)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ДЕНЬ МОМЕНТ: Первый	*Диапазон: Первый, Второй, Третий, Четвертый, Последний*
СООБЩЕНИЕ	▲	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ЧАС: 2:00	*Диапазон: 0:00 до 23:00*

Дату и время часов терминала можно синхронизировать с другими терминалами при помощи сигнала IRIG-B. Их точность такая же, как и у электронных часов, примерно ±1 мин в месяц. Если сигнал IRIG-B подается на терминал, то требуется установить только текущий год. Для того чтобы установить часы терминала вручную, зайдите в меню **КОМАНДЫ ⇨⇩ УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ**.

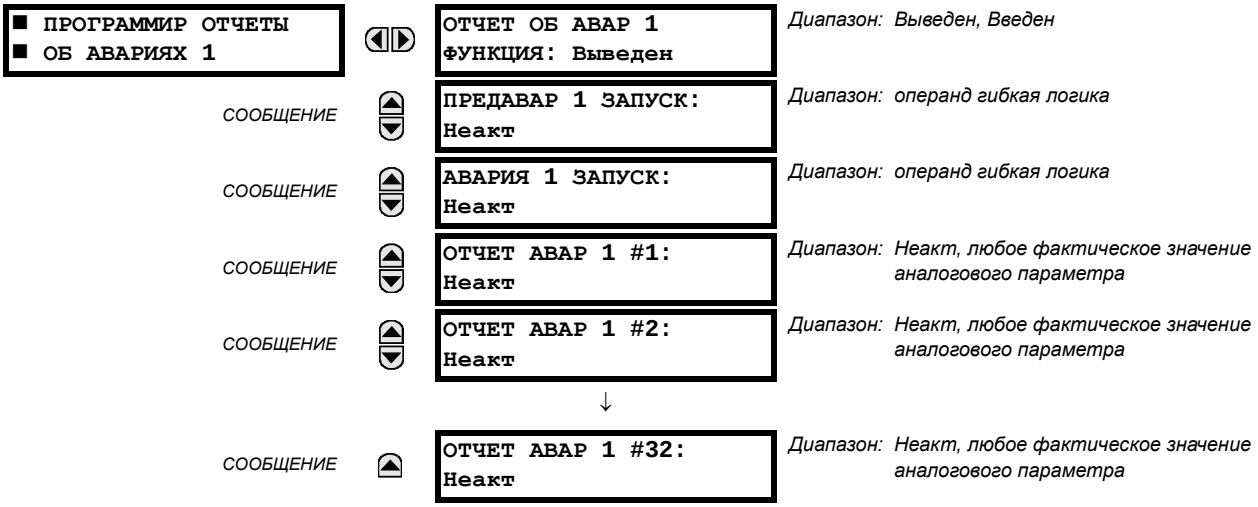
С помощью настройки **ЧАСЫ РЕАЛЬН ВРЕМЕНИ СОБЫТИЯ** можно регистрировать изменения даты и/или времени в регистраторе событий.

Настройка **ЛОКАЛЬН ВРЕМЯ СДВИГ ОТ ГРИНВИЧ** используется чтобы задать сдвиг зоны местного времени от «UTC», универсального скоординированного времени (среднее гринвичское время) в часах. Эта настройка имеет два применения. Когда C70 синхронизировано через IRIG-B, или не имеет постоянного времени синхронизации, сдвиг используется для вычисления времени «UTC» для функций МЭК 61850. Когда C70 синхронизировано через SNTP, the сдвиг используется для вычисления местного времени для часов C70, так как SNTP овеспечивает универсальное скоординированное время «UTC».

Настройка перехода на летнее время (DST) может быть использована чтобы разрешить C70 часам следовать законам перехода на летнее время в местной временной зоне. Заметьте что когда синхронизация через IRIG-B активна, настройки перехода на "летнее время" игнорируются. Настройки перехода на летнее время используются когда UR синхронизировано через SNTP, или когда не используются ни SNTP ни IRIG-B.

5.2.7 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАР ⇨ ПРОГРАММИР ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ 1(2)



При вводе эта функция контролирует предаварийный запуск. Предаварийные данные сохраняются в памяти для предполагаемого отчета об аварии при нарастающем фронте импульса предаварийного запуска. Элемент ожидает аварийного запуска до тех пор, пока не будет назначен предаварийный запуск, но не менее 1 секунды. При отсутствии аварийного запуска, данные об аварии хранятся в течение 1 секунды после возврата предаварийного запуска, элемент сбрасывается, и никакого отчета не предоставляется.

В файле отчета об аварии содержатся следующие данные:

- Наименование терминала, запрограммированного пользователем.
- Подробная версия базового ПО терминала (например, 5.5x) и модель устройства (C70).
- Дата и время запуска.
- Наименование предаварийного запуска (особый операнд гибкой логики).
- Наименование аварийного запуска (особый операнд гибкой логики).
- Действующая группа уставок во время предаварийного запуска.
- Действующая группа уставок во время аварийного запуска.
- Предаварийные значения всех запрограммированных аналоговых каналов (1 период перед предаварийным запуском).
- Аварийные значения всех запрограммированных аналоговых каналов (во время аварийного запуска).

В памяти могут максимально храниться 10 файлов отчетов об аварии. Одиннадцатый отчет автоматически уничтожает самый старый отчет. Для просмотра всех зафиксированных данных требуется использовать программу EnerVista UR Setup. Событие запуска отчета об аварии (ЗАПУСК ОТЧТ ОБ АВАР) автоматически генерируется при условии запуска отчета.

Устройство имеет два отчета об аварии, что позволяет зафиксировать два вида отключений (например, отчет отключения от тепловой модели содержит данные о температуре, а отчет о КЗ содержит данные напряжений и токов). Оба отчета используют единую очередь файлов отчетов (10 файлов).

Последняя запись предоставляет конкретные данные через протоколы связи.

- **ПРЕДАВАР 1 ЗАПУСК**: определяет операнд гибкой логики для регистрации предаварийных данных. Нарастающий фронт этого операнда сохраняет данные предыдущего периода для последующего отчета. Элемент ожидает запуска КЗ для фактического создания отчета, пока операнд, назначенный настройкой **ПРЕДАВАР ЗАПУСК** находится в состоянии «Акт». Если операнд остается в состоянии «Неакт» в течение 1 секунды, то элемент сбрасывается, и никакого отчета не предоставляется.

- **АВАРИЯ 1 ЗАПУСК**: определяет операнд гибкой логики для регистрации данных об аварии. Нарастающий фронт этого операнда сохраняет данные в виде данных об аварии и в результате образуется новый отчет. Запуск (аварийный, а не предаварийный) определяет дату и время отчета.
- **ОТЧЕТ АВАР 1 #1** до **ОТЧЕТ АВАР 1 #32**: определяют, какие фактические значения (такие, как величины действующих значений величин тока и напряжения; действующие среднеквадратические значения, фазный угол, частота, температура и т.д.) хранятся в памяти в случае выработки отчета. Можно сконфигурировать до 32 каналов. Два отчета являются конфигурируемыми, что позволяет учитывать различные условия отключения и элементы.

5.2.8 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ

■ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ ■	◀▶	КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ: 15 — *Диапазон: 1 до 64 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РЕЖИМ ЗАПУСКА: Авт. Перезапись — *Диапазон: Авт. Перезапись, Защищен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПОЗИЦИЯ ЗАПУСКА: 50% — *Диапазон: 0 до 100% с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТОЧНИК ЗАПУСКА: Неакт — *Диапазон: Операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА: 16 выборок/период — *Диапазон: Выкл, 8, 16, 32, 64 выборок/период*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ ■
СООБЩЕНИЕ	▲	■ АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ ■

Осциллограммы содержат формы сигналов, зафиксированные с заданной частотой дискретизации, а также другие данные терминала с момента пуска осциллографа. Осциллограф включается на запись программируемым операндом гибкая логика. Предусмотрена возможность записи нескольких осциллограмм одновременно.

Настройку КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ можно задать, однако, количество периодов, фиксируемых на одной осциллограмме, значительно варьируется в зависимости от частоты дискретизации и количества модулей. Память для хранения данных осциллографирования ограничена; чем больше данных зафиксировано, тем меньше будет количество периодов в записи. Чтобы посмотреть количество периодов, зафиксированных в записи, обратитесь к меню ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ЗАПИСИ ⇨⇩ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ. В таблице ниже приводятся типовые конфигурации и соответствующее им число периодов в записи.

Таблица 5–1: ПРИМЕР КОЛИЧЕСТВА ПЕРИОДОВ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ НА ЗАПИСЬ

ЧИСЛО ЗАПИСЕЙ	ЧИСЛО ТТ/ ТН	ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ	ЧИСЛО ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ	ЧИСЛО АНАЛОГОВЫХ КАНАЛОВ	ПЕРИОДЫ/ЗАПИСЬ
1	1	8	0	0	1872.0
1	1	16	16	0	1685.0
8	1	16	16	0	276.0
8	1	16	16	4	219.5
8	2	16	16	4	93.5
8	2	16	64	16	93.5
8	2	32	64	16	57.6
8	2	64	64	16	32.3
32	2	64	64	16	9.5

Новая запись может автоматически переписать старую запись, если настройка **РЕЖИМ ЗАПУСКА** выставлена на «Авт. Перезапись».

Настройка **ПОЗИЦИЯ ЗАПУСКА** задается в виде процента от общего размера буфера (например, 10%, 50%, 75%, и т.д.). Выставление настройки на 25% определяет, что будет регистрироваться 25% данных о состоянии до запуска и 75% данных о состоянии после запуска. Настройка **ИСТОЧНИК ЗАПУСКА** всегда фиксируется при осциллографировании и может представлять собой любой параметр схемы гибкая логика (состояние элемента, дискретный вход, виртуальный выход, и т.д.). Частота дискретизации терминала составляет 64 выборки за период.

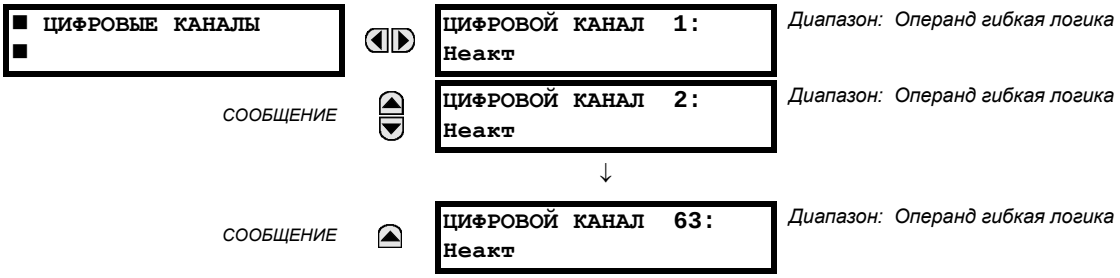
Настройка **ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА** определяет частоту дискретизации, с которой записываются в память входные сигналы переменного тока (т.е. ток и напряжение). При уменьшении частоты дискретизации можно сохранять более длинные записи. Данная настройка не влияет на внутреннюю частоту дискретизации терминала, которая всегда составляет 64 выборки за период, т.е. она не влияет на основные расчеты устройства.

ОСТОРОЖНО

При изменении настроек осциллографирования все осциллограммы будут удалены.

ii) ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ

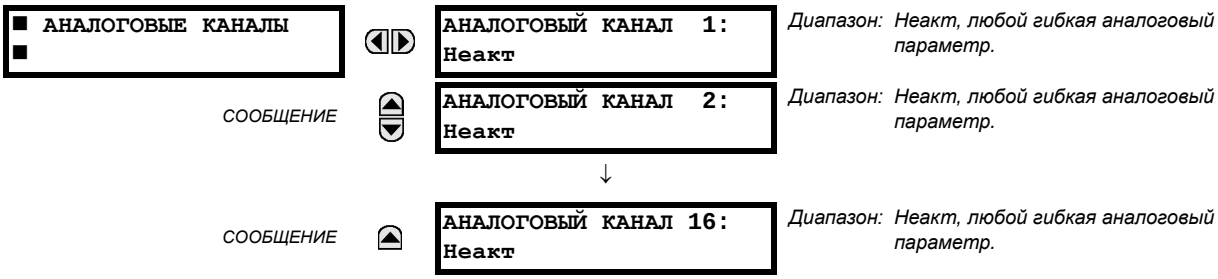
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ ⇨⇩ ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ



Настройка **ЦИФРОВОЙ КАНАЛ** позволяет выбрать состояние операнда гибкая логика, которое будет записываться на осциллограмме. Длина каждой осциллограммы зависит от количества выбранных здесь параметров. Параметры, выставленные на «Неакт», игнорируются. При загрузке терминал автоматически готовит таблицу параметров.

iii) АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ ⇨⇩ АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ



Настройка **АНАЛОГОВЫЙ КАНАЛ** позволяет выбрать для измерения фактическую величину, которая будет записываться на осциллограмме. Длина каждой осциллограммы зависит от количества выбранных здесь параметров. Параметры, выставленные на «Неакт», игнорируются. Имеющиеся в данном терминале параметры зависят от типа терминала, типа и количества установленных аппаратных модулей TT/TH, а также типа и количества установленных аппаратных модулей аналоговых входов. При загрузке терминал автоматически готовит таблицу параметров. Список всех возможных параметров фактических значений, аналоговых измерений, представлен в приложении A: *FlexAnalog Параметры*. Порядковый номер параметра, указанный в любой из таблиц, используется для ускорения выбора данного параметра на дисплее терминала. Может потребоваться довольно много времени, чтобы просмотреть перечень параметров при помощи клавиатуры и дисплея терминала, а при вводе данного номера с клавиатуры терминала соответствующий параметр будет выведен на экран.

Данные по всем восьми каналам модуля TT/TH записываются в файл осциллограмм. Каналы модуля TT/TH называются следующим образом:

<слот _буква ><клемма_номер>—<*I* или *V*><фаза A, B, C, или 4-й вход>

Четвертый токовый вход в группе каналов обозначается IG (Iнтр), а четвертый вход напряжения в группе каналов обозначается UX. Например, номер «F2-IB» определяет токовый сигнал фазы B на клемме 2 модуля TT/TH слоте «F».

Если модулей TT/TH и модулей аналоговых входов нет, то никаких аналоговых записей в файле не появится; в нем будут только цифровые записи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Индексы гармоник источника обозначают номера аналоговых каналов осциллографоривания от 0 до 23, что прямо соответствует гармоникам терминала со 2-й по 25-ю, а именно:

Аналоговый канал 0 ↔ 2-я гармоника
Аналоговый канал 1 ↔ 3-я гармоника
...
Аналоговый канал 23 ↔ 25-я гармоника

5.2.9 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

■ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ ■	◀▶	РЕГИСТР ДАННЫХ РЕЖИМ: Длительный	*Диапазон: Длительный, Триггер*
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА: 60000 мс	*Диапазон: 15 до 3600000 мсек. с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 1: Неакт	*Диапазон: Неакт, любой «FlexAnalog» параметр. Полный перечень FlexAnalog параметров см. в приложении A.*
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 2: Неакт	*Диапазон: Неакт, любой «FlexAnalog» параметр. Полный перечень FlexAnalog параметров см. в приложении A.*
		↓	
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 16: Неакт	*Диапазон: Неакт, любой «FlexAnalog» параметр. Полный перечень FlexAnalog параметров см. в приложении A.*
	СООБЩЕНИЕ ▲	РЕГ-Р ДАННЫХ КОНФИГ: 0 КНЛ x 0.0 ДНИ	*Диапазон: Не применим - только отображение вычисленных данных*

Регистратор данных производит выборку и записывает до 16 аналоговых параметров с определяемой пользователем частотой дискретизации. Эти зарегистрированные данные можно загрузить в программу EnerVista UR Setup и вывести на экран, отобразив *параметры* на вертикальной оси, а *время* - на горизонтальной. Все данные записываются в энергонезависимую память, а это означает, что при пропадании питания информация в устройстве сохраняется.

При фиксированной частоте дискретизации регистратор данных можно настроить на запись меньшего числа каналов в течение продолжительного периода или большего числа каналов в течение более короткого периода. Терминал автоматически распределяет имеющуюся память между используемыми каналами. В таблице ниже приводятся примеры емкости запоминающего устройства для частоты системы 60 Гц.

Таблица 5–2: ПРИМЕРЫ ЕМКОСТИ ПАМЯТИ РЕГИСТРАТОРА ДАННЫХ

ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ	КАНАЛЫ	ДНИ	ЕМКОСТЬ ЗУ
15 мс	1	0.1	1119 с
	8	0.1	140 с
	9	0.1	124 с
	16	0.1	70 с
1000 мс	1	0.7	65658 с
	8	0.1	8207 с
	9	0.1	7295 с
	16	0.1	4104 с
60000 мс	1	45.4	3931397 с
	8	5.6	491425 с
	9	5	436822 с
	16	2.8	245712 с
3600000 мс	1	2727.5	235875737 с
	8	340.9	29484467 с
	9	303	26208415 с

ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении любой настройки, определяющей работу регистратора данных, вся информация, находящаяся на данный момент в файле регистрации, стирается.

- **РЕГИСТР ДАННЫХ РЕЖИМ**: Эта настройка изменяет режим работы регистратора данных. При выставлении настройки на «Длительный», регистратор данных зафиксирует любое изменение каналов со скоростью, которая определена настройкой **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА**. При отсутствии изменений каналов регистратор данных в этом режиме не работает (находится в состоянии ожидания). При выставлении настройки на «Триггер», регистратор данных начинает фиксировать любое изменение каналов в момент времени переднего фронта импульса операнда гибкая логика источника **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК**. Регистратор данных игнорирует все последующие запуски и продолжает запись данных до полного заполнения записи. Как только регистратор данных заполнится, то для того, чтобы начать новую запись, потребуется команда **ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ** для очистки записей регистратора данных. Выполнение команды **ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ** также вызывает остановку текущей записи и сброс регистратора данных в режим готовности к следующему запуску.
- **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК**: Эта настройка выбирает сигнал для запуска новой записи регистратора данных. Источником сигнала запуска может стать любой операнд гибкая логика. Настройка **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК** применима только, если настройка режима выставлена на «Триггер».
- **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА**: Эта настройка выбирает интервал времени, при котором осуществляется запись данных о фактических величинах.
- **РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 1** до **РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 16**:Эта настройка позволяет выбрать измеряемую величину, которая должна записываться в файл регистрации данных канала 1 до 16. Имеющиеся в данном терминале параметры зависят от типа терминала, типа и количества установленных аппаратных модулей TT/TH, а также типа и количества установленных аппаратных модулей аналоговых входов. При загрузке терминал автоматически готовит таблицу параметров. Таблицы всех возможных параметров фактических величин, измеряемых аналоговыми устройствами, представлены в приложении A: *FlexAnalog параметры*. Порядковый номер параметра, указанный в любой из таблиц, используется для ускорения выбора данного параметра на дисплее терминала. Может потребоваться довольно много времени, чтобы просмотреть перечень параметров при помощи клавиатуры и дисплея терминала, а при вводе данного номера с клавиатуры терминала соответствующий параметр будет выведен на экран.
- **РЕГ-Р ДАННЫХ КОНФИГ**: Эта настройка позволяет определить общее время, в течение которого регистратор данных может вести запись данных, поступающих по действующим каналам без перезаписи старых данных.

5.2.10 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

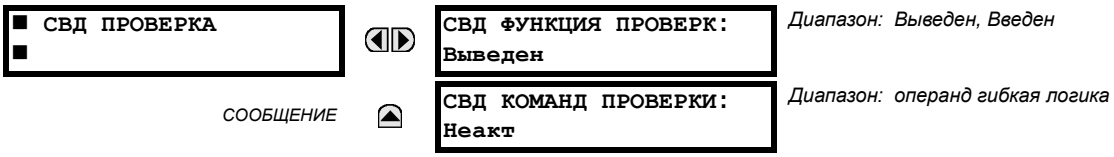
i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД



ii) ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇨ СВД ПРОВЕРКА



В разрешенном положении запускающим элементом проверки светодиодов может быть любой дискретный вход или программируемое пользователем условие, например, программируемая пользователем кнопка. Операнд управления задается настройкой **СВД КОМАНД ПРОВЕРКИ**. Эта проверка охватывает все светодиоды, включая светодиоды дополнительных программируемых пользователем кнопок.

Проверка состоит из трех этапов:

1. Загораются все 62 светодиода терминала. Такая экспресс-проверка используется для визуальной проверки сгоревших светодиодов. Продолжительность проверки определяется длительностью сигнала управления и максимально составляет одну минуту. Через одну минуту проверка заканчивается.
2. Все светодиоды выключаются, а затем каждый из светодиодов загорается на 1 секунду, после чего гаснет. Светодиоды в каждой колонке последовательно проверяют сверху вниз, начиная с верхнего левого светодиода на панели. Данная проверка выявляет такие неисправности устройства, при появлении которых (при использовании одного логического операнда) загорается более одного светодиода. Такую проверку можно прервать в любое время.
3. Все светодиоды включаются, а затем каждый из светодиодов гаснет на 1 секунду, после чего загорается вновь. Светодиоды в каждой колонке последовательно проверяют сверху вниз, начиная с верхнего левого светодиода на панели. Данная проверка выявляет такие неисправности устройства, при появлении которых (при использовании одного логического операнда) гаснет более одного светодиода. Такую проверку можно прервать в любое время.

При проверке управляющим механизмом для светодиодов служит последовательность проверки, а не функции защиты, управления и мониторинга. Однако, механизм управления светодиодами принимает все изменения состояний светодиодов, которые генерирует терминал и записывает в памяти действительные значения светодиодов (вкл или выкл). После завершения проверки светодиоды отражают действительное состояние, учитывая срабатывание терминала во время проверки. Во время проверки ни один указатель не очистится кнопкой «RESET» (сброс).

В течение проверки устанавливается соответствующий операнд гибкая логика ТЕСТ СВД В ПРОЦЕССЕ. При запуске последовательности проверки, событие СВД ПРОВЕРКА ЗАПУЩЕНА записывается в память регистратора событий.

Пользователь управляет всей процедурой проверки. В частности, продолжительность этапа 1 определяется пользователем, а этапы 2 и 3 можно прервать. Проверка запускается по переднему фронту и состоянию импульса управления, определяемого настройкой **СВД КОМАНД ПРОВЕРКИ**. Продолжительность импульса управления должна быть не менее 250 мс. Этапы проверки представлены на рисунке ниже.

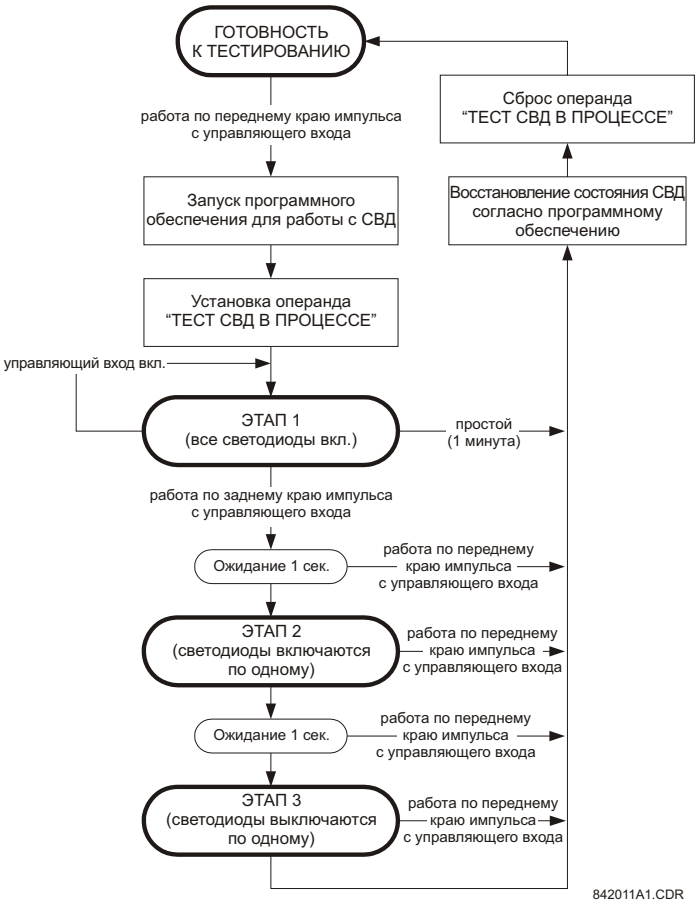


Рисунок 5–3: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕРКИ СВЕТОДИОДОВ

Пример 1:

Предположим, что, используя программируемую пользователем кнопку 1, необходимо проверить, сгорел ли светодиод. Тогда для настройки программируемой пользователем кнопки 1 в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ ⇨ ПРОГРАММ КНОПКА 1** следует ввести:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»
КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.10 с»

Для распознавания программируемой пользователем кнопки 1 при настройке проверки светодиодов введем в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇨ СВД ПРОВЕРКА** следующие настройки:

СВД ФУНКЦИЯ ПРОВЕРК: «Введен»
СВД КОМАНД ПРОВЕРКИ: «КНОПКА 1 ВКЛ»

При нажатии программируемой пользователем кнопки 1 будет запущена проверка. Кнопку необходимо удерживать до тех пор, пока идет визуальная проверка светодиодов. После завершения проверки кнопку необходимо отпустить. Автоматически терминал перейдет к выполнению этапа 2. Начиная с этого момента, можно остановить проверку, если нажать на кнопку.

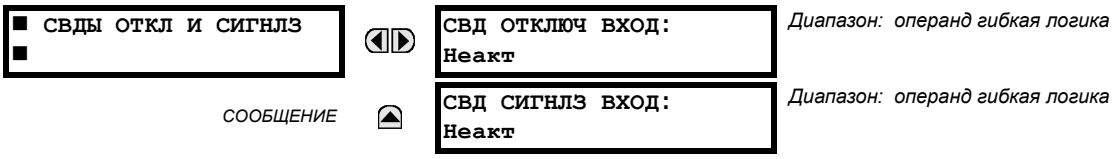
Пример 2:

Предположим, что необходимо проверить, сгорел ли светодиод, а также провести проверку еще одного светодиода на предмет других неисправностей. Все это необходимо провести при помощи программируемой пользователем кнопки 1.

После ввода настроек, аналогичных настройкам в примере 1, удерживайте кнопку до тех пор, пока не закончите проверку всех светодиодов. Затем отпустите кнопку, чтобы автоматически начался этап 2. После завершения этапа 2, в действие автоматически вступает этап 3. Проверку можно прервать, если нажать на кнопку.

iii) СВЕТОДИОДЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

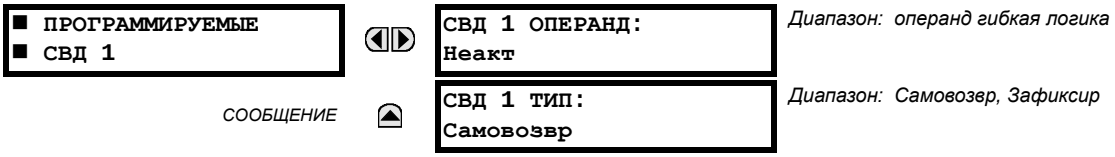
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇨⇩ СВДЫ ОТКЛ И СИГНЛЗ



Светодиодные индикаторы отключения и сигнализации расположены на панели светодиодов 1. Каждый индикатор можно запрограммировать на включение в момент, когда выбранный операнд гибкая логика находится в состоянии логической единицы.

iv) ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОД 1 ДО 48

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇨⇩ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ СВД 1(48)



На панелях светодиодов, расположенных на лицевой панели терминала, имеется 48 желтых светодиодов. Каждый из них можно запрограммировать на включение в момент, когда выбранный операнд гибкая логика находится в состоянии логической единицы.

- Светодиоды с 1-го по 24-й включительно расположены на панели светодиодов 2.
- Светодиоды с 25-го по 48-й включительно расположены на панели светодиодов 3.

О размещении этих пронумерованных светодиодов см. раздел *Светодиодные индикаторы* главы 4.

Это меню служит для выбора операндов управления этими светодиодами. Маркировка этих светодиодов обеспечивается в соответствии с техническими условиями пользователя. Если настройка **СВД 1 ТИП** выставлена на «Самовозвр» (настройка по умолчанию), светодиод будет гореть в соответствии с состоянием выбранного операнда светодиода. Если настройка **СВД 1 ТИП** выставлена на «Зафиксир», светодиод, загоревшись, не погаснет до тех пор, пока не будет возвращен в исходное состояние нажатием кнопки «RESET» (сброс) на лицевой панели, с удаленного устройства по каналу связи или по команде любого запрограммированного операнда, даже в том случае, когда состояние операнда светодиода уже сменилось.

Таблица 5–3: РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НАСТРОЙКИ ДЛЯ МАРКИРОВКИ ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ

УСТАВКА	ПАРАМЕТР	УСТАВКА	ПАРАМЕТР
СВД 1 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 1	СВД 13 операнд	Откл
СВД 2 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 2	СВД 14 операнд	Откл
СВД 3 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 3	СВД 15 операнд	Откл
СВД 4 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 4	СВД 16 операнд	Откл
СВД 5 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 5	СВД 17 операнд	Откл
СВД 6 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 6	СВД 18 операнд	Откл
СВД 7 операнд	Откл	СВД 19 операнд	Откл
СВД 8 операнд	Откл	СВД 20 операнд	Откл
СВД 9 операнд	Откл	СВД 21 операнд	Откл
СВД 10 операнд	Откл	СВД 22 операнд	Откл
СВД 11 операнд	Откл	СВД 23 операнд	Откл
СВД 12 операнд	Откл	СВД 24 операнд	Откл

Пример активации группы приводится в пункте *Управление группами уставок* раздела *Элементы управления* главы 5.

5.2.11 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ САМОПРОВЕРКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ САМОПРОВЕРКИ

■ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
■ САМОПРОВЕРКИ

⇦⇨

ОБРЫВ ПЕТЛИ ПРЯМ СВЗ
ФУНКЦИЯ: Введен

Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле модуля прямых входов и выходов.

СООБЩЕНИЕ ⇩

ПРЯМ УСТР-ВО ОТКЛЮЧ
ФУНКЦИЯ: Введен

Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле модуля прямых входов и выходов.

СООБЩЕНИЕ ⇩

УДАЛ УСТР-ВО ОТКЛЮЧ
ФУНКЦИЯ: Введен

Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с Ethernet функциональными возможностями.

СООБЩЕНИЕ ⇩

НЕИСПРАВН ETHERNET1
ФУНКЦИЯ: Выведен

Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с первичным портом оптоволокна.

СООБЩЕНИЕ ⇩

НЕИСПРАВН ETHERNET2
ФУНКЦИЯ: Выведен

Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с резервным портом оптоволокна.

СООБЩЕНИЕ ⇩

НЕИСПРАВН БАТАРЕИ
ФУНКЦИЯ: Введен

Диапазон: Выведен, Введен

СООБЩЕНИЕ ⇩

НЕИСПРАВН SNTP
ФУНКЦИЯ: Введен

Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с Ethernet функциональными возможностями.

СООБЩЕНИЕ ⇩

НЕИСПРАВН IRIG-B
ФУНКЦИЯ: Введен

Диапазон: Выведен, Введен

С помощью соответствующих операндов гибкая логика событий и целевых объектов, автоматически передаются все основные аварийные сигналы самопроверки. Функции большинства второстепенных аварийных сигналов по желанию можно отключить.

Выставленные в режим «Выведено», второстепенные аварийные сигналы не назначают операндов гибкая логика, не записываются в регистраторе событий и не отображают сообщений указателей. Более того, они не приводят в действие сообщения **ЛЮБАЯ НЕЗНАЧ ОШ** или **ЛЮБАЯ САМОПРОВ**. Выставленные в режим «Выведено», второстепенные аварийные сигналы продолжают функционировать вместе с другими основными и второстепенными сигналами. Подробнее об основных и второстепенных аварийных сигналах самодиагностики см. в разделе *Самодиагностика терминала* в главе 7.

5.2.12 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ ⇨ КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ 1(7)

```
■ КНОПКА
■ УПРАВЛЕНИЯ 1
```

```
КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ 1
ФУНКЦИЯ: Выведен
```

Диапазон: Выведен, Введен

СООБЩЕНИЕ

```
КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ 1
СОБЫТИЯ: Выведен
```

Диапазон: Выведен, Введен

Три стандартные кнопки, расположенные в верхней левой части лицевой панели, программируются пользователем, и их можно использовать для различных случаев применения, таких как проверка светодиодов, переключение групп уставок, активизация запросов и просмотр программируемого пользователем сообщения и т. д.

Расположение кнопок управления изображено на рисунке ниже.



Рисунок 5–4: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (УКУЧЦЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

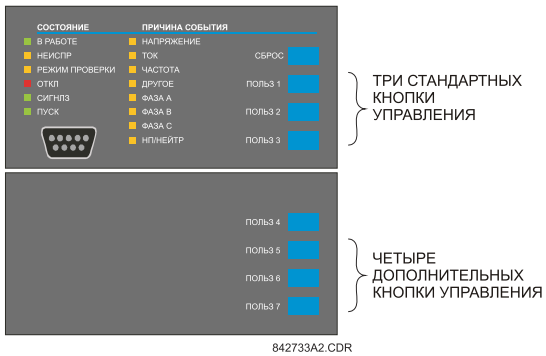


Рисунок 5–5: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

Кнопки управления обычно не используют для работы в критическом режиме, и они не защищены паролем управления. Однако, управляя их выходными операндами, пользователь может динамически разрешать или запрещать действия кнопок управления из соображений безопасности.

Каждой кнопке управления присваивается ее собственный операнд гибкая логика КНОПКА УПРАВЛ 1(7) ВКЛ. Эти операнды следует настроить в соответствии с желаемыми функциями. Операнд остается назначенным, пока нажата кнопка и сбрасывается, если кнопку отпустить. Задержка отпадания (100 мс) обеспечивает то, что быстрая манипуляция с кнопкой будет распознана различными элементами, которые смогут использовать кнопки управления как входы.

При нажатии на кнопку управления, событие записывается в регистратор событий (зависит от настроек). При отпускании кнопки, событие не записывается. Нельзя одновременно действовать несколькими кнопками на лицевой панели (включая кнопки управления) - перед нажатием последующей кнопки предыдущую кнопку необходимо отпустить.

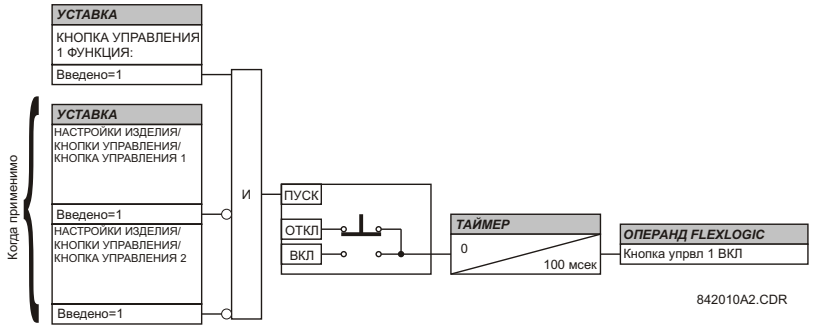


Рисунок 5–6: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ

5.2.13 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ ⇨ ПРОГРАММ КНОПКА 1(12)

■ ПРОГРАММ КНОПКА 1 ■	◀▶	КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ID ТЕКСТ:	*Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ:	*Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ:	*Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 СРАБОТ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ВОЗВРАТ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА: 1.0 s	*Диапазон: 0.2 до 600.0 сек. с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: 0.00 s	*Диапазон: 0 до 60.00 сек. с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 СВД УПР: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Нормальный, Высокий приоритет*
СООБЩЕНИЕ	▲	КНОПКА 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Двенадцать (12) дополнительных программируемых пользователем кнопок (выбираются при заказе устройства) обеспечивают простой и безошибочный метод ввода информации о дискретном состоянии (вкл, откл). Дискретное состояние можно ввести локально (непосредственным нажатием кнопки на передней панели устройства) или

дистанционно (с помощью операндов гибкая логика) через уравнения гибкая логика, элементы защиты и элементы управления. Типовые применения включают: управление выключателем, блокировку АПВ и смену групп уставок. Программируемые пользователем кнопки имеют защиту паролем уровня управление.

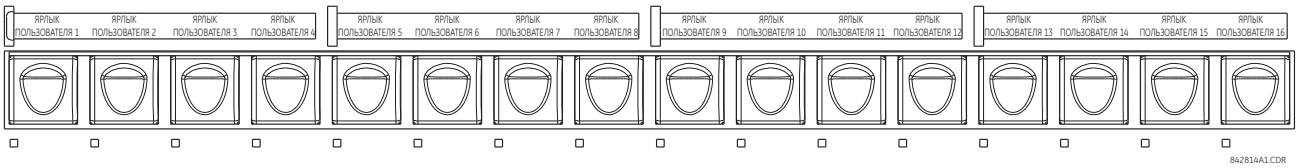


Рисунок 5–7: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (УКУЧЦЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)



Рисунок 5–8: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

Программируемые пользователем кнопки показаны ниже. Они могут быть помечены в соответствии с заводским шаблоном, доступным на сайте http://www.GEmultilin.com.

Каждая кнопка имеет свои собственные операнды гибкая логика «Вкл» и «Неакт»: КНОПКА 1 ВКЛ и КНОПКА 1 ОТКЛ. Эти операнды используются для специальных программирования действий каждой кнопкой. Если будет активна любая из кнопок, то будет активен операнд ЛЮБАЯ КНОПКА АКТИВ.

Каждая кнопка имеет соответствующий светодиодный индикатор. По умолчанию, этот индикатор отображает текущее состояние соответствующей кнопки (вкл или откл). Однако, любой светодиодный индикатор можно запрограммировать на любой операнду гибкая логика через настройку **КНОПКА 1 СВД УПР**.

Кнопками можно автоматически управлять, активизируя операнды, назначенные для настроек **КНОПКА 1 СРАБОТ** (для режима с фиксацией и самовозврата) и **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ** (только для режима с фиксацией). Состояние возврата кнопки отображается при активации операнда КНОПКА 1 ВЫКЛ. Активация или деактивация программируемых пользователем кнопок зависит от того, какой режим запрограммирован - с фиксацией или с самовозвратом.

- *Режим с фиксацией*: в этом режиме кнопку можно установить (активировать), активировав операнд, обозначенный в настройке **КНОПКА 1 СРАБОТ**, или непосредственно нажав соответствующую кнопку на лицевой панели. Кнопка сохраняет установленное состояние до тех пор, пока не будет деактивирована с помощью команды возврата или по завершении заданной пользователем выдержки времени. Состояние каждой кнопки сохраняется в энергонезависимой памяти, даже при потере питания устройства.

  Сброс (деактивацию) кнопки в фиксированном режиме можно произвести, активировав операнд, обозначенный в настройке **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**, или непосредственно нажав соответствующую кнопку на передней панели.

  Кнопку можно также запрограммировать на автоматический возврат с помощью настроек **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ** и **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА**. Эти настройки вводят таймер автовозврата и определяют соответствующую выдержку времени. Таймер автовозврата можно использовать при управлении выключателем при использовании выбора перед действием («SBO»), где тип команды (включить или отключить) или расположение выключателя (номер фидера) нужно выбрать до выполнения команды. Выбор должен автоматически сбрасываться, если управление не завершается в течение определенной выдержки времени.

- *Режим самовозврата*: в этом режиме кнопка активирована в течение того периода времени, пока она нажата (длительность импульса) плюс время возврата, определенное уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**. Если кнопка активирована с помощью операнда гибкая логика, то длительность импульса определяется только уставкой

КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА. Время, в течение которого этот операнд остается активным для настройки **КНОПКА 1 СРАБОТ** не влияет на длительность импульса.

В режиме самовозврата, кнопка сбрасывается (деактивируется) по истечении выдержки времени уставки **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Длительность импульса дистанционной установки, дистанционного сброса, или локальной кнопки должна составлять не менее 50 мс. Это позволяет при использовании программируемых пользователем кнопок, отстроиться от срабатывания при качаниях мощности и различных возмущениях в системе, которые могут вызвать кратковременное установление сигнала срабатывания.

Локальная и дистанционная работа каждой программируемой пользователем кнопки может быть запрещена при помощи соответствующих настроек **КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ** и **КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й**. Если применяется локальная блокировка, то кнопка будет игнорировать команды срабатывания и возврата, выполняемые с помощью кнопок лицевой панели. Если применяется удаленная блокировка, то кнопка будет игнорировать команды срабатывания и возврата, которые задаются с помощью операндов гибкая логика.

Функции блокировки не применимы к функции автоматического перезапуска. В этом случае функция запрета может быть использована для управляющих действий выбора перед действием (SBO) для предотвращения функционирования кнопки, находящейся в активированном состоянии и гарантированного выбора действия поочередно.

Функции блокировки можно также использовать для предотвращения случайного нажатия кнопок на лицевой панели устройства. Раздельный запрет локального и дистанционного действия упрощает контроль локального/дистанционного управления.

Состояния кнопок можно записывать в регистратор событий и отображать как целевые сообщения. В режиме с фиксацией, пользовательские сообщения можно связать с каждой кнопкой и отображать когда кнопка нажата или меняет состояние на неактивное.

- **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ**: Данная настройка определяет характеристики кнопки. Если настройка выставлена на «Выведен», кнопка является неактивной, и соответствующие операнды гибкая логика (вкл и откл) деактивируются. Если эта настройка выставлена на «Самовозвр», логическая схема управления кнопки активизируется сигналом (продолжительностью более 100 мс), который выдается, если кнопка нажата физически (вручную) или нажата виртуально с помощью операнда гибкая логика, который выбирается настройкой **КНОПКА 1 СРАБОТ**.

  Если выбран режим «Самовозвр» и локальная активация, то логика управления кнопкой присваивает значение "Вкл" соответствующему операнду гибкая логика на период времени, в течение которого кнопка физически нажата. Если кнопку отпустить, операнд гибкая логика исчезнет по истечении выдержки времени, установленной для таймера возврата. Операнд «Откл» назначается, если кнопка деактивирована. Если кнопка активирована удаленно, то логика управления кнопкой присваивает значение «Вкл» соответствующему операнду гибкая логика только на период времени, определяемый уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**.

  Если настройка выставлена на «Зафиксир», то логическая схема управления кнопки чередует состояния соответствующего операнда гибкая логика между «Вкл» и «Откл» при каждом нажатии кнопки или виртуальной активации кнопки (назначением операндов срабатывания и возврата). При работе в режиме «Зафиксир», состояния операндов гибкая логика записываются в энергонезависимую память. Если питание было отключено, то после повторной подачи питания на устройство, соответствующее состояние кнопки восстанавливается.

- **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ**: Эта настройка определяет верхнюю строку из 20 знаков программируемого пользователем сообщения и предназначается для обеспечения информации об идентификации (ID) кнопки. В разделе Пользовательские дисплеи можно узнать подробнее о том, как вводить буквенно-цифровые значения с клавиатуры.
- **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**: Эта настройка определяет нижнюю строку из 20 знаков программируемого пользователем сообщения и отображается, когда кнопка находится в положении вкл. В разделе Пользовательские дисплеи можно узнать подробнее о том, как вводить буквенно-цифровые значения с клавиатуры.
- **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ**: Эта настройка определяет нижнюю строку из 20 знаков программируемого пользователем сообщения и показывает, когда кнопка переходит из положения вкл в положение откл, а настройка **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** выставлена на «Зафиксир». Это сообщение не отображается на дисплее, если настройка **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** выставлена на «Самовозвр», так как после отпускания кнопки предполагается

состояние операнда кнопки откл. Продолжительность сообщения откл задается уставкой **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ ⇨⇩ БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**.

- **КНОПКА 1 СРАБОТ**: Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для включения кнопки и активации операнда КНОПКА 1 ВКЛ. Длительность входного сигнала настройки должна быть не менее 100 мс.
- **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**: Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для возврата кнопки и активации операнда КНОПКА 1 ОТКЛ. Эта настройка применяется только, если кнопка работает в режиме с фиксацией. Длительность входного сигнала возврата должна быть не менее 50 мс.
- **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ**: Этой настройкой вводят функцию автовозврата программируемой пользователем кнопки. Эта настройка применяется только, если кнопка работает в режиме с фиксацией.
- **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА**: Эта уставка определяет выдержку времени для автоматического возврата кнопки, если она работает в режиме с фиксацией.
- **КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й**: Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для запрета срабатывания кнопки от операнда, выбранного настройками **КНОПКА 1 СРАБОТ** и **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**.
- **КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ**: Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для запрета работы кнопки от кнопок на лицевой панели. Этот режим блокировки не применим для автоматического возврата кнопки.
- **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**: Эта уставка применяется только в режиме с самовозвратом и определяет длительность активного состояния кнопки после того, как кнопку перестали нажимать. Эта уставка требуется для установки длительности импульса срабатывания кнопки.
- **КНОПКА 1 СВД УПР**: Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для приведения в действие светодиода кнопки. Если эта настройка выставлена «Неакт», то работа светодиода напрямую связана с операндом КНОПКА 1 ВКЛ.
- **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ**: Если сообщение кнопки выставлено на «Высокий приоритет», то сообщение, запрограммированное с помощью настроек **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ** и **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**, будет отображаться постоянно до тех пор, пока активен операнд КНОПКА 1 ВКЛ. Опция высокого приоритета не применима к настройке **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ**.

  Это сообщение можно временно удалить, если нажать любую кнопку на передней панели. Однако, если в течение 10 секунд кнопки на передней панели не используются, то это сообщение восстанавливается, если операнд КНОПКА 1 ВКЛ по-прежнему активен.

  Если настройка **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ** выставлена на «Нормальный», то сообщение, запрограммированное с помощью настроек **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ** и **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**, отображается до тех пор, пока активен операнд КНОПКА 1 ВКЛ, но не дольше, чем период времени, определенный уставкой **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**. По истечении времени быстрого сообщения, на дисплее отображается сообщение по умолчанию или другое активное целевое сообщение. Мгновенный сброс быстрого сообщения выполняется, если нажать любую кнопку на лицевой панели устройства, или если становятся активными любой новый указатель или сообщение.

  Настройка **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ** связана с операндом КНОПКА 1 ОТКЛ и будет отображаться на дисплее вместе с **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ**, только если кнопка работает в режиме «Зафиксир». Сообщение **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ** отображается как «Нормальный», если настройка **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ** выставлена на «Высокий приоритет» или «Нормальный».
- **КНОПКА 1 СОБЫТИЯ**: Если эта настройка введена, то изменение состояния каждой кнопки записывается как событие в регистраторе событий.

Логика программируемой пользователем кнопки показана ниже.

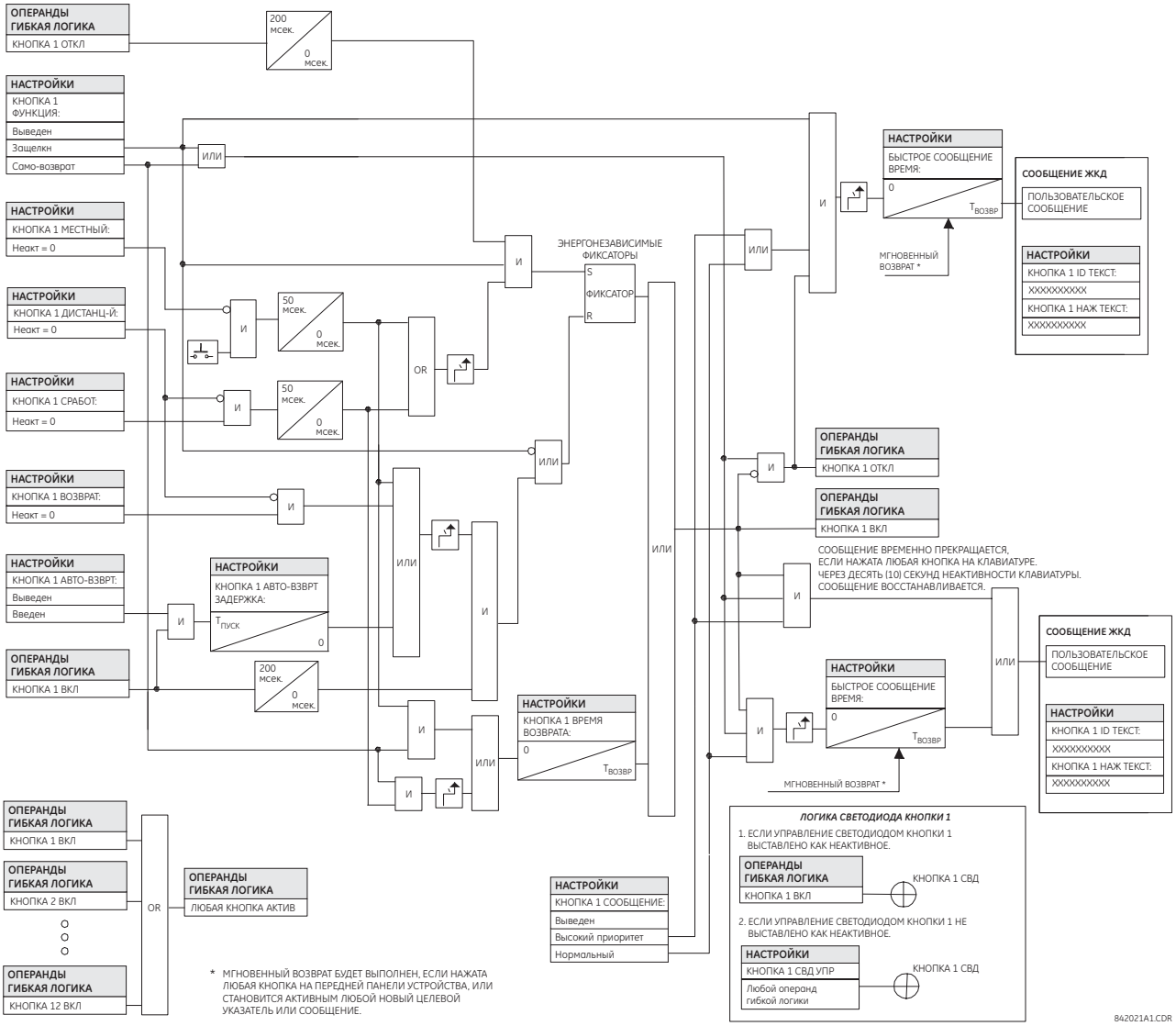


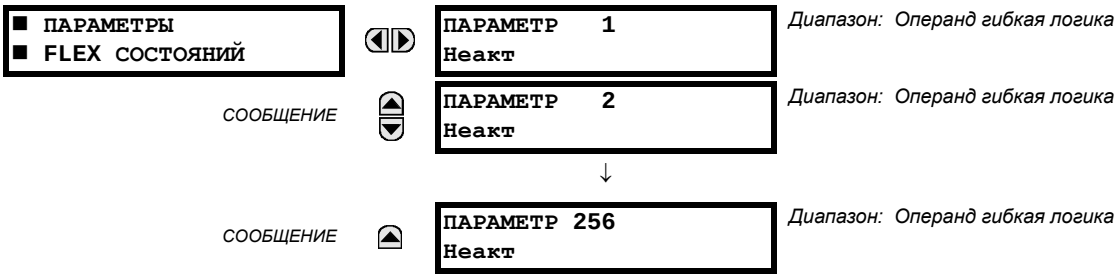
Рисунок 5–9: ЛОГИКА ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ

ПРИМЕЧАНИЕ

Для программируемых пользователем кнопок требуется лицевая панель устройства типа «HP». Если лицевая панель типа «HP» заказана отдельно, то требуется изменить код заказа устройства, указав соответствующую опцию лицевой панели. Это можно сделать в программе EnerVista UR Setup, выполнив команду **ОБСЛУЖИВАНИЕ > РАЗРЕШИТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ** кнопок.

5.2.14 ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ



Данная функция обеспечивает механизм, при котором для эффективного контроля можно выбрать любые из 256 состояний операндов гибкая логика, а также настраиваемый пользователем доступ к состояниям операндов гибкая логика в терминале. Биты состояния скомпонованы таким образом, что в одном регистре Modbus можно производить считывание 16 состояний. Биты состояния можно настроить таким образом, чтобы все состояния, которые представляют интерес для пользователя, содержались в минимальном количестве регистров Modbus.

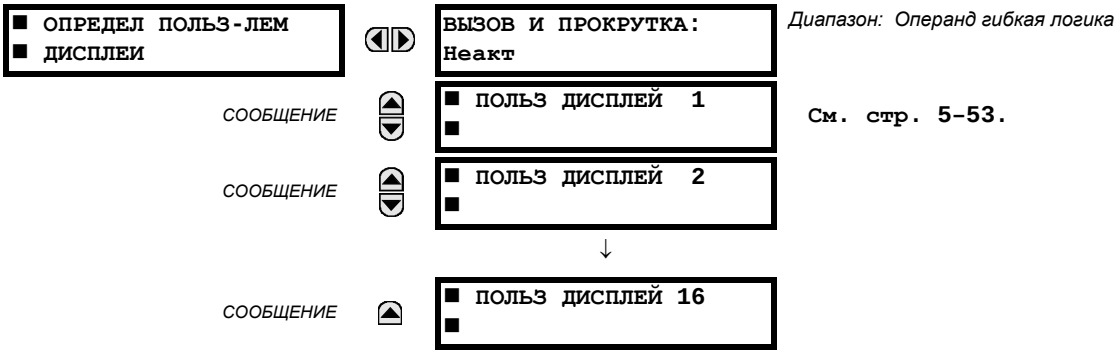
Биты состояния можно считывать в регистровой матрице «Flex состояний», начало которой располагается по шестнадцатеричному адресу Modbus 0900. В каждом регистре скомпоновано 16 состояний, причем состояние с наименьшим номером располагается в самом младшем двоичном разряде. Всего имеется 16 регистров, содержащих 256 битов состояния.

5.2.15 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ

5

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ДИСПЛЕИ



Данное меню обеспечивает механизм, позволяющий создать вручную до 16 пользовательских вариантов отображения информации в удобной для просмотра последовательности в пункте меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕИ** (между пунктами меню верхнего уровня **УКАЗАТЕЛИ** и **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ**). Подменю облегчают ввод текста и выбора данных из регистра Modbus для заполнения содержания пользовательских дисплеев.

После программирования информацию на пользовательском дисплее можно посмотреть двумя способами.

- **КЛАВИАТУРА**: Используйте клавиши меню для выбора пункта меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕИ**, чтобы получить доступ к первому пользовательскому дисплею (заметим, что отображаются только запрограммированные дисплеи). Дисплеи можно прокрутить, используя клавиши «вверх» и «вниз». Дисплеи исчезают по окончании времени нахождения сообщения на дисплее по умолчанию. Это время настраивается в пункте **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ ⇨⇩ СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**.
- **ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ВХОД УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА**: Пользовательские дисплеи также отображаются при появлении сигнала **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА**. Любой операнд гибкая логика (в частности, операнды программируемых пользователем кнопок) можно использовать для навигации по программируемым дисплеям.

По переднему фронту сконфигурированного операнда (при нажатой кнопке), дисплей активируется, показывая последний пользовательский дисплей. С этого момента и далее операнд действует точно так же, как и кнопка «вниз», и позволяет прокручивать настроенные пользователем дисплеи. При прокрутке после последнего варианта дисплея вновь появляется первый вариант. Ввод **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** и кнопка «вниз» клавиатуры действуют одновременно.

Когда время отсчета таймера, установленного по умолчанию, заканчивается (настраивается уставкой **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**), терминал начинает циклически прокручивать пользовательские дисплеи. Следующий ввод **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** останавливает циклическую работу на текущем отображаемом пользовательском дисплее, а не на первом пользовательском дисплее. Чтобы оказать воздействие, импульсы **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** должны длиться не менее 250 мс.

ii) ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ДИСПЛЕЙ 1 ДО 16

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ДИСПЛЕИ ⇨ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1(16)

■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1 ■		ДИСП 1 ВЕРХН ЛИН:	*Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков*
	СООБЩЕНИЕ	ДИСП 1 НИЖН ЛИНИЯ:	*Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков*
	СООБЩЕНИЕ	ДИСП 1 ПУНКТ 1 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ДИСП 1 ПУНКТ 2 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ДИСП 1 ПУНКТ 3 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ДИСП 1 ПУНКТ 4 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ДИСП 1 ПУНКТ 5 0	*Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1*

Любой существующий дисплей терминала можно автоматически скопировать в имеющийся пользовательский дисплей, выбрав существующий дисплей и нажав клавишу «ENTER» (ввод). На экране появится вопрос **ДОБ В СПИСОК ПОЛЬЗ ДИСПЛ?**. После выбора «Да», выдается сообщение, указывающее на то, что выбранный дисплей добавлен в список пользовательских дисплеев. Когда ввод осуществляется в указанном выше порядке, содержание подменю настраивается автоматически, а в дальнейшем его можно корректировать.

Это меню используют для ввода определяемого пользователем текста или выбранных пользователем полей данных, зарегистрированных в Modbus, с целью их отображения на определенном пользовательском дисплее. На каждом пользовательском дисплее имеется две строки длиной по 20 знаков (верхняя и нижняя). Знак тильды (~) используют для обозначения начала полей данных - длину поля данных следует учитывать. На пользовательский дисплей можно вывести до 5 отдельных полей данных (**ПУНКТ 1** до **ПУНКТ 5**) - n-я тильда (~) соответствует n-му пункту.

Вид пользовательского дисплея можно запрограммировать при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой панели или интерфейса программы EnerVista UR Setup (предпочтительнее, поскольку удобнее). Для того, чтобы с клавиатуры на лицевой панели терминала ввести текст в верхнюю и нижнюю строки, следует сделать следующее:

1. Выберите строку, содержание которой следует изменить.
2. Нажмите клавишу «.» для ввода режима редактирования текста.
3. Для прокрутки перечня символов пользуйтесь одной из клавиш «VALUE». Пробел выбирается как один из знаков.
4. Для перевода курсора в следующую позицию нажмите клавишу «.».
5. Повторите операцию 3 и продолжайте вводить символы до тех пор, пока на дисплее не появится необходимый текст.
6. Для получения контекстно-зависимой справочной информации можно в любой момент нажать кнопку «HELP».

7. Чтобы сохранить новые настройки, нажмите кнопку «ENTER».

Для ввода числового значения любого из 5 пунктов (выбранного Modbus адреса в десятичной форме) с лицевой панели терминала, пользуйтесь цифровой клавиатурой. Для всех незадействованных пунктов используйте значение «0». Для просмотра Modbus адреса регистра в шестнадцатеричной форме используйте клавишу «HELP» на любом выбранном дисплее системы (настройка, фактическое значение или команда), у которого есть Modbus адрес, затем, прежде чем вводить, вручную преобразуйте его в десятичную форму (программа EnerVista UR Setup значительно упростит такое преобразование).

Чтобы проверить результаты своей работы, перейдите в меню польз дисплеи, для чего нажмите кнопку «MENU». На дисплее последовательно с интервалом в 4 секунды будут отображаться имеющиеся пользовательские дисплеи. Просматривая пользовательские дисплеи, нажмите клавишу «ENTER» и затем выберите «Да», чтобы удалить дисплей из списка пользовательских дисплеев. Снова нажмите кнопку «MENU», чтобы выйти из меню польз дисплеи.

Пример настройки пользовательского дисплея и результат:

■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1 ■		ДИСП 1 ВЕРХН ЛИН: Ток X ~ A	Отображает определяемый пользователем текст с первым маркером в виде тильды.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 НИЖН ЛИНИЯ: Ток Y ~ A	Отображает определяемый пользователем текст со вторым маркером в виде тильды.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 1: 6016	Показывает в десятичной форме выбранный пользователем Modbus адрес регистра, соответствующий первому маркеру в виде
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 2: 6357	Показывает в десятичной форме выбранный пользователем Modbus адрес регистра, соответствующий второму маркеру в виде
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 3: 0	Это поле не используется, поскольку в верхней и нижней строках соответствующий маркер в виде тильды отсутствует.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 4: 0	Это поле не используется, поскольку в верхней и нижней строках соответствующий маркер в виде тильды отсутствует.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 5: 0	Это поле не используется, поскольку в верхней и нижней строках соответствующий маркер в виде тильды отсутствуе.
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ	→	Ток X 0.850 A Ток Y 0.327 A	Отображает содержимое полученного пользовательского дисплея.

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ

■ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ■	◀▶	ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА: 1	*Диапазон: 1 до 16 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: Да	*Диапазон: Да, Нет*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: Да	*Диапазон: Да, Нет*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: 64 кбит/с	*Диапазон: 64 кбит/с, 128 кбит/с*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМ ВХ/ВЫХ ПЕРЕКРСТ КАНАЛОВ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1 ■	См. стр. 5-60.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ CRC СИГНАЛИЗ КНЛ2 ■	См. стр. 5-60.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА ■ СООБЩЕНИЙ КАНАЛА1	См. стр. 5-61.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА ■ СООБЩЕНИЙ КАНАЛА2	См. стр. 5-61.

Прямые входы и выходы используются для обмена данными о состояниях (входов и выходов) между терминалами серии UR, соединенными напрямую через цифровые модули связи типа 7. Механизм очень похож на МЭК 61850 GSSE, за исключением того, что связь осуществляется через некоммутируемую выделенную сеть, оптимизированную по скорости. В модулях связи типа 7, которые поддерживают два канала, сообщения прямых выходов отправляются с обоих каналов одновременно, что позволяет эффективно отправлять сообщения прямых выходов в оба направления кольцевой конфигурации. В модулях связи типа 7, которые поддерживают один канал, сообщения прямых выходов отправляются только в одном направлении. Сообщения отправляются повторно, если определено, что сообщение не дошло до получателя.

Согласование по времени сообщений прямых выходов аналогично согласованию по времени сообщений GSSE. Сообщения согласования (без изменений состояний) отправляются не менее чем через каждые 1000 мс. Сообщения с изменениями состояний отправляются по главному пути, сканируя входы и назначая выходы, если не превышена пропускная способность канала связи. Выполняются две самопроверки, результаты которых выдаются при помощи следующих операндов гибкая логика:

1. ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ (разрыв кольца прямых входов и выходов). Этот операнд гибкая логика показывает, что сообщения прямых выходов, отправленные с терминала серии UR, к терминалу не приходят обратно.
2. ПРЯМ УСТР-ВО 1(16) НЕАКТ (устройство прямых входов и выходов отключено). Этот операнд гибкая логика показывает, что сообщения прямых выходов не приходят, по крайней мере, с одного прямого устройства.

Настройки прямых входов и выходов аналогичны настройкам удаленных входов и выходов. Эквивалентом имени удаленного устройства для прямых входов и выходов является идентификатор устройства прямого выхода (**ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА**). Настройка **ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА** определяет конкретный терминал защиты во всех сообщениях прямых выходов. Все микропроцессорные терминала серии UR в кольце должны иметь уникальные назначенные номера. Имя терминала используют для определения отправителя сообщений прямых входов и выходов.

Если схема прямых входов и выходов сконфигурирована для функционирования в кольце (**ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ**: «Да»), все сообщения прямых выходов должны приходить обратно. Если нет, то автоматически диагностируется разрыв кольца прямых входов и выходов. Операнд гибкая логика ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ сообщает об ошибке самопроверки.

Выберите настройку **ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ**, которая соответствует данным пропускной способности канала связи. Все микропроцессорные устройства, взаимодействующие через прямые входы/выходы, следует установить на одну скорость передачи данных. В терминалах серии UR, оборудованных двухканальными модулями связи, устанавливают одинаковые скорости передачи данных для обоих каналов. Время доставки сообщений с прямых входов/выходов приблизительно равно 0.2 периода промышленной частоты при скорости 128 кбит/с и 0.4 периода промышленной частоты при скорости 64 кбит/с, на каждый «переход» (время передачи между соседними терминалами кольца).

Таблица 5–4: ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ СКОРОСТЬ ДАННЫХ

МОДУЛЬ	КАНАЛ	СКОРОСТЬ ДАННЫХ
74	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
7L	Канал 1	64 кбит/с, 128 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с, 128 кбит/с
7M	Канал 1	64 кбит/с, 128 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с, 128 кбит/с
7P	Канал 1	64 кбит/с, 128 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с, 128 кбит/с
7T	Канал 1	64 кбит/с, 128 кбит/с
7W	Канал 1	64 кбит/с, 128 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с, 128 кбит/с
7V	Канал 1	64 кбит/с, 128 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с, 128 кбит/с
2A	Канал 1	64 кбит/с
2B	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
76	Канал 1	64 кбит/с
77	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
75	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
7E	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
7F	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
7G	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
7Q	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с
7R	Канал 1	64 кбит/с
7S	Канал 1	64 кбит/с
	Канал 2	64 кбит/с

ПРИМЕЧАНИЕ

Модули G.703 имеют фиксированную скорость передачи данных 64 кбит/с. Настройки НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ для данных модулей не используются.

Настройка **ПРЯМ ВХ/ВЫХ ПЕРЕКРСТ КАНАЛОВ** применяется в терминале C70 с двухканальными модулями связи и позволяет передавать сообщения с канала 1 в канал 2. Это позволяет всем устройствам UR функционировать в одной сети прямых входов/выходов, независимо от физической среды обоих каналов связи.

Приведенные ниже примеры использования иллюстрируют основные концепции конфигурации прямых входов/выходов. Подробную информацию о конфигурировании операндов гибкая логика™ (флаги, биты) для обмена данными можно найти в разделе *Входы/выходы* данной главы.

ПРИМЕР 1: УВЕЛИЧЕНИЕ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Рассмотрим случай, когда требуется добавить дополнительные дискретные входы или контактные выходы или уравнения программируемой логики для повышения возможностей терминала UR. Эту задачу можно решить с помощью дополнительного устройства серии UR, такого как C30, что позволяет иметь дополнительные входы/выходы и отвечает требованиям программируемой логики. Два устройства соединяются через модули одноканальной цифровой связи, как изображено на рисунке ниже.

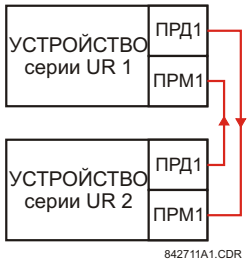


Рисунок 5–10: РАСШИРЕНИЕ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»
ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: «128 кбит/с»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»
ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: «128 кбит/с»

Время доставки сообщения составляет около 0.2 периода промышленной частоты в обоих направлениях (при скорости передачи данных 128 кбит/с); то есть, от устройства 1 к устройству 2 и от устройства 2 к устройству 1. Пользователь может выбрать различные модули связи для этого двунаправленного соединения (оптоволокно, G.703 или RS422).

ПРИМЕР 2: БЛОКИРОВКА В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН

Простейшую схему блокировки защиты шин можно выполнить, отправляя блокирующий сигнал от последующих устройств, например от 2, 3 и 4 к устройству на вводе, которое контролирует сигнал, приходящий на шину, как изображено на рисунке ниже.

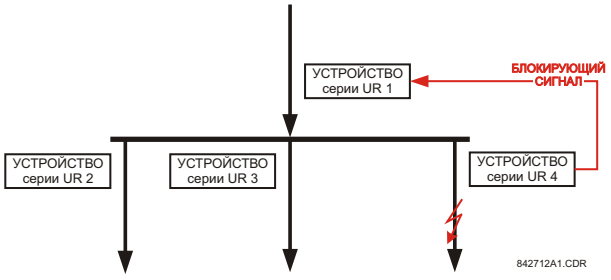


Рисунок 5–11: ОБРАЗЕЦ СХЕМЫ БЛОКИРОВКИ ЗАЩИТЫ ШИН

Для повышения надежности для данного случая рекомендуется изображенная ниже конфигурация двойное кольцо.

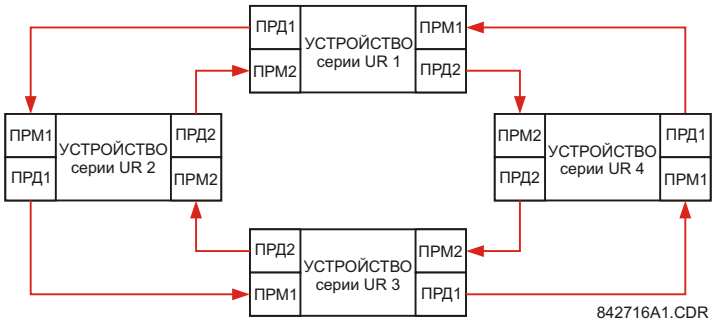


Рисунок 5–12: СХЕМА БЛОКИРОВКИ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Для данного случая следует выставить следующие настройки:

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «3»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 4:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «4»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Время доставки сообщения составляет около 0.2 периода промышленной частоты (при скорости передачи данных 128 кбит/с), умноженное на количество «переходов» между исходным элементом и местом назначения. Конфигурация «двойное кольцо» эффективно снижает максимальное «расстояние связи» в два раза.

Если оба кольца исправны, то время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с) будет равно:

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 1 к устройству 3: 0.4 периода промышленной частоты;
От устройства 1 к устройству 4: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 2 к устройству 4: 0.4 периода промышленной частоты;
От устройства 3 к устройству 4: 0.2 периода промышленной частоты.

Если одно кольцо неисправно (например, ПРД2-ПРМ2), то время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с) будет равно:

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 1 к устройству 3: 0.4 периода промышленной частоты;
От устройства 1 к устройству 4: 0.6 периода промышленной частоты;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 2 к устройству 4: 0.4 периода промышленной частоты;
От устройства 3 к устройству 4: 0.2 периода промышленной частоты.

Управляющий таймер для этой схемы защиты шин можно выбрать так, чтобы схема работала при наихудшем сценарии (0.4 периода промышленной частоты). При обнаружении неисправности кольца, управляющий таймер должен адаптивно повысить свое значение до 0.6 периода промышленной частоты. Логическую схему защиты необходимо дополнить с учетом таких проблем, как неисправность обоих колец связи, неисправность или выключение одного из терминалов и так далее. Флаги самодиагностики прямых входов/выходов в основном используются именно в этих случаях.

ПРИМЕР 3: СХЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрим использование защиты линии с отпайкой (рисунок ниже).

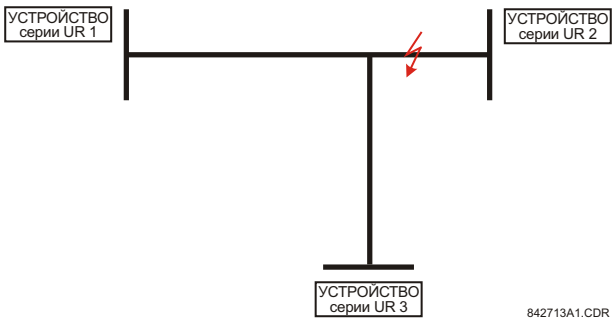


Рисунок 5–13: ЗАЩИТА ЛИНИИ С ОТПАЙКОЙ

Разрешающую схему телеуправления можно сконфигурировать в «двойное кольцо», как показано на рисунке ниже (устройство 1 и устройство 2 составляют первое кольцо, а устройство 2 и устройство 3 составляют второе кольцо).

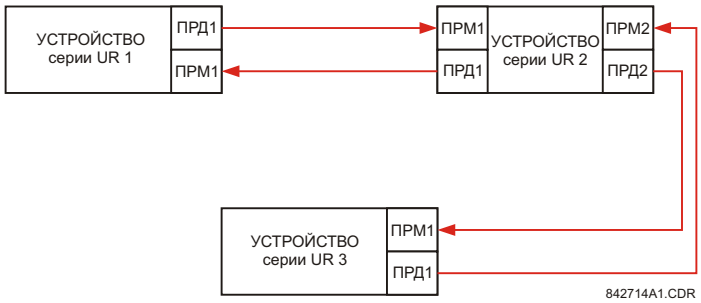


Рисунок 5–14: ОДНОКАНАЛЬНАЯ РАЗОМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

Для данного случая следует выставить следующие настройки:

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «3»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

В данной конфигурации ожидается следующее время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с):

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 1 к устройству 3: 0.5 периода промышленной частоты;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;

В верхней схеме устройство 1 и устройство 3 не связаны напрямую. Устройство 2 следует сконфигурировать для пересылки сообщений, см. часть *Входы/выходы*. Блокирующую схему телеуправления следует применять осторожно и, если возможно, с более быстрым временем доставки сообщения. Этого можно добиться, используя конфигурацию «двойное кольцо», изображенную на рисунке ниже.

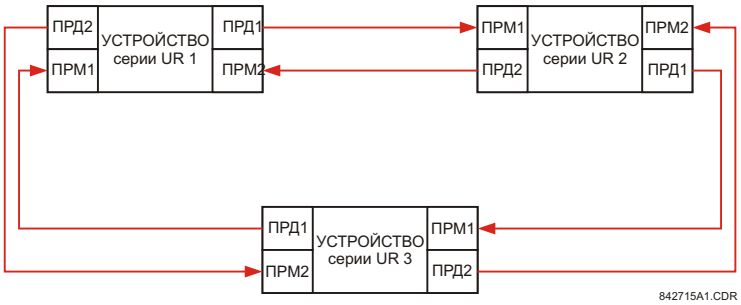


Рисунок 5–15: ДВУХКАНАЛЬНАЯ ЗАМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

Для данного случая следует выставить следующие настройки:

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «3»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

В данной конфигурации ожидается следующее время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с).

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 1 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты.

Эти две конфигурации связи можно применять как для разрешающей, так и для блокирующей схем. При выборе необходимой архитектуры следует принять во внимание скорость, надежность и цену.

ii) CRC СИГНАЛИЗАЦИЯ КАНАЛА 1 И 2

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1(2)

■ CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1 ■	◀▶	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Введен, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН: 600	*Диапазон: 100 до 10000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ПОРОГ: 10	*Диапазон: 1 до 1000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Введен, Выведен*

Терминал C70 проверяет правильность входящих сообщений прямых входов/выходов используя 32-битный циклический избыточный код (CRC). Функция CRC сигнализации используется для мониторинга каналов связи с помехами и отслеживает количество сообщений, не прошедших CRC проверку. Функция мониторинга подсчитывает все входящие сообщения, включая сообщения, не прошедшие CRC проверку. Независимый счетчик прибавляет сообщения, не прошедшие CRC проверку. Когда счетчик не прошедших CRC проверку сообщений достигает определенного пользователем уровня, выставляемого настройкой **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ПОРОГ**, и общее количество сообщений не превышает определяемую пользователем настройку **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, устанавливается операнд ПрВх/Вых CRC СИГНЛЗ.

Когда счетчик общего количества сообщений достигает определенного пользователем максимума, устанавливаемого уставкой **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, оба счетчика сбрасываются, и процесс мониторинга начинается сначала.

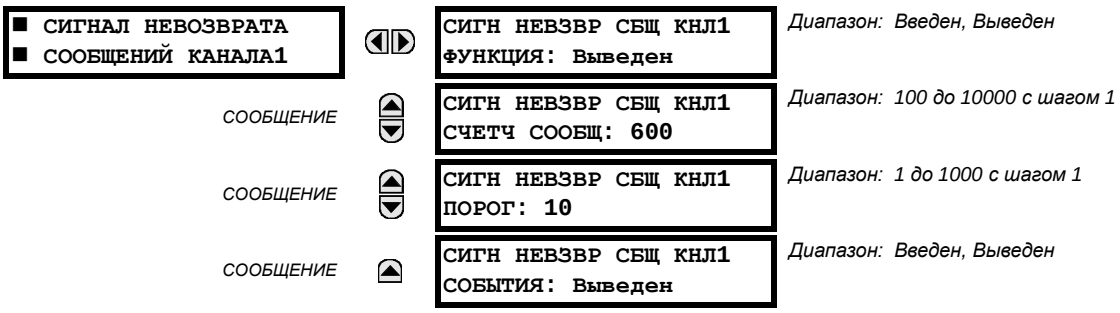
Для того, чтобы запустить контактные выходы, программируемые пользователем светодиоды или выбранные выходы связи, следует задать операнд. При необходимости фиксируемое или подтверждаемое условие следует запрограммировать соответственно.

Функция CRC сигнализации используется для проверки каждого канала. Общее количество сообщений прямых входов/выходов, которые не прошли CRC проверку, доступны как фактические значения в **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ⇨⇩ ЧИСЛО ОШИБОК CRC КАНАЛ1(2)**.

- *Общее число и длина сообщений в окне мониторинга*: Для проверки целостности соединения терминал посылает 1 сообщение в секунду (при скорости передачи данных 64 кбит/с) или 2 сообщения в секунду (при скорости передачи данных 128 кбит/с), даже если нет изменений прямых выходов. Например, уставка **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, выставленная на «10000» соответствует интервалу времени 160 минут при скорости передачи данных 64 кбит/с и 80 минут при скорости передачи данных 128 кбит/с. Если в результате действий прямых выходов сообщения отправляются быстрее, то интервал времени мониторинга сокращается. Это следует принять во внимание при выставлении уставки **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**. Например, если требуется максимальный интервал времени мониторинга 10 минут при скорости передачи данных 64 кбит/с, то **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН** следует выставить на 10 x 60 x 1 = 600.
- *Взаимосвязь между CRC отказами и частотой появления ошибочных битов (BER)*: Если один или более битов в пакете ошибочны, может не сработать CRC проверка. Следовательно, невозможно определить точную взаимосвязь между скоростью выдачи ошибок CRC и BER. Но при определенных допущениях можно произвести приблизительные подсчеты. Пакет прямых входов/выходов содержит 20 байт в 160 битах отправленной информации и, следовательно, передача 63 пакетов эквивалентна 10000 битов. BER равное 10^{-4} предполагает 1 ошибочный бит на каждые 10000 отправленных/полученных битов. Принимая лучший случай за 1 ошибочный бит в забракованном пакете, получаем BER равное 10^{-4} при 1 забракованном пакете на каждые 63 полученные.

iii) СИГНАЛИЗАЦИЯ НЕВОЗВРАТА СООБЩЕНИЙ КАНАЛА 1 И 2

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА СООБЩЕНИЙ КАНАЛА1(2)



Терминал C70 проверяет целостность кольцевой конфигурации связи прямых входов/выходов, подсчитывая невозвращенные сообщения. В кольцевой конфигурации все сообщения, сформированные данным устройством, должны возвращаться в течение предварительно определенного периода времени. Функция сигнализации невозвращенных сообщений, отслеживающая количество невозвращенных сообщений, используется для мониторинга целостности кольца связи. Функция подсчитывает все выходящие сообщения. Независимый счетчик подсчитывает невозвращенные сообщения. Когда счетчик невозвращенных сообщений достигает определенного пользователем уровня, выставляемого настройкой **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ПОРОГ**, и общее количество сообщений не превышает определяемую пользователем настройку **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ**, устанавливается операнд гибкая логика ПВх/ВыхКН1 НВЗВР СГН.

Когда счетчик общего количества сообщений достигает определенного пользователем максимума, выставленного настройкой **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ**, оба счетчика сбрасываются, и процесс мониторинга начинается сначала.

Для того, чтобы запустить контактные выходы, программируемые пользователем светодиоды или выбранные выходы связи, следует задать операнд. При необходимости фиксируемое или подтверждаемое условие следует запрограммировать соответственно.

Функция сигнализации невозврата сообщений канала используется для проверки каждого канала и действует только в кольцевой конфигурации. Общее количество невозвращенных сообщений прямых входов/выходов доступны как фактические значения в **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ⇨⇩ НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ КНЛ1(2)**.

5.2.17 ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

■ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ■		ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Введен, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ: 2	*Диапазон: 2, 3*
	СООБЩЕНИЕ	КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ: 1	*Диапазон: 1, 2*
	СООБЩЕНИЕ	ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР: 0	*Диапазон: 0 до 255 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР: 0	*Диапазон: 0 до 255 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ТЕРМИНАЛ 2 РЕЛЕ ИД НОМЕР: 0	*Диапазон: 0 до 255 с шагом 1*

5

Выполнение функций цифрового телеускорения заключается в передаче команды управления между двумя или тремя терминалами безопасным, быстрым, функционально надежным и детерминированным образом. Возможные случаи применения включают разрешающие или блокирующие схемы телеуправления и прямого телеотключения (DTT). Телеускорение можно применить по любому аналоговому или дискретному каналам и по любому средству связи, например: прямому оптоволокну, медным проводам, оптическим сетям или линиям радиосвязи. Возможна комбинация линий связи.

Как только функция телеускорения введена, и настроены входы и выходы телеускорения, пакеты данных непрерывно передаются по одноранговой сети каждые 1/4 периода (3/8 периода, если используются модули C37.94). Безопасность данных канала связи достигается с помощью использования CRC-32 при передаче пакетов данных.

ПРИМЕЧАНИЕ

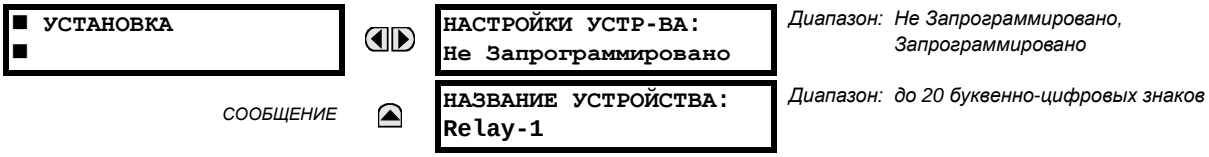
Использование входов/выходов телеускорения и прямых входов/выходов взаимоисключается - их нельзя использовать одновременно. При вводе входов и выходов телеускорения, блокируются прямые входы и выходы, и наоборот.

- **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ**: Определяет 2 или 3 терминала используются в системе телеускорения.
- **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ**: Определяет, сколько каналов связи используются. Если настройка **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ** выставлена на «3» (система с отпайкой), то настройку **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ** следует выставить на «2». Для системы с двумя терминалами защиты настройку **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ** можно выставить на «1» или «2» (дублированные каналы).
- **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР**, **ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР** и **ТЕРМИНАЛ 2 РЕЛЕ ИД НОМЕР**: При установке с использованием мультиплексоров или модемов рекомендуется, чтобы данные, которые используются терминалами для защиты линии, передавались с соответствующих терминалов. Функция телезащиты выполняет эту проверку, считывая ИД номер сообщений, отправленных передающими терминалами, и сравнивая его с ИД номером, запрограммированным в терминалах, принимающих сообщения. Эту проверку также используют для блокировки входов, если случайно (по небрежности) установлен петлевой (на себя) режим работы модема или если в ходе проверки ИД номера канала, по которому получены сообщения, определяется, что данные получены с несоответствующего терминала. Если при нормальном режиме работы обнаружен ошибочный ИД номер канала, то устанавливается операнд гибкая логика ТЕЛЕУСК КАН 1(2) ID СБОЙ, который запускает событие с аналогичным названием и блокирует входы телеускорения. При вводе в эксплуатацию результат идентификации канала также отображается в фактическом значении в **СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ КАНАЛА**. Значение по умолчанию «0» настройки **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР**, показывает, что ИД номер терминала не следует проверять. В двухканальной системе

с двумя терминалами один и тот же **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР** передается по обоим каналам. В таком случае на принимающем конце линии следует программировать только **ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР**.

5.2.18 УСТАНОВКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ УСТАНОВКА

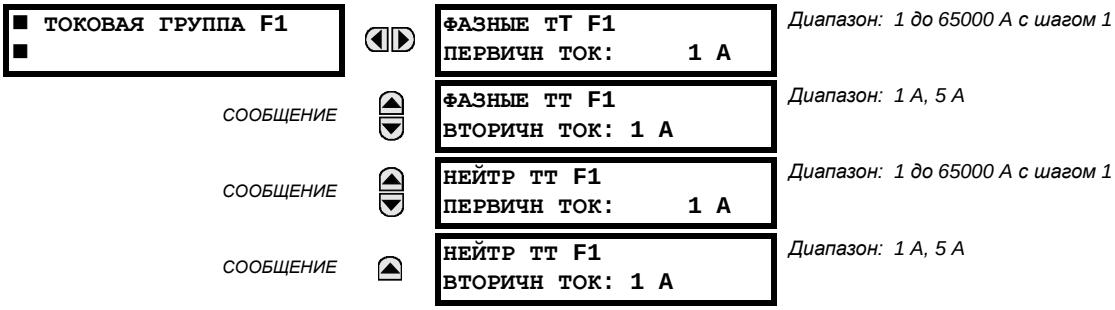


Чтобы предотвратить включение в работу терминала, в память которого не были занесены необходимые настройки, устройство не производит срабатывание выходных реле до тех пор, пока настройка **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА** не будет выставлена на «Запрограммировано». При отправке терминала с завода данная настройка по умолчанию выставляется на «Не Запрограммировано». Сообщение об ошибке самопроверки **УСТР НЕ ЗАПРОГР** отображается автоматически до тех пор, пока терминал не будет переведен в состояние «Запрограммировано».

Настройка **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА** позволяет пользователю однозначно определить терминал. Это название будет фигурировать и в формируемых отчетах. Оно также используется для обозначения конкретных устройств, автоматически отправляющих/получающих данные по каналу связи локальной сети Ethernet при помощи протокола МЭК 61850.

i) ТОКОВЫЕ ГРУППЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨ ТОКОВАЯ ГРУППА F1(U5)



Можно установить токовыех группы трансформаторов фазного тока/тока нейтрали, в которых токовые группы обозначаются следующим образом (буква «X» обозначает положение слота (ячейки) модуля):

Подробнее см. раздел *Источники переменного тока - введение* в этой главе.

Эти настройки являются важными для всех функций, в которых имеются уставки, зависящие от измерений тока. При заказе терминала следует указать, какой вход нейтрали должен быть у модуля ТТ - стандартный или чувствительный. Поскольку фазные трансформаторы тока соединены по схеме звезда, вычисленная векторная сумма трех фазных токов (IA + IB + IC = Ток НП = 3I0) используется в качестве входной величины для токовых элементов нулевой последовательности. Кроме того, можно также использовать трансформатор тока нулевой последовательности (тороидальный), определяющий величину результирующего тока всех первичных проводов сети, или трансформатор тока, включенный в нейтраль. Для данной конфигурации необходимо ввести номинальное значение тока в первичной обмотке ТТ нейтрали. Для обнаружения малых токов замыканий на землю можно использовать чувствительный вход нейтрали. В этом случае следует указать номинальное значение тока в первичной обмотке чувствительного ТТ. Подробнее о соединениях обмоток ТТ см. в главе 3 *Аппаратная часть*.

Введите номинальные значения тока в первичной обмотке ТТ. Для трансформаторов тока 1000:5 и 1000:1 эту уставку следует выставить на «1000». Для правильной работы, номинальное значение тока во вторичной обмотке ТТ должно соответствовать уставке (которая в свою очередь зависит от конкретных соединений обмоток ТТ).

Пример, который приводится ниже, иллюстрирует как суммируются в качестве одного источника тока несколько входов ТТ (токовых групп). При условии следующих токовых групп:

- F1: группа ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 500:1
- F5: группа ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 1000:1
- M1: группа ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 800:1

Применяется следующая формула:

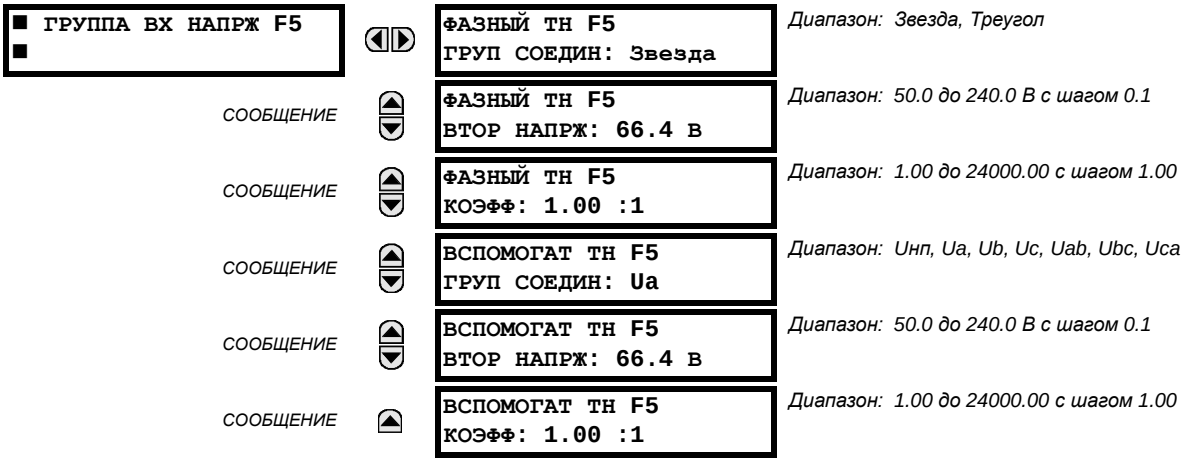
$$\text{ИСТ 1} = \text{F1} + \text{F5} + \text{M1} \qquad \textbf{(УР 5.7)}$$

1 о.е. – это наибольший из первичных токов. В этом случае вводится «1000», а вторичный ток ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 500:1 и 800:1 приводится к величине тока, выдаваемого ТТ 1000:1 до сложения токов. Если защитный элемент настроен на работу по токам ИСТ1, то тогда при величине пуска 1 о.е. срабатывание будет происходить при первичном токе 1000 А.

Это же правило применяется к суммам токов трансформаторов тока с разными ответвлениями вторичной обмотки (5 А и 1 А).

ii) ГРУППЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЯЖ F5(U5)



Можно установить группуы напряжения трансформаторов фазного/вспомогательного напряжения, в которых группы напряжения обозначаются следующим образом (буква «X» обозначает положение слота модуля):

Xa, где ***X*** = {**F**, **M**, **U**} и ***a*** = {**5**}

Подробнее см. раздел *Источники переменного тока - введение* в начале этой главы.

Терминал с установленными входами для трансформатора напряжения можно применять для измерения напряжения, а также расчетов мощности. Настройка подключения ТН к системе **ФАЗНЫЙ ТН F5 ГРУП СОЕДИН** выставляется как «Звезда» или «Треугольник». При подключении ТН источника по схеме открытого треугольника, настройка выставляется на «Треугольник». Подробнее см. Стандартную монтажную электрическую схему в главе 3 *Аппаратная часть*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставка **ВСПОМОГАТ ТН F5 ВТОР НАПРЖ** (номинальное значение фазного напряжения на вторичных обмотках трансформатора) определяет напряжение на клеммах входа терминала при подаче номинального напряжения на первичную обмотку ТН.

Например, в системе, где номинальное первичное напряжение составляет 13.8 кВ, а коэффициент трансформации ТН 14400:120В в схеме треугольник, вторичное напряжение будет равно 115, т.е. (13800/14400) x 120. Для соединения по схеме звезда следует выставить величину напряжения между фазой и нейтралью, которое равно 115 / $\sqrt{3}$ = 66.4.

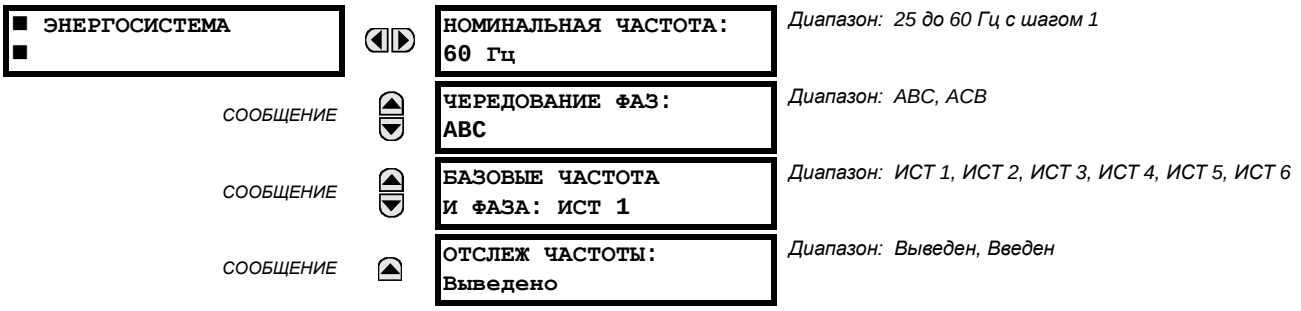
В соединенной по схеме треугольник системе с напряжением 14.4 кВ и коэффициентом трансформации ТН по соотношению числа витков первичной обмотки к числу витков вторичной обмотки 14400:120 следует выставить величину напряжения 120, т.е. 14400 /120.

ПРИМЕЧАНИЕ

IЕсли настройка **ФАЗНЫЙ ТН F5 ГРУП СОЕДИН** выставлена на «Треугол», то устройство не будет вычислять гармоники по напряжению.

5.3.2 ЭНЕРГОСИСТЕМА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ЭНЕРГОСИСТЕМА



Если частоту в сети невозможно измерить при помощи имеющихся сигналов, то для установки частоты дискретизации в качестве значения по умолчанию используется величина номинальной частоты энергосистемы **НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА**. Это может произойти, если сигналы отсутствуют или сильно искажены. Прежде чем вернуться к номинальной частоте, алгоритм отслеживания частоты удерживает последнее действительное ее значение в течение всего периода времени, пока снова не появятся сигналы или не ослабнут искажения.

Данные чередования фаз в энергосистеме нужны для правильного вычисления составляющих последовательностей и параметров мощности. Настройка **ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ** используется для согласования чередования фаз в энергосистеме. Заметьте, что при помощи данной настройки терминал получает данные о фактическом чередовании фаз в системе: ABC или ACB. Для должного функционирования входы TT и TH терминала, обозначенные A, B и C, следует подключить к фазам A, B и C системы.

5

Настройка **БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА** определяет, какой источник сигнала (а, следовательно, и какой сигнал переменного тока) используется для определения фазного угла. Приоритеты используемого сигнала переменного тока определяются с учетом входов переменного тока, настроенных на источник сигнала: первыми по важности идут фазные напряжения, за ними вспомогательное напряжение, затем фазные токи и, наконец, ток нейтрали.

В трехфазной сети угол сдвига фаз определяется по фазе A ($U_{\text{баз угол}} = U_A$), тогда как преобразование Кларка фазовых сигналов используется для измерения частоты и отслеживания частоты ($U_{\text{част}} = (2U_A - U_B - U_C)/3$) с целью повышения работоспособности при коротких замыканиях, разомкнутой фазе и состоянии неисправности TH и TT.

Сигналы переменного тока для базовых фаз и отслеживания частоты выбираются, исходя из конфигурации источника, независимо от того, подается в действительности конкретный сигнал на терминал или нет.

Фазовый угол опорного сигнала будет всегда иметь нулевое значение, а углы сдвига всех других фаз будут отображаться относительно данного сигнала. Если в какой-то момент времени заранее выбранный опорный сигнал не поддается измерению, углы сдвига фаз не определяются.

Определение углов сдвига фаз производится через контур фазовой автоподстройки, который может синхронизировать отдельные терминалы серии UR, если у них одинаковый опорный сигнал переменного тока. Это позволяет очень точно согласовать установку меток времени в регистраторах событий различных терминалов UR при условии, что у них есть вход IRIG-B.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройку **ОТСЛЕЖ ЧАСТОТЫ** выставляют в состояние «Выведен» только в самом крайнем случае. По поводу применения специальных частотно-регулируемых устройств обратитесь на завод-изготовитель.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ⇨ ИСТОЧНИК 1(6)

■ ИСТОЧНИК 1 ■		ИСТОЧНИК 1 НАИМЕН: ИСТ 1	*Диапазон: до 6 буквенно-цифровых символов.*
СООБЩЕНИЕ		ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТТ: Ничего	*Диапазон: Ничего, F1, F5, F1+F5,... до комбинации любых 6 ТТ. Отображаются только входы фазных ТТ.*
СООБЩЕНИЕ		ИСТОЧНИК 1 НЕЙТР ТТ: Ничего	*Диапазон: Ничего, F1, F5, F1+F5,... до комбинации любых 6 ТТ. Отображаются только входы ТТ нейтрали.*
СООБЩЕНИЕ		ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТН: Ничего	*Диапазон: Ничего, F1, F5, M1, M5, U1, U5. Отображаются только входы фазного напряжения.*
СООБЩЕНИЕ		ИСТОЧНИК 1 ВСПОМ ТН: Ничего	*Диапазон: Ничего, F1, F5, M1, M5, U1, U5. Отображаются только входы вспомогательного напряжения.*

Имеются 6 одинаковых меню настройки источника. Текст «ИСТ 1» можно заменить любым названием, определенным пользователем для соответствующего источника.

Буквы «F», «M», и «U» обозначают положение слота модуля.

Следующий за буквой номер обозначает первую группу из четырех каналов (1, 2, 3, 4) конкретного модуля ТТ/ТН с обозначением «1», или вторую группу из четырех каналов (5, 6, 7, 8) с обозначением «5». Подробнее об этом см. раздел *Источники переменного тока - введение* в начале этой главы.

Существует возможность выбора суммы, состоящей из любого сочетания шести ТТ. Первый отображаемый канал - это ТТ, на который будут ориентироваться все остальные. Например, при выборе «F1 + F5» берется сумма всех фаз каналов «F1» и «F5», приведенная к коэффициенту трансформации того ТТ, у которого он самый высокий. При выборе «Ничего» соответствующие фактические величины скрыты.

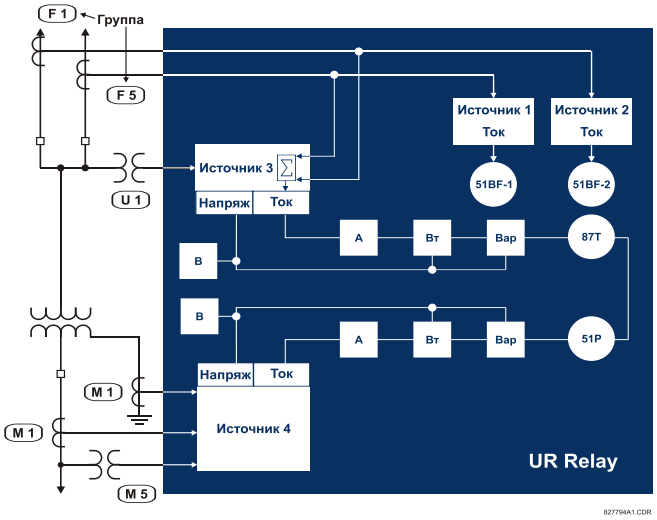
Методика, используемая для настройки источников переменного тока, состоит из нескольких операций; в первую очередь необходимо указать сведения о каждом входе ТТ и ТН. Для входов ТТ это номинальный ток в первичной и во вторичной обмотках. Для ТН это тип подключения, коэффициент трансформации и номинальное вторичное напряжение. Как только входы будут определены, указывается конфигурация каждого источника, в том числе ТТ, ток которых ТТ суммируется.

Выбор пользователем параметров переменного тока для элементов компаратора:

Модули ТТ/ТН автоматически вычисляют все параметры тока и напряжения, которые можно вычислить по данным имеющихся входов. Пользователям необходимо выбрать конкретные параметры входа, которые следует измерять каждым элементом в соответствии с его настройками. Внутреннее устройство элемента определяет, какой тип параметра следует использовать, и обеспечивает настройку для выбора Источника. В некоторых элементах, где параметром может быть величина первой гармоники или величина среднеквадратичного значения тока, как, например, в элементе фазной МТЗ, предусматриваются две настройки. Одна уставка определяет Источник, а вторая позволяет выбрать между величиной первой гармоники и среднеквадратическим значением.

Фактические значения входа переменного тока:

Расчетные параметры, связанные с настроенными входами напряжения и тока, отображаются на дисплее в фактических значениях для входов тока и напряжения. Здесь отображаются только величины векторов, относящиеся к фактическим каналам действующих входов переменного тока. Все параметры, имеющие отношение к сконфигурированному Источнику, отображаются на дисплее в разделе источников фактических значений.


F 1
Группа
F 5
U 1
M 1
M 1
M 5
Источник 3
Напряж
Ток
Источник 1
Ток
Источник 2
Ток
51BF-1
51BF-2
A
Вт
Вар
87T
B
B
A
Вт
Вар
51P
Напряж
Ток
Источник 4
UR Relay
827794A1.CDR

5

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ⇨ ВЫК-ЛЬ 1

■ ВЫК-ЛЬ 1 ■		ВЫК-ЛЬ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Введен, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 КНОПКИ УПРВЛ-Я: Выведен	*Диапазон: Введен, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 НАЗВАНИЕ: Выкл 1	*Диапазон: до 6 букв или цифр*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 РЕЖИМ: 3-Фазн.	*Диапазон: 3-Фазн., 1-Фазн.*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ОТКЛЮЧИТЬ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ОТКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ВКЛЮЧИТЬ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ФА/3Ф ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ФА/3Ф ОТКЛ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ФВ ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ФВ ОТКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ФС ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ФС ОТКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 t СРАБАТ: 0.070 s	*Диапазон: 0.000 to 2.000 s in steps of 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 ВНШ СИГНЛЗ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 СИГНАЛИЗ ВЫДРЖ: 0.000 с	*Диапазон: 0.000 до 1 000 000.000 сек. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ПОДХВ КМНД РЧН ВКЛЧ1 ДЛИТ: 0.000 с	*Диапазон: 0.000 до 1 000 000.000 сек. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 НЕ В РАБ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫК-ЛЬ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Введен, Выведен*

Работа функций управления и мониторинга состояния выключателя описаны в главе 4. В данном разделе имеется информация, которая касается только программирования. Данные функции имеются у обоих выключателей. Пользователь может использовать только те настройки, которые касаются одного выключателя, который следует обозначить как выключатель 1.

Число элементов управления выключателем зависит от числа TT/TH модулей заказанном в реле UR. Последующие уставки обеспечены для каждого элемента управления выключателем.

- **ВЫК-ЛЬ 1 ФУНКЦИЯ**: Эта уставка вводит и выводит из работы функцию управления выключателем..
- **ВЫК-ЛЬ 1 КНОПКИ УПРВЛ-Я**: При установке на «Введен» разрешаются операции с выключателем при помощи кнопки на лицевой панели.
- **ВЫК-ЛЬ 1 НАЗВАНИЕ**: Выключателю присваивается определенное пользователем название (до 6 буквенно-цифровых символов). Это название будет появляться в указателях дисплея о выключателе 1.
- **ВЫК-ЛЬ 1 РЕЖИМ**: Выбирается или трехфазный режим, в котором все фазы срабатывают одновременно, или однофазный режим, в котором все фазы срабатывают или независимо друг от друга, или одновременно
- **ВЫК-ЛЬ 1 ОТКЛЮЧИТЬ**: Определяет операнд, который формирует программируемый сигнал срабатывания выходного реле для отключения выключателя 1.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ОТКЛЮЧ**: Определяет операнд, который запрещает отключение выключателя 1. Эта уставка может быть использована для выбрать-затем-сработать функциональности или блокировать операцию отключения от ключа панели или телемеханики.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ВКЛЮЧИТЬ**: Определяет операнд, который формирует программируемый сигнал срабатывания выходного реле для включения выключателя 1.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ВКЛЮЧ**: Определяет операнд, который запрещает включение выключателя 1. Эта уставка может быть использована для выбрать-затем-сработать функциональности или блокировать операцию включения от ключа панели или телемеханики.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ФА/3Ф ВКЛЧ**: Определяет операнд, обычно дискретный вход, подсоединенный к блок-контакту положения выключателя. Функцию данного входа выполняют входы НО «52/a» запрограммированные на логический 1 при включенном выключателе. Если выбран однофазный режим, то указанный выше вход отслеживает состояние фазы A и настройки **ВЫК-ЛЬ 1 СОСТ ФВ** и **ВЫК-ЛЬ 1 СОСТ ФС** определяют операнды для отслеживания состояния фаз B и C соответственно.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ФА/3Ф ОТКЛ**: Определяет операнд, обычно дискретный вход, подсоединенный к НЗ «52/b» блок-контакту положения выключателя, запрограммированные на логический 1 при отключенном выключателе. Если отдельный 52/b блок-контакт не может быть использован тогда инвертированный ВЫК-ЛЬ 1 ВКЛЧ сигнал может быть применен.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ФВ ВКЛЧ**: При выборе трехфазного режима данная настройка не функционирует. При выборе однофазного режима данный вход используется для отслеживания включенного состояния фазы B, аналогично описанному выше отслеживанию состояния фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ФВ ОТКЛЮЧ**: При выборе трехфазного режима данная настройка не функционирует. При выборе однофазного режима данный вход используется для отслеживания отключенного состояния фазы B, аналогично описанному выше отслеживанию состояния фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ФС ВКЛЧ**: При выборе трехфазного режима данная настройка не функционирует. При выборе однофазного режима данный вход используется для отслеживания включенного состояния фазы B, аналогично описанному выше отслеживанию состояния фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ФС ОТКЛЮЧ**: При выборе трехфазного режима данная настройка не функционирует. При выборе однофазного режима данный вход используется для отслеживания отключенного состояния фазы B, аналогично описанному выше отслеживанию состояния фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 t СРАБАТ**: Эта уставка определяет интервал требуемый для преодоления переходного разногласия между НО (52/a) и НЗ (52/b) блок-контактами во время операции выключателя. Если переходное разногласие все еще существует после того как это время истекло, ВЫК-ЛЬ 1 НЕОПР ПЛЖ гибкая логика операнд активизируется для действия на сигнализацию или запрета.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ВНШ СИГНЛЗ**: Определяет операнд, обычно внешний дискретный вход, подсоединенный к контакту цепи сигнализации выключателя.

- **ВЫК-ЛЬ 1 СИГНАЛИЗ ВЫДРЖ**: Эта настройка определяет выдержку времени, в течение которой допускается несовпадение состояний операндов, отслеживающих положения трех фаз, что учитывает неодновременность срабатывания трех фаз выключателя.
- **ПОДХВ КМНД РЧН ВКЛЧ 1 ДЛИТ**: Эта настройка определяет время подхвата команды, необходимое для изменения состояния после того, как оператор выдаст команду на ручное включение выключателя.
- **ВЫК-ЛЬ 1 НЕ В РАБ**: Эта настройка определяет операнд, который указывает на то, что выключатель 1 не в работе.

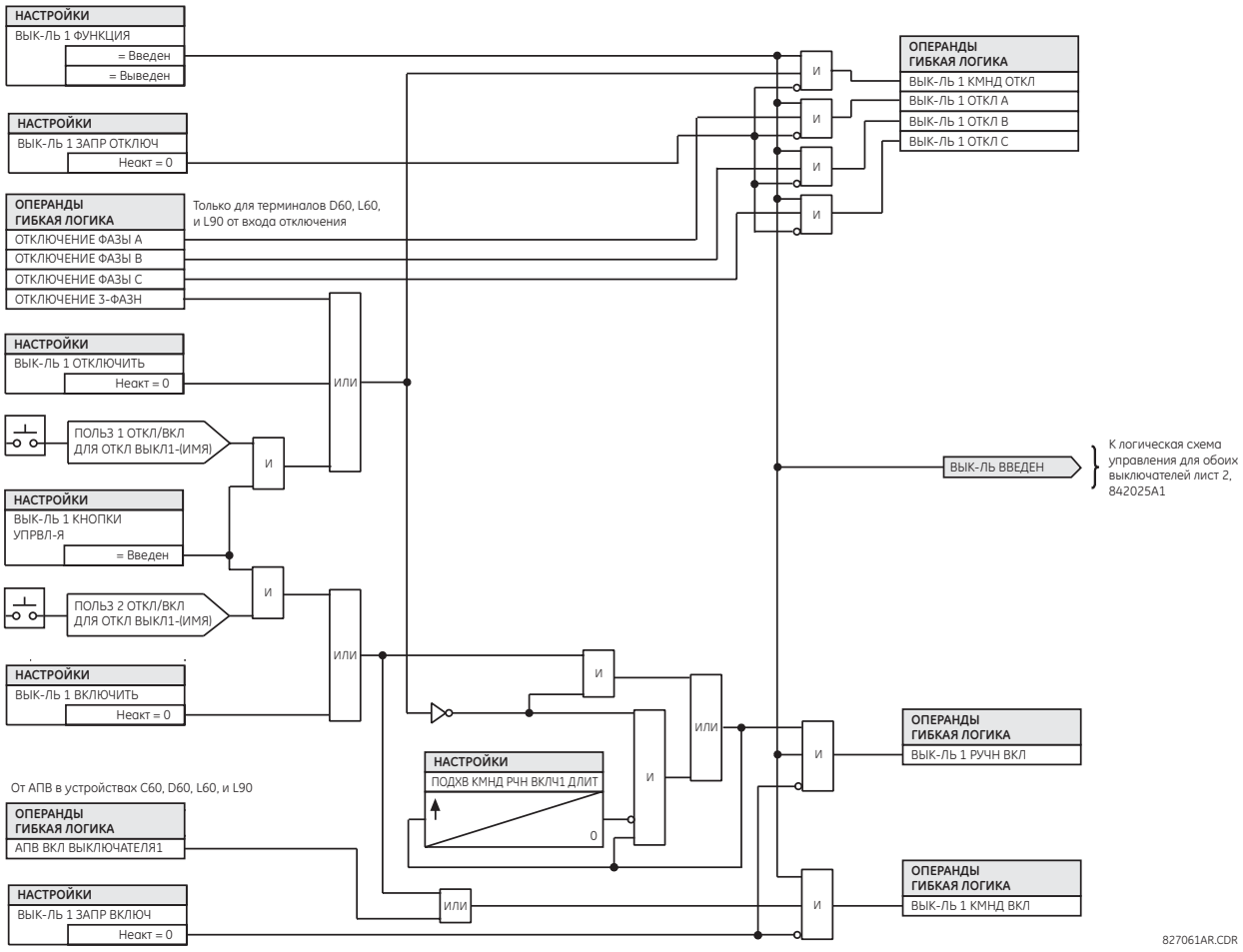


Рисунок 5–16: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБОИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ (Лист 1 из 2)

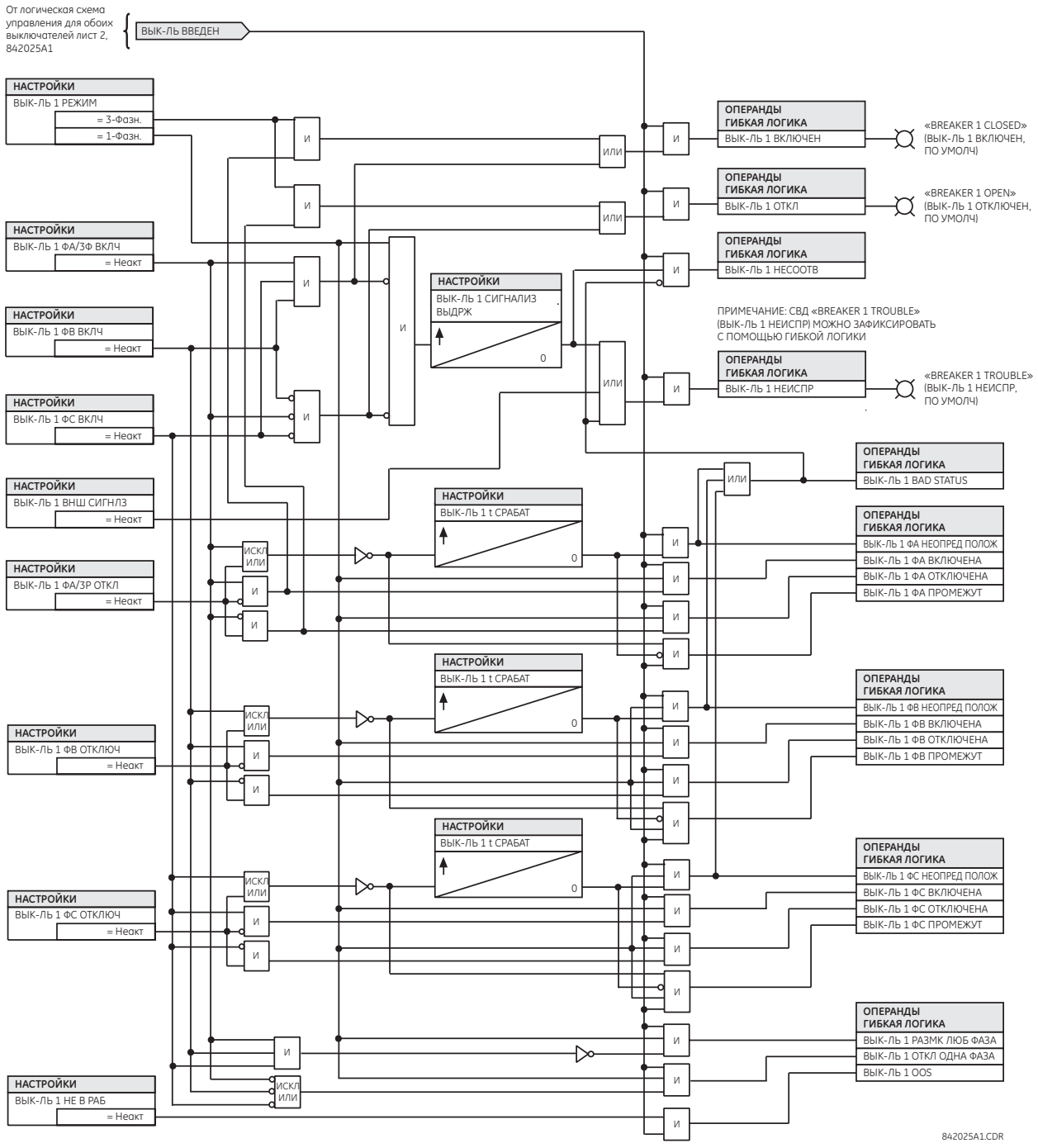
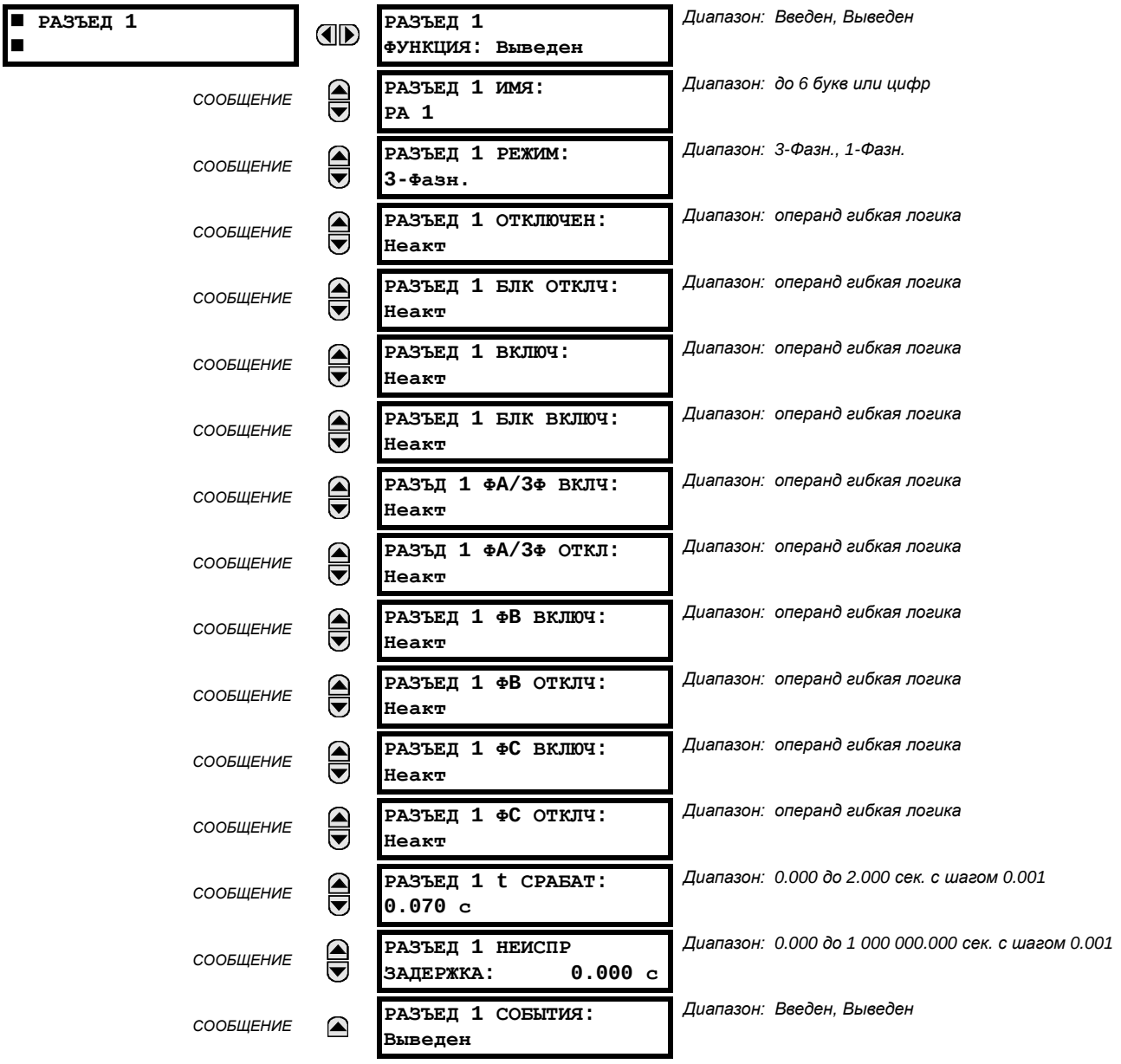


Рисунок 5–17: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБОИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ (Лист 2 из 2)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ⇨ РАЗЪЕД 1



Функция управления разъединителем содержит дополнительную логику для определения статуса и служит как интерфейс для включения и отключения разъединителя от телемеханики или с интерфейса лицевой панели. Функция управления разъединителем может быть использована для создания функциональности блокировки. Для большей надежности в определнии положения фаз разъединителя, оба НО (52/a) и НЗ (52/b) блок-контакты использованы с сигнализацией разногласия между ними. Число имеющихся в наличии разъединителей зависит от числа ТТ/ТН модулей, заказанных в реле C70.

- **РАЗЪЕД 1 ФУНКЦИЯ**: Эта уставка вводит в работу или выводит из работы функцию управления разъединителем.
- **РАЗЪЕД 1 ИМЯ**: Разъединителю присваивается определенное пользователем имя(до 6 буквенно-цифровых символов). Это имя будет появляться в сообщениях дисплея о разъединителе.

- **РАЗЪЕД 1 РЕЖИМ**: Выбирается или трехфазный режим, в котором все 3 фазы разъединителя срабатывают одновременно, или однофазный режим, в котором все фазы срабатывают или независимо друг от друга, или одновременно.
- **РАЗЪЕД 1 ОТКЛЮЧЕН**: Эта уставка определяет операнд, который формирует программируемый сигнал срабатывания выходного реле для отключения разъединителя 1.
- **РАЗЪЕД 1 БЛК ОТКЛЧ**: Эта уставка определяет операнд который предотвращает отключение разъединителя. Эта уставка может быть использована для выбрать-затем-сработать функциональности или для запрета операции от переключателя панели или от телемеханики.
- **РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧ**: Эта уставка определяет операнд, который формирует программируемый сигнал срабатывания выходного реле для включения разъединителя 1.
- **РАЗЪЕД 1 БЛК ВКЛЮЧ**: Эта уставка определяет операнд который предотвращает включение разъединителя. Эта уставка может быть использована для выбрать-затем-сработать функциональности или для запрета операции от переключателя панели или от телемеханики.
- **РАЗЪЕД 1 ФА/3Ф ВКЛЧ**: Эта уставка определяет, обычно дискретный вход, подсоединенный к блок-контакту положения разъединителя. Функцию данного входа выполняют входы НО (52/a) или НЗ (52/b), или их комбинация, запрограммированные на логический 1 при включенном положении разъединителя. Если уставка **РАЗЪЕД 1 РЕЖИМ** выбрана как 3-фазный, то эта уставка определяет единственный операнд использованный для отслеживает включенного или отключенного состояния разъединителя. Если выбран однофазный режим, то указанный выше вход отслеживает состояние фазы А и уставки **РАЗЪЕД 1 ФВ** и **РАЗЪЕД 1 ФС** операнды для отслеживания состояния фаз В и С соответственно.
- **РАЗЪЕД 1 ФА/3Ф ОТКЛ**: Эта уставка определяет, обычно дискретный вход, который должен быть НЗ (52/b) вход для создания логического 1 при отключенном положении разъединителя. Если отдельный НЗ дискретный вход не возможно применить, то тогда инвертированный РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧ сигнал статуса может быт; использован.
- **РАЗЪЕД 1 ШВ ВКЛЮЧ**: Если 3-фазный режим выбран, то эта уставка не функциональна. Если однофазный режим выбран, то этот вход отслеживает включенное положение фазы В разъединителя как выше для фазы А.
- **РАЗЪЕД 1 ШВ ОТКЛЧ**: Если 3-фазный режим выбран, то эта уставка не функциональна. Если однофазный режим выбран, то этот вход отслеживает отключенное положение фазы В разъединителя как выше для фазы А.
- **РАЗЪЕД 1 ШС ВКЛЮЧ**: Если 3-фазный режим выбран, то эта уставка не функциональна. Если однофазный режим выбран, то этот вход отслеживает включенное положение фазы С разъединителя как выше для фазы А.
- **РАЗЪЕД 1 ШС ОТКЛЧ**: Если 3-фазный режим выбран, то эта уставка не функциональна. Если однофазный режим выбран, то этот вход отслеживает отключенное положение фазы С разъединителя как выше для фазы А.
- **РАЗЪЕД 1 t СРАБАТ**: Эта уставка определяет интервал требуемый для преодоления переходного разногласия между НО (52/a) и НЗ (52/b) блок-контактами во время операции разъединителя. Если переходное разногласие все еще существует после того как это время истекло, РАЗЪЕД 1 НЕОПР ПЛЖ гибкая логика операнд активизируется для действия на сигнализацию или запрета.
- **РАЗЪЕД 1 НЕИСПР ЗАДЕРЖКА**: Эта уставка определяет интервал задержки во время которой разногласие положения между операндами представлающими трех-фазный механизм не будет активизировано разногласие полюсов. Это позволяет разновременность операций полюсов без активизации сигнализации.

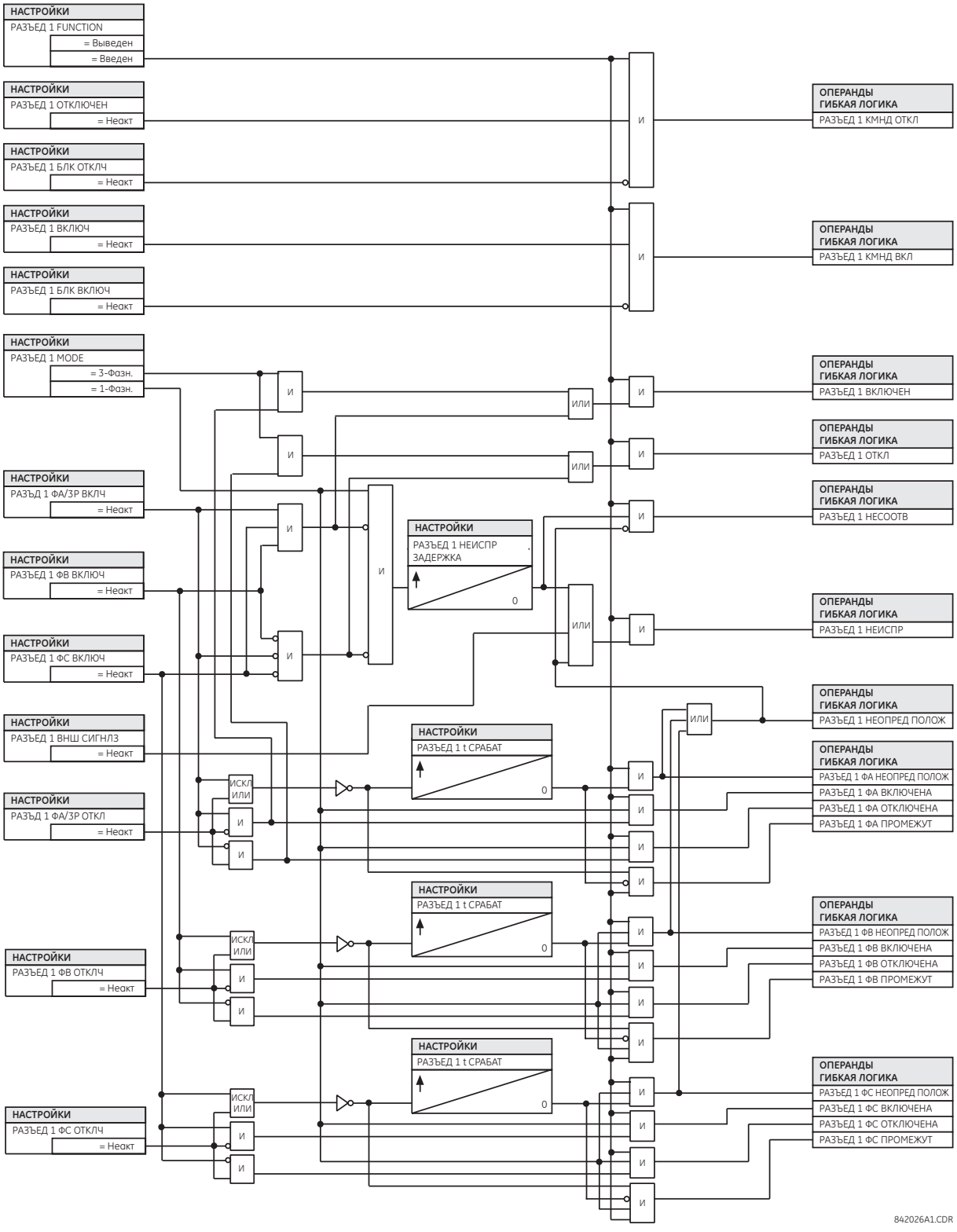


Рисунок 5–18: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕМ

5.3.6 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES»

i) НАСТРОЙКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ПОЛЬЗ КРИВЫЕ ⇨ ПОЛЬЗ КРИВАЯ A(D)

```
■ ПОЛЬЗ КРИВАЯ A
■
```



```
ПОЛЬЗ КРИВАЯ ВРЕМ A
0.00 x ПУСК:     0 мс
```

Диапазон: 0 до 65535 мсек. с шагом 1

Пользовательские кривые польз кривая («A» до «D») имеют уставки для ввода времени сброса/срабатывания при следующих уровнях срабатывания: 0.00 до 0.98 / 1.03 до 20.00. Эти данные преобразуются в две непрерывные кривые путем линейной интерполяции между измерительными точками. Чтобы ввести пользовательскую кривую польз кривая, для выбранной пользователем характеристической кривой («A», «B», «C» или «D») защиты следует указать время сброса/срабатывания при помощи клавиш «VALUE» для каждой выбранной точки пуска (при помощи клавиш «MESSAGE»).

Таблица 5–5: ТАБЛИЦА ДАННЫХ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ КРИВЫХ ПОЛЬЗ КРИВАЯ

СБРОС	ВРЕМЯ МС	СБРОС	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС
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	

ПРИМЕЧАНИЕ

Используя любую пользовательскую кривую польз кривая, устройство применяет линейную аппроксимацию для определения времени между заданными пользователем точками. Следует проявлять особую осторожность при настройке двух точек, близких к кратному уровню срабатывания, равному 1, т.е. 0.98 о.е. и 1.03 о.е. Рекомендуется выставлять соответствующие им два значения времени на аналогичную величину; в противном случае, линейный метод приблизительных подсчетов может стать причиной нежелательного характера изменения рабочей величины, близкой к 1.00 о.е.

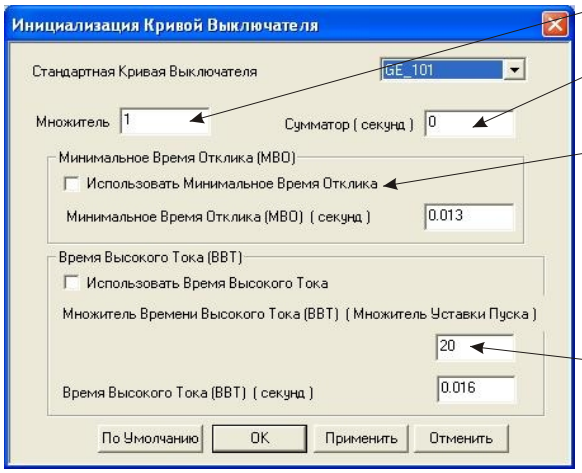
ii) КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ КРИВЫХ ПОЛЬЗ КРИВАЯ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ENERVISTA UR SETUP

ПО EnerVista UR Setup позволяет легко конфигурировать и управлять пользовательскими кривыми польз кривая и связанными с ними точками данных. Предполагаемые пользовательские кривые польз кривая можно сконфигурировать из выбранных стандартных кривых, что обеспечивает наилучшую аппроксимацию, а точки конкретных данных можно отредактировать позднее. С другой стороны, данные кривых можно импортировать из специального файла (формат «CSV») через настройку **Импортировать Данные** из ПО EnerVista UR Setup.

Кривые и данные можно экспортировать, просматривать и очищать нажатием соответствующих кнопок. Пользовательские кривые польз кривая настраиваются при помощи редактирования значений времени срабатывания (мс) для заданных заранее на каждое значение множителей тока. Заметим, что множители пуска запускаются при нуле (подразумевается время сброса), время срабатывания ниже пуска и время срабатывания выше пуска.

iii) РЕДАКТИРОВАНИЕ КРИВЫХ РЕКЛОУЗЕРА

Выбор кривых реклоузера отличается тем, что кривые реклоузера можно формировать в кривую сложной формы с минимальным временем срабатывания и с фиксированным временем после определенного множителя пуска. Поддерживается 41 тип кривых реклоузера. Независимая выдержка времени используется для координирования времени срабатывания, обычно при высоких токах и там, где предыдущие и последующие защитные устройства имеют различные характеристики срабатывания. Окно конфигурирования кривых реклоузера, изображенное на рисунке ниже, появляется, когда настройка **Произвести установку** из ПО EnerVista UR Setup выставлена в положение «Кривые реклоузера», и нажата кнопка инициализировать пользовательскую кривую польз кривая.



Коэффициент: Приводит (умножает) времена срабатывания по кривой.

Сумматор: Прибавляет время, указанное в этом поле (в мс) к каждому значению времени срабатывания кривой.

Минимальное время отклика (МВО): Если введено, то уставка МВО определяет наименьшее время срабатывания, даже если характеристика предлагает меньшее время при больших кратностях тока. Комбинированная характеристика срабатывания определяется эффективно. При кратностях тока ниже точки пересечения, характеристика диктует время срабатывания; с другой стороны это делает МВО. Информационное сообщение появляется при попытке применить МВО, меньшее минимального времени кривой.

Время высокого тока: Позволяет пользователю установить кратность тока срабатывания, начиная с которой время срабатывания становится фиксированным. Обычно это требуется при больших уровнях тока. **Множитель ВВТ** определяет кратность тока срабатывания; **ВВТ** определяет время срабатывания.

842721A1.CDR

Рисунок 5–19: ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КРИВОЙ РЕКЛОУЗЕРА

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки множителя и сумматора действуют только на части характеристических кривых, а не на уставки «Минимальное Время Отклика» и «Время Высокого Тока». Уставка «Время Высокого Тока» имеет более высокий приоритет по сравнению с уставкой «Минимальное Время Отклика» для множителей пуска больших, чем коэффициент времени высокого тока.

iv) ПРИМЕР

Сложную кривую можно построить из стандартной кривой «GE_111» с помощью уставки «Минимальное Время Отклика», выставленной на 200 мс, и уставки «Время Высокого Тока», предварительно выведенной, а затем введенной на 8-кратный пуск со временем срабатывания 30 мс. Приблизительно при 4-кратном пуске время срабатывания характеристики равно «Минимальному Времени Отклика», а далее время срабатывания равно 200 мс (См. ниже).

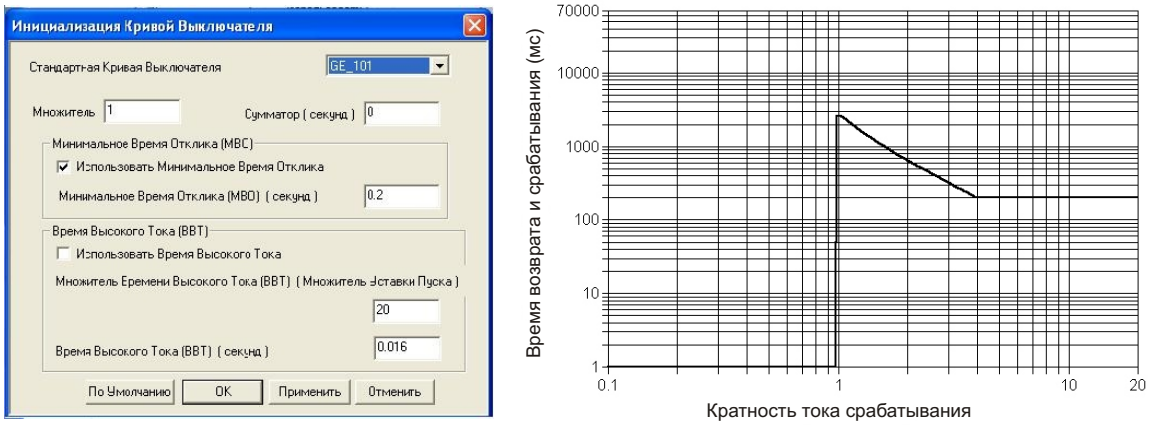


Рисунок 5–20: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ РЕКЛОУЗЕРА С ВЫВЕДЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ ВЫСОКОГО ТОКА

При введенной функции «время высокого тока» время срабатывания уменьшается до 30 мс в тех случаях, когда множитель пуска превышает 8 периодов пуска.

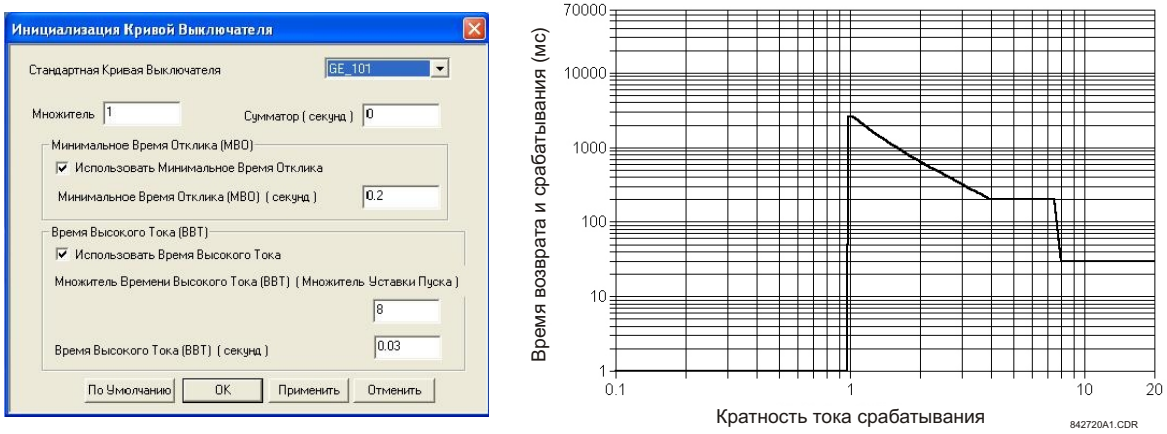


Рисунок 5–21: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ РЕКЛОУЗЕРА С ВВЕДЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ ВЫСОКОГО ТОКА

ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещено конфигурирование сложной кривой с увеличением времени срабатывания при увеличении множителя пуска. При попытке установить данную функцию ПО EnerVista UR Setup выводит сообщение об ошибке и сбрасывает предложенные изменения.

v) СТАНДАРТНЫЕ КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА

Стандартные кривые реклоузера для терминала C70 изображены на рисунках ниже.

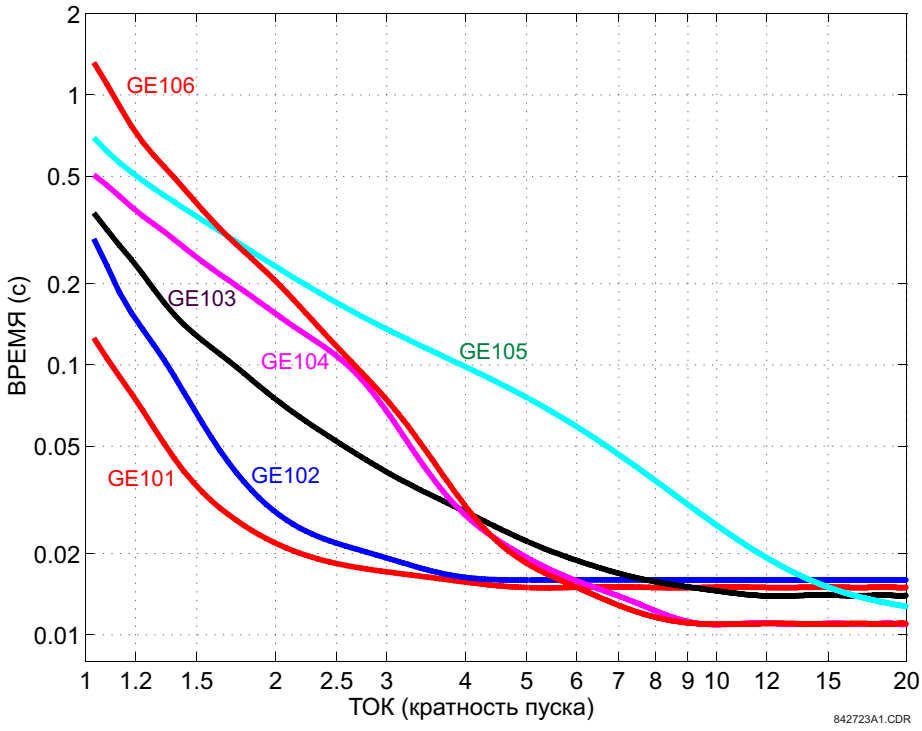


Рисунок 5–22: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE101 ДО «GE106»

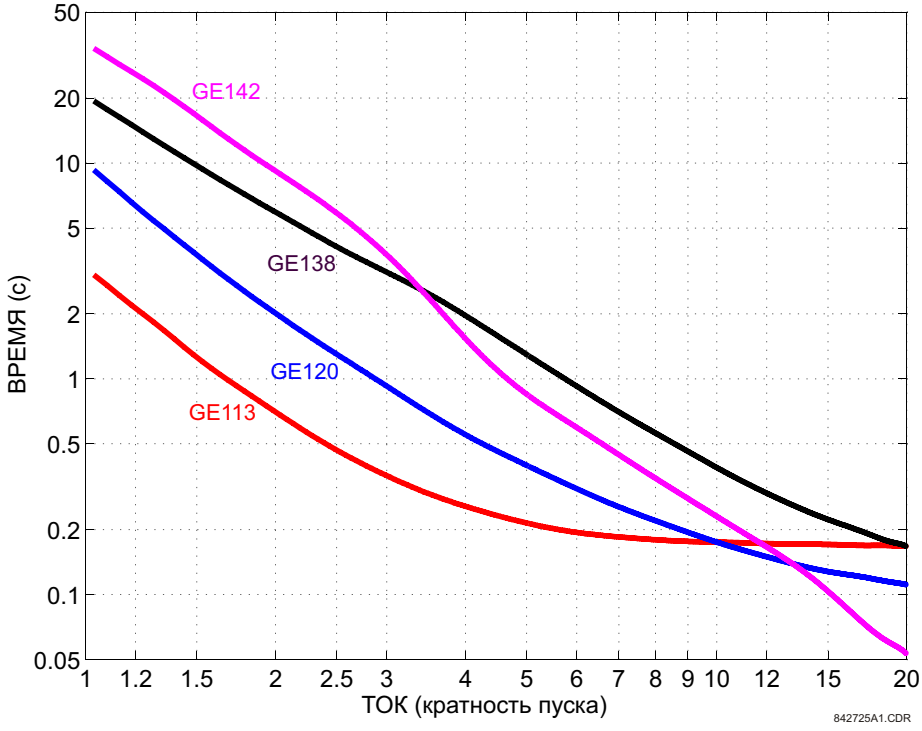


Рисунок 5–23: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE113», «GE120», «GE138» И «GE142»

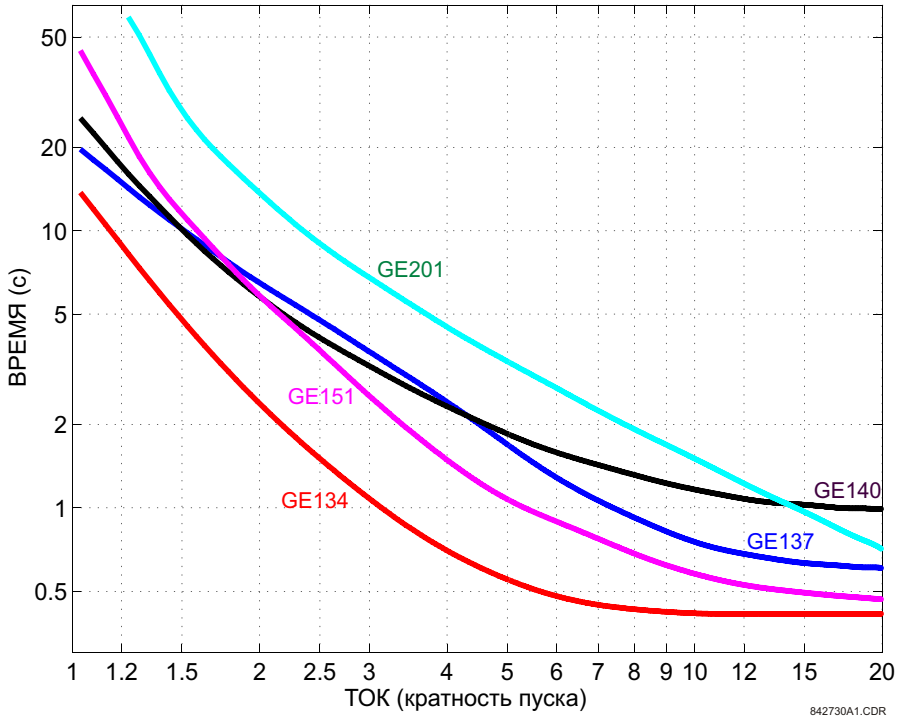


Рисунок 5–24: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE134», «GE137», «GE140», «GE151» И «GE201»

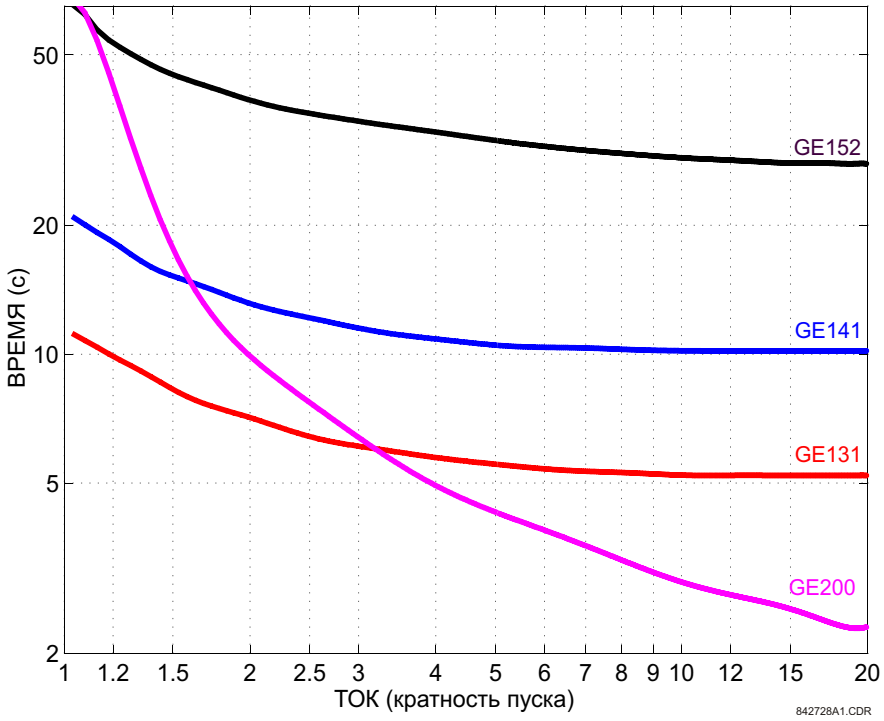


Рисунок 5–25: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE131», «GE141», «GE152» И «GE200»

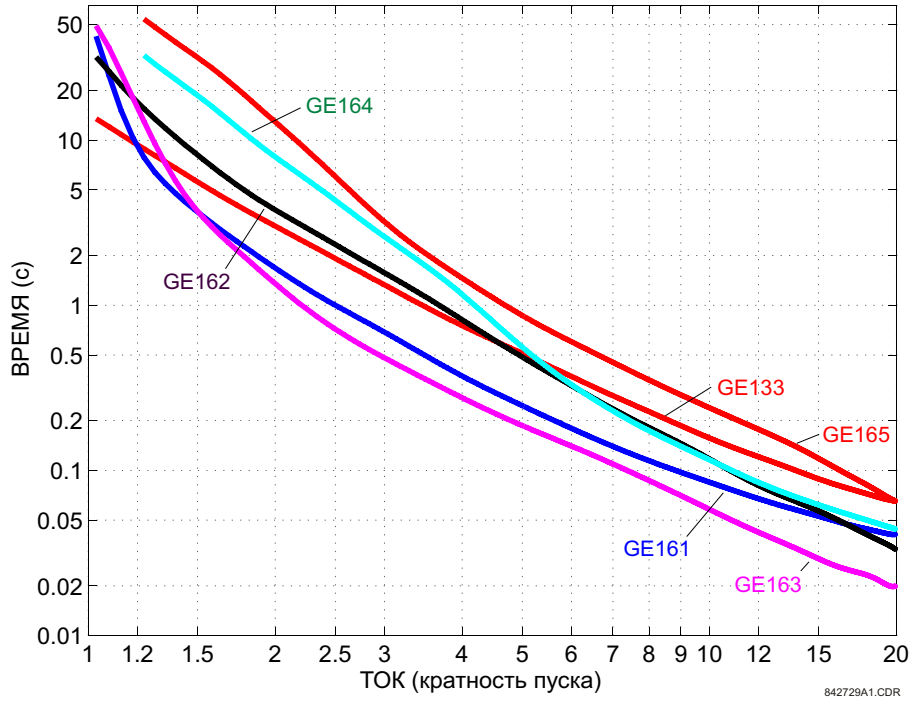


Рисунок 5–26: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE133», «GE161», «GE162», «GE163», «GE164» И «GE165»

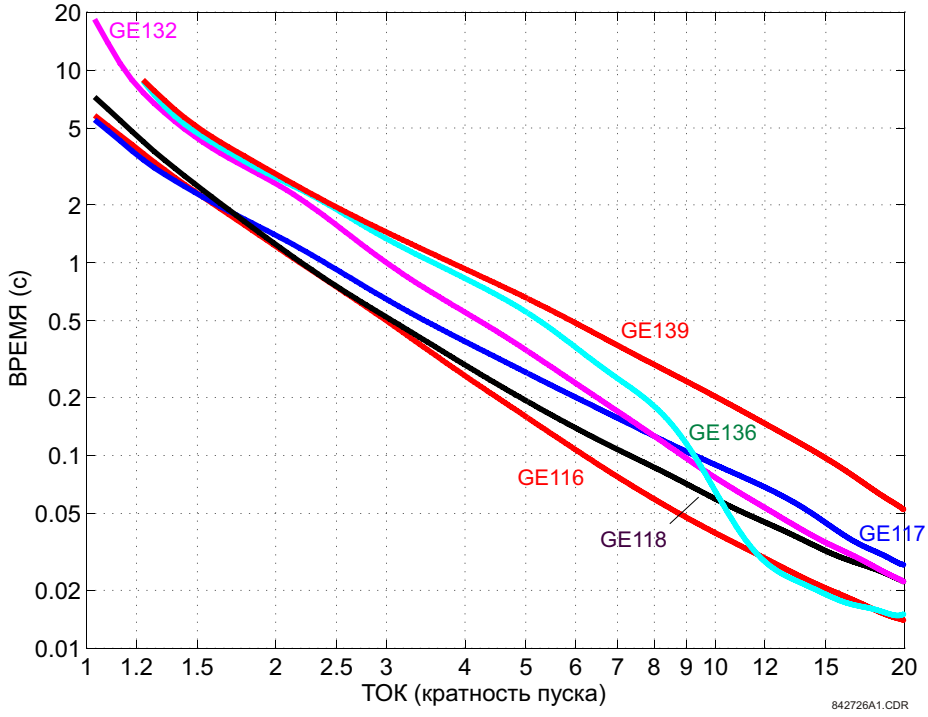


Рисунок 5–27: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE116», «GE117», «GE118», «GE132», «GE136» И «GE139»

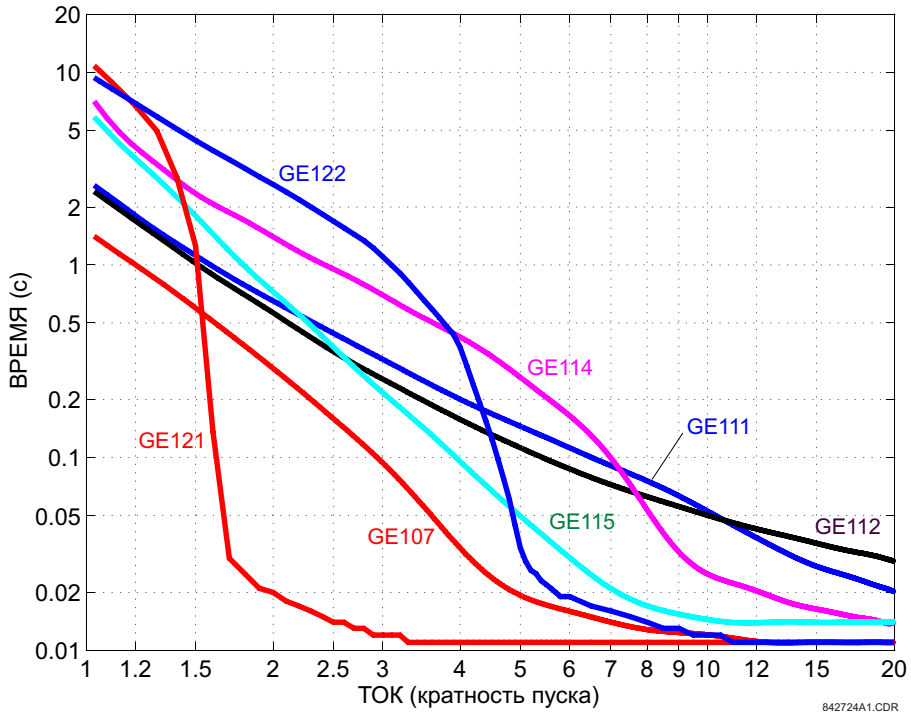


Рисунок 5–28: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE107», «GE111», «GE112», «GE114», «GE115», «GE121» И «GE122»

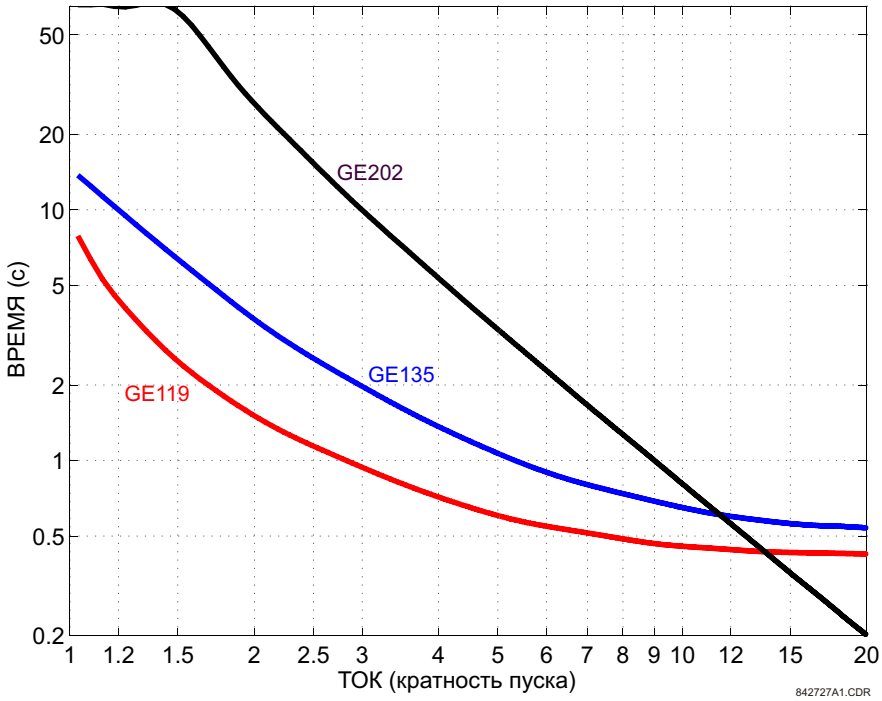


Рисунок 5–29: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE119», «GE135» И «GE202»

5.4.1 ГИБКАЯ ЛОГИКА - ВВЕДЕНИЕ

Чтобы обеспечить максимальную эксплуатационную гибкость для пользователей, организация внутренней цифровой логики предусматривает использование постоянных параметров и параметров, программируемых пользователем. Логика, на которой построены отдельные функции, является постоянной, а все другие логические схемы от входных дискретных сигналов до контактных выходов, включая все элементы или их комбинации, представляют собой программируемую логику. Пользователь полностью управляет всей программируемой логикой через систему гибкой логики. В целом, система преобразует аналоговые и цифровые входные сигналы в аналоговые и цифровые выходные сигналы. Основные подсистемы гибкой логики типового терминала серии UR, участвующего в этом процессе, изображены на рисунке ниже.

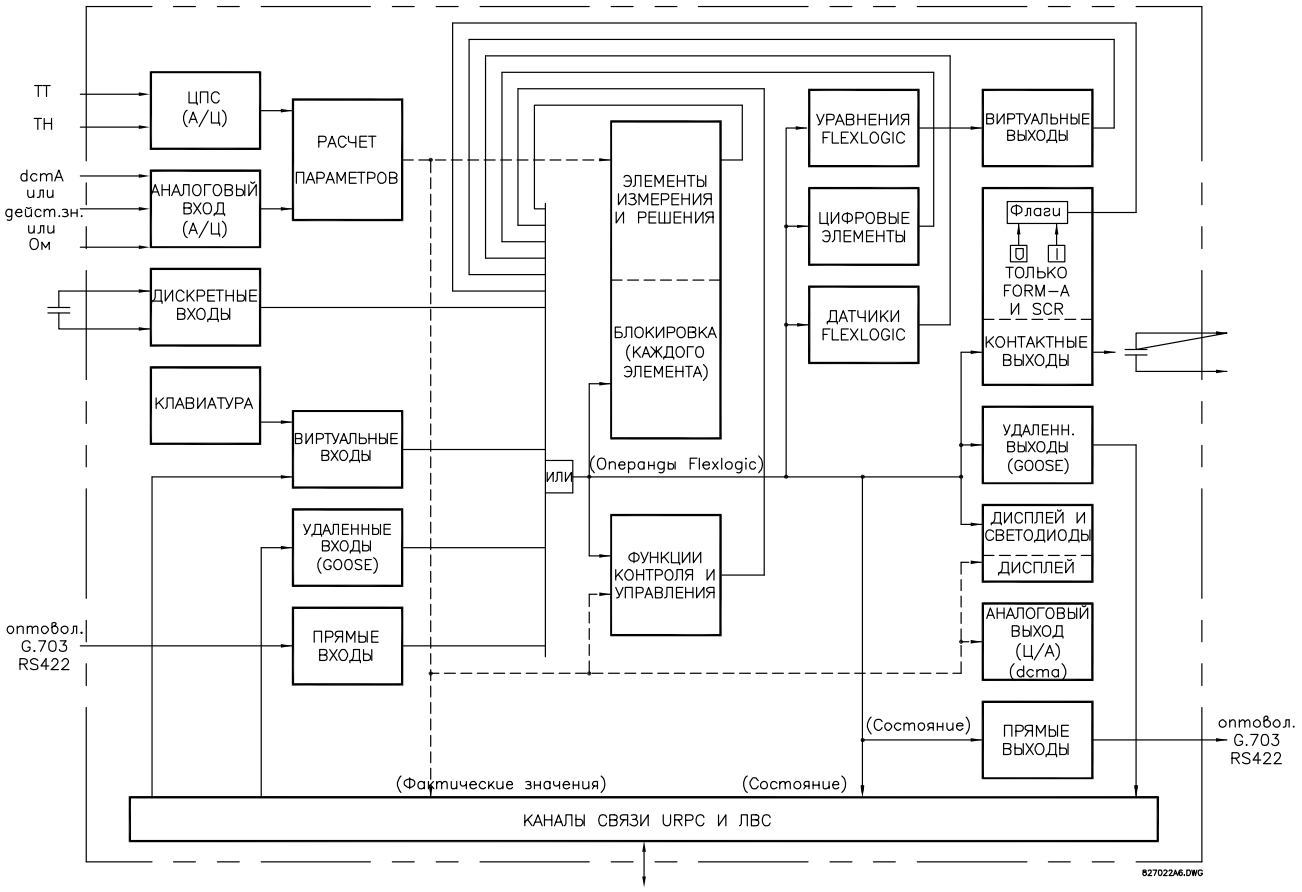


Рисунок 5–30: ОБЩАЯ СХЕМА АРХИТЕКТУРЫ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Состояния всех цифровых сигналов, используемых в терминалах серии UR, обозначаются указателями состояния (флагами или операндами гибкая логика, описание которых приводится ниже). Цифра «1» представлена флагом «установка». Любое изменение состояния внешнего контакта можно использовать для блокировки срабатывания какого-либо элемента, в качестве входного сигнала для элемента управления в уравнении гибкой логики, или для управления выходным контактом. Информацию о состоянии дискретного входа можно вывести непосредственно на дисплей терминала или просмотреть удаленно при помощи связи. Если требуется простая схема, где для блокировки элемента используется дискретный вход, то соответствующая настройка выполняется при программировании этого элемента. Такая возможность распространяется и на другие причины, устанавливающие признаки состояния: элементы, виртуальные входы, удаленные входы, схемы и люди-операторы.

При необходимости, более сложная логика, чем изложенная выше, реализуется через гибкую логику. Например, если требуется, чтобы срабатывание элемента фазной МТЗ блокировалось по включенному состоянию дискретного входа «H7a» и состоянию срабатывания элемента защиты от понижения фазного напряжения, то в уравнении гибкой логики программируются состояния двух управляющих входных сигналов. Данное уравнение

выполняет операцию «И» для этих двух управляющих входных сигналов и формирует «виртуальный выход», который затем выбирается при программировании элемента фазной МТЗ в качестве блокирующего входа. Только уравнения гибкой логики могут создавать виртуальные выходы.

До сих пор логика релейной защиты была относительно ограниченной. Любое нестандартное применение логических схем для выполнения функций взаимоблокировки, блокировки или контроля требовало подключения проводов через дискретные входы и выходы. Система гибкой логики значительно уменьшает необходимость использования дополнительных компонентов и проводов, открывая при этом возможность применения более сложных схем.

Пользователь может программировать логику в условиях эксплуатации, определяя взаимодействие входов, элементов, схем и выходов, применяя последовательно обрабатываемые логические уравнения. Виртуальные входы и выходы так же, как и аппаратную часть, может использовать и сам терминал, и другие терминалы, подключенные через порты связи (распределенная гибкая логика).

Система гибкой логики позволяет пользователям настроить терминал в соответствии с их требованиями при помощи ряда уравнений, которые состоят из логических операторов и операндов. Операндами являются состояния входов, элементов, схем и выходов. Операторами являются логические элементы, таймеры и фиксаторы (со входами для сигналов установки и сброса). Система последовательных операций позволяет назначить любую комбинацию указанных операндов в качестве входных для указанных операторов, чтобы те смогли сформировать выходной сигнал. Окончательным результатом решения уравнения является нумерованный регистр, который называется виртуальным выходом. Виртуальные выходы можно использовать в роли входных операндов в любом уравнении, включая уравнение, формирующее выходной сигнал, в качестве функции подхвата или другого типа обратной связи.

Уравнение системы гибкой логики состоит из параметров, которые являются или операндами, или операторами. Операнды имеют логические состояния «1» или «0». Операторы обеспечивают выполнение определенной функции, например, элемента «И» или таймера. Каждое уравнение определяет комбинации параметров, которые следует использовать для установки указателя состояния (флага) виртуального выхода. Результатом решения уравнения является или «1» (= Акт, т.е. флаг установлен) или «0» (= Неакт, т.е. флаг не установлен). Решение каждого уравнения проходит не менее 4 раз за каждый период промышленной частоты.

Некоторые типы операндов часто используются в терминале, например: дискретные и удаленные входы. На дисплее лицевой панели терминала эти типы операндов сведены в одну группу (исключительно для целей наглядности). Характеристики различных типов операндов приведены в таблице ниже.

Таблица 5–6: ТИПЫ ОПЕРАНДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70

ТИП ОПЕРАНДА	СОСТОЯНИЕ	ПРИМЕР ФОРМАТА	ХАРАКТЕРИСТИКИ [ВХОД «1» (= АКТ), ЕСЛИ …]
Дискретный вход	Акт	Дискр Вх Акт	В данный момент подается напряжение на вход (внешний контакт замкнут).
	Неакт	Дискр Вх Неакт	В данный момент напряжение на вход не подается (внешний контакт разомкнут).
Выходной контакт (только контакт типа «form-A»)	Напряжение Акт	Контк Вых 1 UАкт	Напряжение на контакте присутствует.
	Напряжение Неакт	Контк Вых 1 UНеакт	Напряжение на контакте отсутствует.
	Ток Акт	Контк Вых 1 IАкт	Ток протекает через контакт.
	Ток Неакт	Контк Вых 1 IНеакт	Ток не протекает через контакт.
Прямой вход	Акт	Прям Вх 1 Акт	В данный момент прямой вход находится в активном состоянии.
Фиксированный	Акт	Акт	Логическая 1.
	Неакт	Неакт	Логический 0.
Удаленный вход	Акт	Удал Вх 1 Акт	В данный момент удаленный вход находится в активном состоянии.
Виртуальный вход	Акт	Вирт Вх 1 Акт	В данный момент виртуальный вход находится в активном состоянии.
Виртуальный выход	Акт	Вирт Вых 1 Акт	В данный момент виртуальный выход находится в установленном состоянии (т.е. при решении уравнения, которое отвечает за формирование этого виртуального выхода, получается «1»).

Операнды для данного терминала перечислены в алфавитном порядке по типам в приведенной ниже таблице.

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (1 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ	Кнопка Упрвл 1 ВКЛ Кнопка Упрвл 2 ВКЛ Кнопка Упрвл 3 ВКЛ Кнопка Упрвл 4 ВКЛ Кнопка Упрвл 5 ВКЛ Кнопка Упрвл 6 ВКЛ Кнопка Упрвл 7 ВКЛ	Нажата кнопка управления 1. Нажата кнопка управления 2. Нажата кнопка управления 3. Нажата кнопка управления 4. Нажата кнопка управления 5. Нажата кнопка управления 6. Нажата кнопка управления 7.
ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА	ПРЯМ УСТР-ВО 1 Акт ↓ ПРЯМ УСТР-ВО 16 Акт ПРЯМ УСТР-ВО 1 Неакт ↓ ПРЯМ УСТР-ВО 16 Неак	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 16. Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 16.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения вспомогательного напряжения	ВСПОМ ЗМксН1 ПУСК ВСПОМ ЗМксН1 ВОЗВР ВСПОМ ЗМксН1 СРАБ	Пуск защиты от повышения вспомогательного напряжения. Возврат защиты от повышения вспомогательного напряжения в исходное состояние. Срабатывание защиты от повышения вспомогательного напряжения.
	ВСПОМ ЗМксН2 ... 3	Аналогично набору операндов ВСПОМ ЗМксН1
ЭЛЕМЕНТ: Автоматический регулятор напряжения	АРН 1 ВКЛЮЧ ПУСК АРН 1 ВКЛЮЧ СРАБ АРН 1 ВКЛЮЧ ВЗВР АРН 1 ОТКЛ ПУСК АРН 1 ОТКЛ СРАБ АРН 1 ОТКЛ ВЗВР	Автоматический регулятор напряжения 1 запуск ; команда включить в процессе. Автоматический регулятор напряжения 1 инициировал команду включить. Команда включить автоматического регулятора напряжения 1 возврат. Автоматический регулятор напряжения 1 запуск ; команда отключить в процессе. Автоматический регулятор напряжения 1 инициировал команду отключить. Команда отключить автоматического регулятора напряжения 1 возврат.
	АРН 2 по АРН 3	Такой же набор операндов как показан для АРН 1

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (2 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Конденсаторная батарея фазное перенапряжение	БАТР U> 1 СТУП 1A ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы A ступень 1.
	БАТР U> 1 СТУП 1B ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы B ступень 1.
	БАТР U> 1 СТУП 1C ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы C ступень 1.
	БАТР U> 1 СТУП 2A ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы A ступень 2.
	БАТР U> 1 СТУП 2B ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы B ступень 2.
	БАТР U> 1 СТУП 2C ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы C ступень 2.
	БАТР U> 1 СТУП 3A ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы A ступень 3.
	БАТР U> 1 СТУП 3B ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы B ступень 3.
	БАТР U> 1 СТУП 3C ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы C ступень 3.
	БАТР U> 1 СТУП 4A ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы A ступень 4.
	БАТР U> 1 СТУП 4B ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы B ступень 4.
	БАТР U> 1 СТУП 4C ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы C ступень 4.
	БАТР U> 1 ПУСК A	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы A.
	БАТР U> 1 ПУСК B	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы B.
	БАТР U> 1 ПУСК C	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск фазы C.
	БАТР U> 1 ПУСК	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 запуск .
	БАТР U> 1 ВЗВР	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 возврат.
	БАТР U> 1 СТУП 1A СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы A ступень 1.
	БАТР U> 1 СТУП 1B СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы B ступень 1.
	БАТР U> 1 СТУП 1C СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы C ступень 1.
	БАТР U> 1 СТУП 2A СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы A ступень 2.
	БАТР U> 1 СТУП 2B СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы B ступень 2.
	БАТР U> 1 СТУП 2C СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы C ступень 2.
	БАТР U> 1 СТУП 3A СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы A ступень 3.
	БАТР U> 1 СТУП 3B СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы B ступень 3.
	БАТР U> 1 СТУП 3C СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы C ступень 3.
	БАТР U> 1 СТУП 4A СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы A ступень 4.
	БАТР U> 1 СТУП 4B СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы B ступень 4.
	БАТР U> 1 СТУП 4C СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы C ступень 4.
	БАТР U> 1 СРАБ A	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы A.
	БАТР U> 1 СРАБ B	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы B.
	БАТР U> 1 СРАБ C	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал фазы C.
	БАТР U> 1 СРАБ	Конденсаторная батарея перенапряжение элемент 1 сработал.
	БАТР U> 2 по БАТР U> 3	Такой же набор операндов как показан для БАТР U> 1
ЭЛЕМЕНТ: УРОВ	УРОВ 1 ПВТ ОТКЛ A	УРОВ 1, повторное отключение фазы A (только для однофазных схем).
	УРОВ 1 ПВТ ОТКЛ B	УРОВ 1, повторное отключение фазы B (только для однофазных схем).
	УРОВ 1 ПВТ ОТКЛ C	УРОВ 1, повторное отключение фазы C (только для однофазных схем).
	УРОВ 1 ПОВТ ОТКЛ	УРОВ 1, трехфазное повторное отключение.
	УРОВ 1 Т1 СРБ	УРОВ 1, срабатывание таймера 1.
	УРОВ 1 Т2 СРБ	УРОВ 1, срабатывание таймера 2.
	УРОВ 1 Т3 СРБ	УРОВ 1, срабатывание таймера 3.
	УРОВ 1 ОТКЛ	УРОВ 1, отключение сработало.
	УРОВ 2...	Аналогично набору операндов для элемента УРОВ 1.

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (3 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ Зажигание дуги выключателя	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК A	Пуск элемента зажигания дуги фазы A выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК B	Пуск элемента зажигания дуги фазы B выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК C	Пуск элемента зажигания дуги фазы C выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК	Пуск элемента зажигания дуги Выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ A	Срабатывание элемента зажигания дуги фазы A выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ B	Срабатывание элемента зажигания дуги фазы B выключателя 1
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ C	Срабатывание элемента зажигания дуги фазы C выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ	Срабатывание элемента зажигания дуги Выключателя 1.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ A	Возврат элемента зажигания дуги фазы A выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ B	Возврат элемента зажигания дуги фазы B выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ C	Возврат элемента зажигания дуги фазы C выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ	Возврат элемента зажигания дуги выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ2 ЗАЖ ДУГ…	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги ВЫКЛ1.
ЭЛЕМЕНТ: Выключатель повторная дуга	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 СРАБ	Выключатель повторная дуга обнаружена в любой фазе управление выключателя 1 элемент.
	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 СРАБ A	Выключатель повторная дуга обнаружена в фазе A управление выключателя 1 элемент.
	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 СРАБ B	Выключатель повторная дуга обнаружена в фазе B управление выключателя 1 элемент.
	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 СРАБ C	Выключатель повторная дуга обнаружена в фазе C управление выключателя 1 элемент.
	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 2...	Такой-же набор операндов как показан для ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1.
ЭЛЕМЕНТ: Конденсаторная батарея управление	КОНД 1 В ДИСТНЦ	Конденсатор Управление элемент 1 в дистанционном режиме управления.
	КОНД 1 В МЕСТН	Конденсатор Управление элемент 1 в местном режиме управления.
	КОНД 1 В АВТО	Конденсатор Управление элемент 1 в автоматическом режиме.
	КОНД 1 В РУЧН	Конденсатор Управление элемент 1 в ручном режиме.
	КОНД 1 РАЗРЯД	Конденсатор 1 разряжается, активен пока задержка разряда не истечет.
	КОНД 1 ВЫКЛ ОТКЛ	Конденсатор 1 инициировал команду отключения выключателя.
	КОНД 1 ВЫКЛ ВКЛЮЧ	Конденсатор 1 инициировал команда включить выключатель.
	КОНД 2 по КОНД 4	Такой же набор операндов как показан для КОНД 1
ЭЛЕМЕНТ: Цифровые счетчики	Счетчик 1 ВЫС	Значение на выходе цифрового счетчика 1 «больше» установленного для сравнения значения.
	Счетчик 1 РАВН	Значение на выходе цифрового счетчика 1 «равно» установленному для сравнения значению.
	Счетчик 1 НИЗК	Значение на выходе цифрового счетчика 1 «меньше» установленного для сравнения значения.
	Счетчик 2 по 8	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги Счетчик 1

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (4 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Фазный ток небаланс	ТОК НБЛС 1 СТУП1А ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы A ступень 1.
	ТОК НБЛС 1 СТУП1В ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы B ступень 1.
	ТОК НБЛС 1 СТУП1С ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы C ступень 1.
	ТОК НБЛС 1 СТУП2А ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы A ступень 2.
	ТОК НБЛС 1 СТУП2В ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы B ступень 2.
	ТОК НБЛС 1 СТУП2С ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы C ступень 2.
	ТОК НБЛС 1 СТУП3А ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы A ступень 3.
	ТОК НБЛС 1 СТУП3В ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы B ступень 3.
	ТОК НБЛС 1 СТУП3С ПУСК:	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы C ступень 3.
	ТОК НБЛС 1 СТУП4А ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы A ступень 4.
	ТОК НБЛС 1 СТУП4В ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы B ступень 4.
	ТОК НБЛС 1 СТУП4С ПУСК	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы C ступень 4.
	ТОК НБЛС 1 ПУСК A	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы A.
	ТОК НБЛС 1 ПУСК B	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы B.
	ТОК НБЛС 1 ПУСК C	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск фазы C.
	ТОК НБЛС 1 ПУСК:	Фазный ток небаланс элемент 1 запуск.
	ТОК НБЛС 1 ВЗВР	Фазный ток небаланс элемент 1 возврат.
	ТОК НБЛС 1 СТУП1А СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы A ступень 1.
	ТОК НБЛС 1 СТУП1В СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы B ступень 1.
	ТОК НБЛС 1 СТУП1С СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы C ступень 1.
	ТОК НБЛС 1 СТУП2А СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы A ступень 2.
	ТОК НБЛС 1 СТУП2В СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы B ступень 2.
	ТОК НБЛС 1 СТУП2С СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы C ступень 2.
	ТОК НБЛС 1 СТУП3А СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы A ступень 3.
	ТОК НБЛС 1 СТУП3В СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы B ступень 3.
	ТОК НБЛС 1 СТУП3С СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы C ступень 3.
	ТОК НБЛС 1 СТУП4А СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы A ступень 4.
	ТОК НБЛС 1 СТУП4В СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы B ступень 4.
	ТОК НБЛС 1 СТУП4С СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы C ступень 4.
	ТОК НБЛС 1 СРАБ A	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы A.
	ТОК НБЛС 1 СРАБ B	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы B.
	ТОК НБЛС 1 СРАБ C	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал фазы C.
	ТОК НБЛС 1 СРАБ	Фазный ток небаланс элемент 1 сработал.
	ТОК НБЛС 2 по ТОК НБЛС 3	Такой же набор операндов как показан для ТОК НБЛС 1
ЭЛЕМЕНТ: Время дня таймеры день	ДЕНЬ ВОСКРЕСЕНЬЕ	Текущий день Воскресенье.
	ДЕНЬ ПОНЕДЕЛЬНИК	Текущий день Понедельник.
	ДЕНЬ ВТОРНИК	Текущий день Вторник.
	ДЕНЬ СРЕДА	Текущий день Среда.
	ДЕНЬ ЧЕТВЕРГ	Текущий день Четверг.
	ДЕНЬ ПЯТНИЦА	Текущий день Пятница.
	ДЕНЬ СУББОТА	Текущий день Суббота.
ЭЛЕМЕНТ: Цифровые элементы	Цифр Элемент 1 ПУСК	Пуск цифрового элемента 1.
	Цифр Элемент 1 СРАБ	Срабатывание цифрового элемента 1.
	Цифр Элемент 1 ВЗВР	Возврат цифрового элемента 1 в исходное состояние.
	Цифр Элемент 2 до 48	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги Цифр Элемент 1
ЭЛЕМЕНТ: Гибкая элементы	ГбкЭл 1 ПУСК	Пуск гибкого элемента 1
	ГбкЭл 1 СРАБ	Срабатывание гибкого элемента 1
	ГбкЭл 1 ВОЗВР	Возврат гибкого элемента 1 в исходное состояние
	ГбкЭл 2 по 16	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги ГбкЭл 1
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка нейтрали	Нейтр ТО 1 ПУСК	Пуск ТО 1 нейтрали.
	Нейтр ТО 1 СРАБ	Срабатывание ТО 1 нейтрали.
	Нейтр ТО 1 ВОЗВР	Возврат ТО 1 нейтрали в исходное состояние.
	Нейтр ТО 2...12	Аналогично набору операндов для элемента ТО 1 нейтрали.
ЭЛЕМЕНТ: МТЗ нейтрали	Нейтр МТЗ 1 ПУСК	Пуск МТЗ 1 нейтрали.
	Нейтр МТЗ 1 СРАБ	Срабатывание МТЗ 1 нейтрали.
	Нейтр МТЗ 1 ВОЗВР	Возврат МТЗ 1 нейтрали в исходное состояние.
	Нейтр МТЗ 2 по 6	Аналогично набору операндов элемента МТЗ 1 нейтрали.
ЭЛЕМЕНТ: Фиксаторы	ФИКС 1 ВКЛ	Энергонезависимый фиксатор 1 находится в состоянии «ВКЛ» (логическая 1).
	ФИКС 1 ОТКЛ	Энергонезависимый фиксатор 1 находится в состоянии «ОТКЛ» (логический 0).
	ФИКС 2 ... 16	Аналогично набору операндов для ФИКС 1.

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (5 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Время дня таймеры месяц	МЕСЯЦ ЯНВАРЬ МЕСЯЦ ФЕВРАЛЬ МЕСЯЦ МАРТ МЕСЯЦ АПРЕЛЬ МЕСЯЦ МАЙ МЕСЯЦ ИЮНЬ МЕСЯЦ ИЮЛЬ МЕСЯЦ АВГУСТ МЕСЯЦ СЕНТЯБРЬ МЕСЯЦ ОКТЯБРЬ МЕСЯЦ НОЯБРЬ МЕСЯЦ ДЕКАБРЬ	Текущий месяц Январь. Текущий месяц Февраль. Текущий месяц Март. Текущий месяц Апрель. Текущий месяц Май. Текущий месяц Июнь. Текущий месяц Июль. Текущий месяц Август. Текущий месяц Сентябрь. Текущий месяц Октябрь. Текущий месяц Ноябрь. Текущий месяц Декабрь.
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка обратной последовательности	ТО ОП 1 ПУСК ТО ОП 1 СРАБ ТО ОП 1 ВОЗВР	Пуск токовой отсечки ОП 1. Срабатывание токовой отсечки ОП 1. Возврат токовой отсечки ОП 1 в исходное состояние.
	ТО ОП 2	Аналогично набору операндов Токовой отсечки ОП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения напряжения обратной последовательности	ЗМксН ОП 1 ПУСК ЗМксН ОП 1 ВОЗВР ЗМксН ОП 1 СРАБ	Пуск защиты от повышения напряжения ОП Возврат элемента защиты от повышения напряжения ОП в исходное состояние Срабатывание элемента защиты от повышения напряжения ОП
	ЗМксН ОП 1 ...	Аналогично набору операндов ЗМксН ОП 1
ЭЛЕМЕНТ: МТЗ обратной последовательности	МТЗ ОП 1 ПУСК МТЗ ОП 1 СРАБ МТЗ ОП 1 ВОЗВР	Пуск МТЗ ОП 1. Срабатывание МТЗ ОП 1. Возврат МТЗ ОП 1 в исходное состояние.
	МТЗ ОП 2	Аналогично набору операндов МТЗ ОП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка нулевой последовательности	ТО НП 1 ПУСК ТО НП 1 СРАБ ТО НП 1 ВОЗВР	Пуск ТО НП 1. Срабатывание ТО НП 1. Возврат ТО НП 1 в исходное состояние.
	ТО НП 2 до 12	Аналогично набору операндов ТО НП 1.
ЭЛЕМЕНТ:: Защита от максимального напряжения нулевой последовательности	НП ЗМксН1 ПУСК НП ЗМксН1 ВОЗВР НП ЗМксН1 СРАБ	Пуск элемента защиты от повышения напряжения НП 1. Возврат элемента защиты от повышения напряжения НП 1 в исходное состояние. Срабатывание элемента защиты от повышения напряжения НП 1.
ЭЛЕМЕНТ: МТЗ нулевой последовательности	МТЗ НП 1 ПУСК МТЗ НП 1 СРАБ МТЗ НП 1 ВОЗВР	Пуск МТЗ НП 1. Срабатывание МТЗ НП 1. Возврат МТЗ НП 1 в исходное состояние.
	МТЗ НП 2 до 6	Аналогично набору операндов МТЗ НП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Нейтрали ток небаланс	НЕЙТР ТОК 1 СТУП1 ПУСК НЕЙТР ТОК 1 СТУП2 ПУСК НЕЙТР ТОК 1 СТУП3 ПУСК НЕЙТР ТОК 1 СТУП4 ПУСК НЕЙТР ТОК 1 ПУСК НЕЙТР ТОК 1 ВЗВР НЕЙТР ТОК 1 СТУП1 СРАБ НЕЙТР ТОК 1 СТУП2 СРАБ НЕЙТР ТОК 1 СТУП3 СРАБ НЕЙТР ТОК 1 СТУП4 СРАБ НЕЙТР ТОК 1 СРАБ	Нейтрали ток небаланс элемент 1 запуск ступени 1. Нейтрали ток небаланс элемент 1 запуск ступени 2. Нейтрали ток небаланс элемент 1 запуск ступени 3. Нейтрали ток небаланс элемент 1 запуск ступени 4. Нейтрали ток небаланс элемент 1 запуск. Нейтрали ток небаланс элемент 1 возврат. Нейтрали ток небаланс элемент 1 сработал ступени 1. Нейтрали ток небаланс элемент 1 сработал ступени 2. Нейтрали ток небаланс элемент 1 сработал ступени 3. Нейтрали ток небаланс элемент 1 сработал ступени 4. Нейтрали ток небаланс элемент 1 сработал.
	НЕЙТР ТОК 2 до НЕЙТР ТОК 3	Такой же набор операндов как и для НЕЙТР ТОК 1 выше.
ЭЛЕМЕНТ: Нейтрали напряжение небаланс	НЕЙТР НАПР 1 СТУП1 ПУСК НЕЙТР НАПР 1 СТУП2 ПУСК НЕЙТР НАПР 1 СТУП3 ПУСК НЕЙТР НАПР 1 СТУП4 ПУСК НЕЙТР НАПР 1 ПУСК НЕЙТР НАПР 1 ВЗВР НЕЙТР НАПР 1 СТУП1 СРАБ НЕЙТР НАПР 1 СТУП2 СРАБ НЕЙТР НАПР 1 СТУП3 СРАБ НЕЙТР НАПР 1 СТУП4 СРАБ НЕЙТР НАПР 1 СРАБ	Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 запуск ступени 1. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 запуск ступени 2. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 запуск ступени 3. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 запуск ступени 4. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 запуск. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 возврат. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 сработал ступени 1. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 сработал ступени 2. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 сработал ступени 3. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 сработал ступени 4. Нейтрали напряжение небаланс элемент 1 сработал.
	НЕЙТР НАПР 2 до НЕЙТР НАПР 3	Такой же набор операндов как и для НЕЙТР НАПР 1 выше.

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (6 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Фазная токовая отсечка	Фазная ТО 1 ПУСК	Пуск фазной ТО 1 хотя бы в одной из фаз.
	Фазная ТО 1 СРАБ	Срабатывание фазной ТО 1 хотя бы в одной из фаз.
	Фазная ТО 1 ВОЗВР	Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние хотя бы в одной из фаз.
	Фазная ТО 1 ПУСК A	Пуск фазной ТО 1 по фазе A.
	Фазная ТО 1 ПУСК B	Пуск фазной ТО 1 по фазе B.
	Фазная ТО 1 ПУСК C	Пуск фазной ТО 1 по фазе C.
	Фазная ТО 1 СРАБ A	Срабатывание фазной ТО 1 по фазе A.
	Фазная ТО 1 СРАБ B	Срабатывание фазной ТО 1 по фазе B.
	Фазная ТО 1 СРАБ C	Срабатывание фазной ТО 1 по фазе C.
	Фазная ТО 1 ВОЗВР A	Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе A.
	Фазная ТО 1 ВОЗВР B	Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе B.
	Фазная ТО 1 ВОЗВР C	Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе C.
	Фазная ТО 2	Аналогично набору операндов фазной ТО 1.
ЭЛЕМЕНТ: Фазная защита максимального напряжения	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК A	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК B	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК C	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ A	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ B	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ C	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР A	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе A.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР B	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе B.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР C	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе C.
ЭЛЕМЕНТ: Фазная МТЗ	Фазн МТЗ 1 ПУСК	Пуск фазной МТЗ 1 хотя бы в одной фазе.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ	Срабатывание фазной МТЗ 1 хотя бы в одной фазе.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе.
	Фазн МТЗ 1 ПУСК A	Пуск фазной МТЗ 1 по фазе A.
	Фазн МТЗ 1 ПУСК B	Пуск фазной МТЗ 1 по фазе B.
	Фазн МТЗ 1 ПУСК C	Пуск фазной МТЗ 1 по фазе C.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ A	Срабатывание фазной МТЗ 1 по фазе A.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ B	Срабатывание фазной МТЗ 1 по фазе B.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ C	Срабатывание фазной МТЗ 1 по фазе C.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР A	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние по фазе A.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР B	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние по фазе B.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР C	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние по фазе C.
	Фазн МТЗ 2 до МТЗ 6	Аналогично набору операндов элемента фазной МТЗ 1.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от понижения фазного напряжения	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК	Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ	Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР	Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК A	Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК B	Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК C	Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ A	Срабатывание фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ B	Срабатывание фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ C	Срабатывание фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР A	Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе A.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР B	Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе B.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР C	Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе C.
	ФАЗН ЗМинН2	Аналогично набору операндов фазной защиты от понижения напряжения 1
ЭЛЕМЕНТ: Группа уставок	АКТ ГРУППА УСТАВОК 1	В работе группа уставок 1.
	АКТ ГРУППА УСТАВОК 2	В работе группа уставок 2.
	АКТ ГРУППА УСТАВОК 3	В работе группа уставок 3.
	АКТ ГРУППА УСТАВОК 4	В работе группа уставок 4.
	АКТ ГРУППА УСТАВОК 5	В работе группа уставок 5.
	АКТ ГРУППА УСТАВОК 6	В работе группа уставок 6.

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (7 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Датчик возмущений	ИСТ1 ДВ СРАБ ИСТ2 ДВ СРАБ ИСТ3 ДВ СРАБ ИСТ4 ДВ СРАБ ИСТ5 ДВ СРАБ ИСТ6 ДВ СРАБ	Срабатывание датчика возмущений источника 1. Срабатывание датчика возмущений источника 2. Срабатывание датчика возмущений источника 3. Срабатывание датчика возмущений источника 4. Срабатывание датчика возмущений источника 5. Срабатывание датчика возмущений источника 6.
ЭЛЕМЕНТ: Неисправность цепей напряжения	ИСТ1 БНН СРАБ ИСТ1 БНН ВОЗВР ИСТ1 БНН ПОТЕРЯ НАПР	Срабатывание элемента неисправности цепей напряжения источника 1. Возврат элемента неисправности цепей напряжения источника 1 в исходное состояние. Исчезновение сигналов напряжения источника 1 (U1 < 0.05 и U2 < 0.15 от номинального значения).
	ИСТ2 БНН СРАБ до ИСТ6 БНН СРАБ	Аналогично набору операндов элемента фазной ИСТ1 БНН СРАБ
ЭЛЕМЕНТ: Разъединитель	РАЗЪЕД 1 ОТКЛЮЧ КМНД РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧ КМНД РАЗЪЕД 1 ФА НЕОПРЕД ПОЛОЖ РАЗЪЕД 1 ФА ПРОМЕЖУТ РАЗЪЕД 1 ФА ВКЛЮЧЕНА РАЗЪЕД 1 ФА ОТКЛЮЧЕНА РАЗЪЕД 1 ФВ НЕОПРЕД ПОЛОЖ РАЗЪЕД 1 ФВ ПРОМЕЖУТ РАЗЪЕД 1 ФВ ВКЛЮЧЕНА РАЗЪЕД 1 ФВ ОТКЛЮЧЕНА РАЗЪЕД 1 ФС НЕОПРЕД ПОЛОЖ РАЗЪЕД 1 ФС ПРОМЕЖУТ РАЗЪЕД 1 ФС ВКЛЮЧЕНА РАЗЪЕД 1 ФС ОТКЛЮЧЕНА РАЗЪЕД 1 НЕОПРЕД ПОЛОЖ РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧЕН РАЗЪЕД 1 ОТКЛЮЧЕН РАЗЪЕД 1 РАЗНОГЛАСИЕ РАЗЪЕД 1 НЕИСПРАВН	Разъединитель 1 команда отключения инициирована. Разъединитель 1 команда включения инициирована. Разъединитель 1 фаза А неопределенное положение обнаружено (несоответствие между НО и НЗ контактами). Разъединитель 1 фаза А переходный статус обнаружен (переход из одного положения в другое). Разъединитель 1 фаза А замкнута. Разъединитель 1 фаза А разомкнута. Разъединитель 1 фаза В неопределенное положение обнаружено (несоответствие между НО и НЗ контактами). Разъединитель 1 фаза А переходный статус обнаружен (переход из одного положения в другое). Разъединитель 1 фаза В замкнута. Разъединитель 1 фаза В разомкнута. Разъединитель 1 фаза С неопределенное положение обнаружено (несоответствие между НО и НЗ контактами). Разъединитель 1 фаза А переходный статус обнаружен (переход из одного положения в другое). Разъединитель 1 фаза С замкнута. Разъединитель 1 фаза С разомкнута. Разъединитель 1 неопределенное положение обнаружено в любой фазе. Разъединитель 1 замкнут. Разъединитель 1 разомкнут. Разъединитель 1 несоответствие. Разъединитель 1 неисправность.
	РАЗЪЕД 2...	Такой-же набор операндов как показан для РАЗЪЕД 1.
ЭЛЕМЕНТ: Время дня таймер	ВРЕМЯ ДНЯ 1 АКТ ВРЕМЯ ДНЯ 1 СТАРТ ВРЕМЯ ДНЯ 1 СТОП	Время дня таймер 1 активен. Одноразовая операция Время дня таймера 1 старта. Одноразовая операция Время дня таймера 1 стора.
	ВРЕМЯ ДНЯ 2 по 5	Такой же набор операндов как показан для ВРЕМЯ ДЕНЬ 1.
ЭЛЕМЕНТ: Отключающая шина	ОТКЛ ШИНА 1 ПУСК ОТКЛ ШИНА 1 СРАБ	Выставлен когда отключающая шина 1 элемент пускается. Выставлен когда отключающая шина 1 элемент срабатывает.
	ОТКЛ ШИНА 2 ...	Такой-же набор операндов как показан выше доступен для отключающая шина элементы 2 по 6

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (8 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Напряжение дифференцильное	НПРЖ ДИФ 1 СТУП1А ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы А ступень 1.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП1В ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы В ступень 1.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП1С ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы С ступень 1.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП2А ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы А ступень 2.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП2В ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы В ступень 2.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП2С ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы С ступень 2.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП3А ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы А ступень 3.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП3В ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы В ступень 3.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП3С ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы С ступень 3.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП4А ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы А ступень 4.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП4В ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы В ступень 4.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП4С ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы С ступень 4.
	НПРЖ ДИФ 1 ПУСК А	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы А.
	НПРЖ ДИФ 1 ПУСК В	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы В.
	НПРЖ ДИФ 1 ПУСК С	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск фазы С.
	НПРЖ ДИФ 1 ПУСК	Напряжение дифференцильное элемент 1 запуск.
	НПРЖ ДИФ 1 ВЗВР	Напряжение дифференцильное элемент 1 возврат.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП1А СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы А ступень 1.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП1В СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы В ступень 1.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП1С СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы С ступень 1.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП2А СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы А ступень 2.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП2В СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы В ступень 2.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП2С СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы С ступень 2.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП3А СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы А ступень 3.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП3В СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы В ступень 3.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП3С СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы С ступень 3.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП4А СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы А ступень 4.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП4В СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы В ступень 4.
	НПРЖ ДИФ 1 СТУП4С СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы С ступень 4.
	НПРЖ ДИФ 1 СРАБ А	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы А.
	НПРЖ ДИФ 1 СРАБ В	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы В.
	НПРЖ ДИФ 1 СРАБ С	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал фазы С.
	НПРЖ ДИФ 1 СРАБ	Напряжение дифференцильное элемент 1 сработал.
	НПРЖ ДИФ 2 по НПРЖ ДИФ 3	Такой же набор операндов как показан для НПРЖ ДИФ 1.
ФИКСИРОВАННЫЕ ОПЕРАНДЫ	Неакт	Логический 0. Ничего не делает и может использоваться в качестве разделителя в списке уравнений; использоваться другими функциями в качестве «Выведено».
	Акт	Логическая 1. Может использоваться в качестве проверочной уставки.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Дискретные входы	Дискр Вх 1 Акт	(появится только, если есть в заказе)
	Дискр Вх 2 Акт	(появится только, если есть в заказе)
	↓	↓
	Дискр Вх 1 Неакт	(появится только, если есть в заказе)
	Дискр Вх 2 Неакт	(появится только, если есть в заказе)
	↓	↓
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Контактные выходы. Ток (только от устройства мониторинга на выходе «form-A»)	Контк Вых 1 IАкт	(появится только, если есть в заказе)
	Контк Вых 2 IАкт	(появится только, если есть в заказе)
	↓	↓
	Контк Вых 1 IНеакт	(появится только, если есть в заказе)
	Контк Вых 2 IНеакт	(появится только, если есть в заказе)
	↓	↓
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Контактные выходы. Напряжение (только от устройства мониторинга на выходе «form-A»)	Контк Вых 1 VАкт	(появится только, если есть в заказе)
	Контк Вых 2 VАкт	(появится только, если есть в заказе)
	↓	↓
	Контк Вых 1 VНеакт	(появится только, если есть в заказе)
	Контк Вых 2 VНеакт	(появится только, если есть в заказе)
	↓	↓
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Прямые входы	Прям Вх1 ВКЛ	Признак состояния установлен, логическая 1.
	Прям Вх 2 ВКЛ	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓
	Прям Вх 32 ВКЛ	Признак состояния установлен, логическая 1.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Удаленные Входы	Удал Вх 1 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓
	Удал Вх 32 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Виртуальные входы	Вирт Вх 1 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓
	Вирт Вх 64 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.

Таблица 5–7: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА C70 (9 из 9 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Виртуальные выходы	Вирт Вых 1 Акт ↓ Вирт Вых 96 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
ТЕСТИРОВАНИЕ СВЕТОДИОДОВ	ТЕСТ СВД в ПРОЦЕССЕ	Проверка светодиодов началась и еще не завершилась.
УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА	Удал Устр 1 Акт ↓ Удал Устр 16 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
	Удал Устр 1 Неакт ↓ Удал Устр 16 Неакт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
СБРОС	Сброс СРБ Сброс СРБ (СВЯЗЬ) Сброс СРБ (ОПЕРАНД) Сброс СРБ (КНОПКИ)	Выполняется команда возврата в исходное состояние (устанавливается с помощью всех 3 операндов, указанных ниже). Команда возврата в исходное состояние поступила по средствам связи. Команда возврата в исходное состояние поступила от операнда, назначенного в меню **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ СБРОС**. Команда возврата в исходное состояние поступила по нажатию кнопки «СБРОС».
САМО-ДИАГНОСТИКА	ЛЮБАЯ СЕРЬЕЗ ОШ ЛЮБАЯ НЕЗНАЧ ОШ ЛЮБАЯ САМОПРОВ НЕИСПР БАТАРЕЯ ПРЯМ УСТР-ВО ОТКЛ ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ ОШИБКА АЦП ОШ-КА ДАННЫХ EEPROM НЕСООТВ ОБОРУД-Я МЕТКА ОШ-КИ ГИБК ЛОГ НЕИСПР IRIG-B ОШ ВЫХОДА ФИКС МАЛО ПАМЯТИ НЕТ ПРЕРЫВАНИЙ АЦП ОШ ПЕРВИЧ ETHERNET ПАМЯТЬ ПРОГРАММЫ ПРОТОТИП БАЗОВОГО ПО УДАЛ УСТР-ВО ОТКЛ ОШ ВТОРИЧ ETHERNET НЕИСПР SNTP ИСКЛЮЧ СИСТЕМЫ УСТР НЕ КАЛИБРОВАНО УСТР НЕ ЗАПРОГР ОШИБКА СЛЕЖЕНИЯ	Обнаружение любой серьезной ошибки при самопроверке. Обнаружение любой несущественной ошибки при самопроверке. Обнаружение любой ошибки при самопроверке (общей, любой). См. описание в главе 7: *Команды и указатели*.
СИГНАЛИЗАЦИЯ НЕСАНКЦИОНИ-РОВАННОГО ДОСТУПА	НЕСАНКЦ ДОСТУП	Назначается при вводе неправильного пароля в попытке доступа к защищенному паролем терминалу.
ПРОГРАММИР. ПОЛЬЗОВАТЕ-ЛЕМ КНОПКИ	КНОПКА 1 ВКЛ КНОПКА 1 ОТКЛ	Кнопка № 1 находится в положении «Вкл». Кнопка № 1 находится в положении «Откл».
	КНОПКА 1 ВКЛ 2 ... 12	Такой же набор операндов как показан для КНОПКА 1

Пользователь может переименовать некоторые операнды. Среди них названия выключателей в функции управления выключателем, идентификаторы дискретных входов, идентификаторы виртуальных входов и идентификаторы виртуальных выходов. Если пользователь меняет идентификаторы/наименование по умолчанию любого из этих операндов, в списке операндов терминала появляется присвоенное название. Названия по умолчанию приведены выше в таблице *Операнды гибкая логика*. Характеристики логических элементов приводятся в таблице ниже, а имеющиеся в системе гибкая логика операторы перечислены в таблице *Операторы гибкая логика*.

Таблица 5–8: ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ЭЛЕМЕНТ	ЧИСЛО ВХОДОВ	ВЫХОД В СОСТОЯНИИ «1» (=ВКЛ), ЕСЛИ ...
НЕ	1	Вход в состоянии «0»
ИЛИ	2 до 16	Любой вход в состоянии «1»
И	2 до 16	Все входы в состоянии «1»
НЕ-ИЛИ	2 до 16	Все входы в состоянии «0»
НЕ-И	2 до 16	Любой вход в состоянии «0»
Исключающее ИЛИ	2	Только один вход в состоянии «1»

Таблица 5–9: ОПЕРАТОРЫ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ТИП ОПЕРАТОРА	СИНТАКСИС ОПЕРАТОРА	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
Редактор	ВСТАВИТЬ	Вставить параметр в список уравнений.	
	УДАЛИТЬ	Удалить параметр из списка уравнений.	
Конец	КОНЕЦ	Первый встречающийся КОНЕЦ является признаком последней обрабатываемой записи в списке параметров гибкая логика.	
Импульс по фронту	ИМПУЛЬС ПЕРЕДН ФРОНТ	Однократный импульс, который выдается по переднему фронту сигнала на входе.	Когда речь идет об «импульсе по фронту» имеется ввиду логический элемент с одним входом, который генерирует импульс по какому-либо фронту сигнала на входе. Выход элемента «импульс по фронту» =Истина (положительный) появится только при однократном прохождении через уравнение системы гибкая логика. Максимальное число импульсов по фронту - 64.
	ИМПУЛЬС ЗАДН ФРОНТА	Однократный импульс, который выдается по заднему фронту сигнала на входе.	
	ИМПУЛЬС ЛЮБОГО ФРОНТ	Однократный импульс, который выдается как по переднему, так и по заднему фронту сигнала на входе.	
Логический элемент	НЕ	Логический элемент НЕ	Срабатывает по одному входному параметру.
	ИЛИ(2) ↓ ИЛИ(16)	Логический элемент ИЛИ для 2 входов ↓ Логический элемент ИЛИ для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	И(2) ↓ И(16)	Логический элемент И для 2 входов ↓ Логический элемент И для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	НЕ ИЛИ(2) ↓ НЕ ИЛИ(16)	Логический элемент НЕ-ИЛИ для 2 входов ↓ Логический элемент НЕ-ИЛИ для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	НЕ И(2) ↓ НЕ И(16)	Логический элемент НЕ-И для 2 входов ↓ Логический элемент НЕ-И для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	ИСКЛ ИЛИ(2)	Логический элемент «исключающее ИЛИ» для 2 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам.
	ФИКСАТОР (S,R)	Фиксатор (установка, сброс) - с доминирующим сбросом	Параметром, предшествующим логическому элементу ФИКСАТОР (S, R), является входной сигнал сброса. Параметром, предшествующим входному сигналу сброса, является входной сигнал установки.
Таймер	ТАЙМЕР 1 ↓ ТАЙМЕР 32	Таймер настраивается в соответствии с настройками таймер 1 гибкая логика. ↓ Таймер настраивается в соответствии с настройками таймер 32 гибкая логика.	Таймер запускается предшествующим параметром. На выходе таймера выдается «ТАЙМЕР №».
Назначение виртуального выхода	= Вирт Вых 1 ↓ = Вирт Вых 96	Назначает предшествующий параметр гибкая логика в качестве виртуального выхода 1. ↓ Назначает предшествующий параметр гибкая логика в качестве виртуального выхода 96.	Виртуальный выход устанавливается предшествующим параметром.

5.4.2 ПРАВИЛА ГИБКАЯ ЛОГИКА

При формировании уравнения системы гибкая логика последовательность параметров в линейной цепочке должна строиться в соответствии со следующими общими правилами:

1. Операнды должны предшествовать операторам, которые используют операнды в качестве входных сигналов.
2. У операторов только один выход. Выход оператора должен использоваться для формирования виртуального выхода, если его предполагается использовать в качестве входного сигнала для двух или более операторов.
3. При назначении выхода оператора в качестве виртуального выхода уравнение завершается.
4. Оператор-таймер (например, «ТАЙМЕР 1») или назначение виртуального выхода (например, «= Вирт Вых 1») могут применяться только один раз. При нарушении этого правила выдается сообщение об ошибке синтаксиса.

5.4.3 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

Каждое уравнение решается в порядке ввода параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ

Гибкая логика имеет фиксаторы, которые по определению имеют эффект запоминания, оставаясь в установленном состоянии после того, как был назначен вход установки. Тем не менее, они являются энергозависимыми, т.е. при восстановлении подачи оперативного тока они возвращаются в исходное состояние.

При изменении настроек все уравнения гибкая логика перекомпилируются, если выставляется новая настройка. Поэтому все фиксаторы автоматически возвращаются в исходное состояние. Если требуется перезапустить гибкую логику, например, во время проверки рекомендуется отключить, а затем снова включить электропитание.

5.4.4 РАБОТА ГИБКАЯ ЛОГИКА - ПРИМЕР

В данном разделе приводится пример реализации логики для типового применения. Последовательность операций весьма важна, поскольку она призвана свести к минимуму объем работы, необходимый для выдачи результата, исходя из настроек терминала. Заметьте, что цель примера, приведенного на рисунке ниже, проиллюстрировать порядок работы, а не решить какую-то конкретную прикладную задачу.

В приведенном ниже примере предполагается, что логика уже запрограммирована на формирование виртуальных выходов 1 и 2 и является лишь частью целого ряда используемых уравнений. При работе с гибкая логика важно принимать во внимание каждый используемый виртуальный выход, поскольку правильно назначить виртуальные выходы (от 1 до 96) можно только один раз.

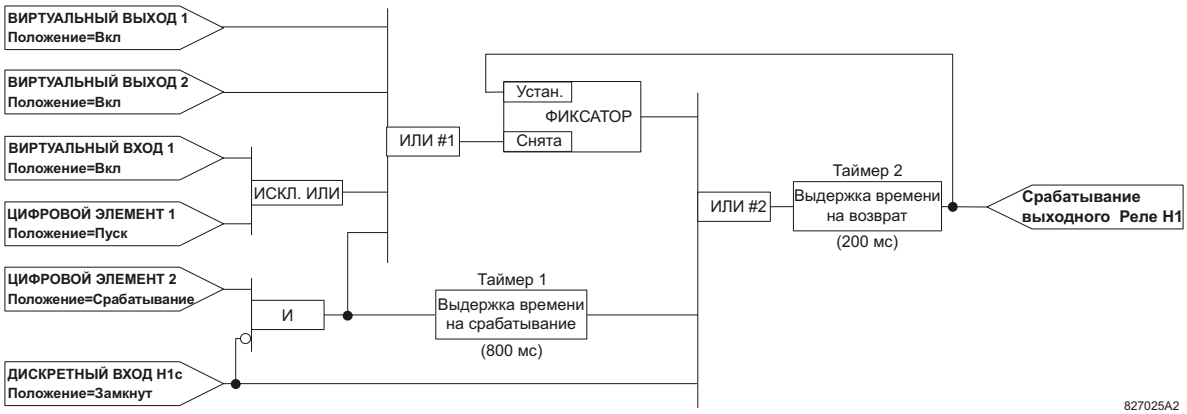


Рисунок 5–31: ПРИМЕР ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

1. Внимательно посмотрите на приведенную в качестве примера логическую схему, чтобы определить, можно ли реализовать требуемую логику при помощи операторов гибкая логика. Если это невозможно, то логику необходимо изменить таким образом, чтобы данное условие удовлетворялось. Сделав это, пересчитайте входы на каждый логический элемент, чтобы убедиться в том, что их количество не превышает максимально

допустимого для системы гибкая логика, что маловероятно, однако возможно. Если входов слишком много, распределите их среди нескольких логических элементов так, чтобы результат на выходе был равноценным. Например, если на схему логического И требуется подать 25 входов, подключите входы с 1-го по 16-й к одному элементу И (всего 16), с 17-го по 25-й к другому И (всего 9), а выход с этих двух элементов - к третьему И (всего 2).

Изучите операторы между начальными операндами и конечными виртуальными выходами, чтобы определить, не подается ли выход каждого из них на вход более одного последующего оператора. Если это так, то выделите выход данного оператора в качестве виртуального выхода.

В приведенном выше примере выход схемы логического И используется в качестве входа логического элемента ИЛИ № 1 и Таймера 1 и, следовательно, его нужно сделать виртуальным выходом и назначить ему следующий имеющийся номер (т.е. виртуальный выход 3). Конечный выход также следует сделать виртуальным в качестве виртуального выхода 4, который будет запрограммирован на управление реле H1 (т.е. контактный выход H1), о чем будет рассказано в разделе, посвященном контактным выходам.

Следовательно, требуемую логику можно реализовать при помощи двух уравнений гибкая логика, используя результаты виртуального выхода 3 и виртуального выхода 4, как показано на приведенном ниже рисунке.

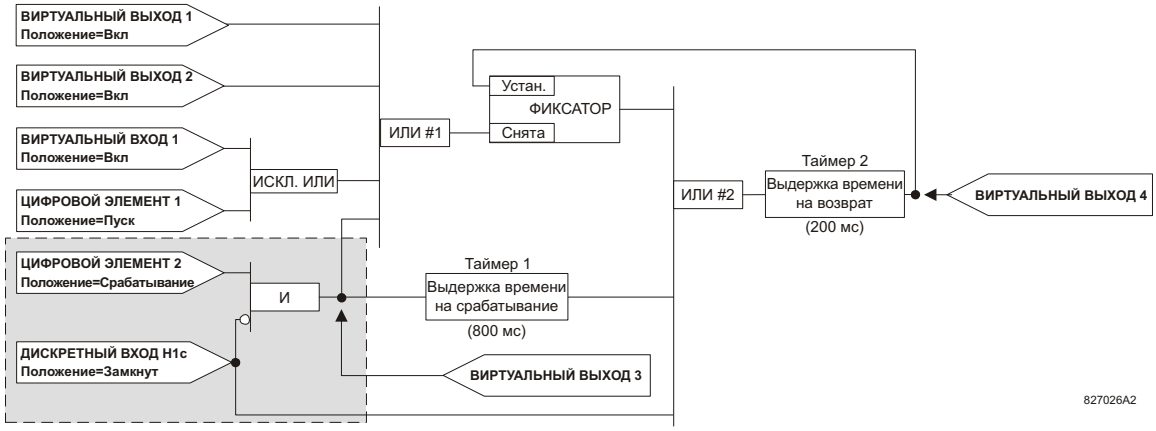


Рисунок 5–32: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА С ВИРТУАЛЬНЫМИ ВЫХОДАМИ - ПРИМЕР

2. Подготовьте логическую схему так, чтобы в результате решения уравнения получался виртуальный выход 3, поскольку этот выход будет использоваться в качестве операнда в уравнении виртуального выхода 4 (сначала создайте уравнение для каждого выхода, который будет использоваться в качестве операнда, для того чтобы, когда придет надобность в данных операндах, они уже были обработаны и назначены на конкретный виртуальный выход). Ниже показана логика виртуального выхода 3 с назначенным конечным выходом.

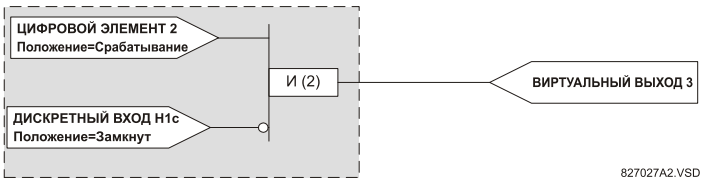


Рисунок 5–33: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 3

3. Подготовьте логическую схему для виртуального выхода 4, заменив логику, предшествующую виртуальному выходу 3, условным обозначением виртуального выхода 3, как показано на следующем рисунке.

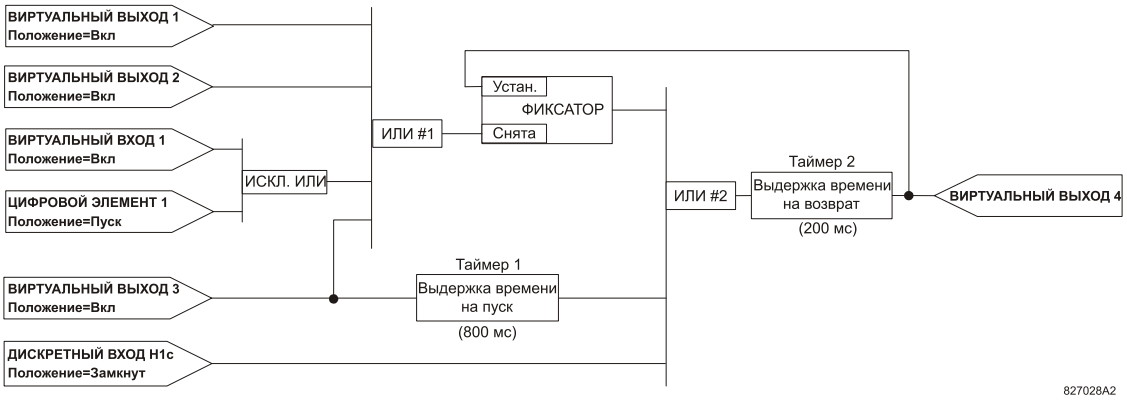


Рисунок 5–34: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 4

4. Запрограммируйте уравнение гибкой логики для виртуального выхода 3, переведя логику в имеющиеся параметры гибкая логика. Для формирования уравнения, параметры берутся поочередно, пока не будет создана требуемая логическая схема. Как правило, легче начать с результативной части уравнения и последовательно двигаться в обратном порядке по направлению к входу, как показано ниже. Также рекомендуется составить список входных сигналов операторов в порядке снизу вверх. Для наглядности произвольно обозначим окончательный результат как параметр 99, а каждому предыдущему параметру присвоим номер на единицу меньше. Пока вы не освоитесь с системой гибкая логика, предлагаем подготовить рабочую таблицу с рядом ячеек, проставив произвольные номера параметров, как показано на рисунке ниже.

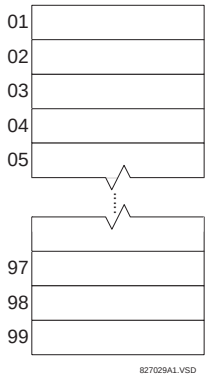


Рисунок 5–35: РАБОЧАЯ ТАБЛИЦА ГИБКАЯ ЛОГИКА

5. Следуя намеченному в общих чертах порядку, начните с параметра 99, действуя следующим образом:

   99: Итогом решения уравнения является виртуальный выход 3, который создается оператором «= Вирт Вых n». Следовательно, этим параметром является «= Вирт Вых 3».

   98: Предшествующий выходу логический элемент - это элемент «И», для которого в данном случае требуется два входа. Оператором для данного элемента является схема «И» с 2 входами, поэтому параметр обозначаем «И(2)». Заметьте, что в соответствии с правилами гибкой логики, при определении операндов для логического элемента необходимо указывать количество входов для большинства типов операторов. Поскольку в схеме логического «И» с 2 входами будет использоваться два предшествующих ему операнда, эти входы нужно указать, начиная с нижнего.

   97: Этот нижний вход на схему логического «И» необходимо пропустить через инвертор (оператор «НЕ»), с тем, чтобы следующий параметр был «НЕ». Оператор «НЕ» действует в соответствии с непосредственно предшествующим ему операндом, поэтому следующим укажите вход инвертора.

   96: Входом на элемент «НЕ» является дискретный вход H1c. Дискретный вход можно запрограммировать на переход в состояние «Активный» как при разомкнутом, так и при замкнутом контакте. Предположим для данного примера, что при замкнутом контакте должно устанавливаться состояние «Активный». Следовательно, операндом является «Дискр Вх H1c Акт».

95: Последним шагом в данной процедуре является определение верхнего входа схемы логического «И» - состояние срабатывания цифрового элемента 2. Это - операнд «Цифр Элемент 2 СРАБ».

Записав параметры по порядку номеров, получаем уравнение для виртуального выхода 3:

```
[95] Цифр Элемент 2 СРАБ
[96] Дискр Вх H1c Акт
[97] НЕ
[98] И(2)
[99] = Вирт Вых 3
```

Теперь, преобразовав набор данных параметров в логическую схему, можно проверить, получится ли у нас в итоге с их помощью требуемая логика. Результат данного процесса показан на рисунке ниже, и для контроля сравним его с рисунком логическая схема для виртуального выхода 3.

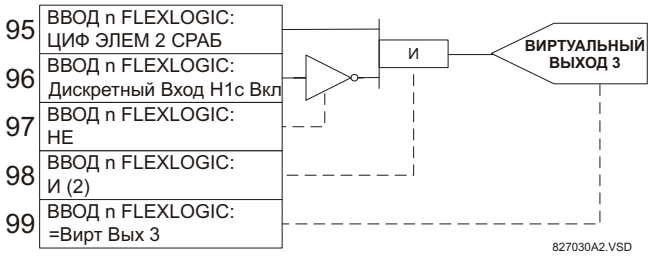


Рисунок 5–36: УРАВНЕНИЕ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 3

6. Следуя в порядке, указанном для виртуального выхода 3, выберите параметры с правилами гибкой логики для виртуального выхода 4.

99: Итогом решения уравнения является виртуальный выход 4, который является параметром «= Вирт Вых 4».

98: Предшествующий выходу оператор - это таймер 2, который является операндом «ТАЙМЕР 2». Заметьте, что о требуемых для таймера уставках рассказывается в разделе о программировании таймера.

97: Предшествующим таймеру 2 оператором является элемент «ИЛИ» № 2 (схема логического «ИЛИ» с 3 входами), которая представляет собой параметр «ИЛИ(3)».

96: Самым нижним входом на элемент «ИЛИ» № 2 является операнд «Дискр Вх H1C Акт».

95: Центральным входом на элемент «ИЛИ» № 2 является операнд «ТАЙМЕР 1».

94: Входом на Таймер 1 является операнд «Вирт Вх 3 Акт».

93: Верхний входом на элемент «ИЛИ» № 2 является операнд «ФИКСАТОР (S, R)».

92: На один фиксатор имеется два входа, а входом, непосредственно предшествующим сбросу фиксатора, является элемент «ИЛИ» № 1 (схема логического ИЛИ с 4 входами), который представляет собой параметр «ИЛИ(4)».

91: Самым нижним входом на элемент «ИЛИ» № 1 является операнд «Вирт Вых 3 Акт».

90: Входом, располагающимся непосредственно над самым нижним входом на элемент «ИЛИ» № 1, является операнд «ИСКЛ ИЛИ(2)».

89: Нижним входом на элемент «ИСКЛ ИЛИ» является операнд «ЦИФ ЭЛЕМ 1 ПУСК».

88: Верхним входом на элемент «ИСКЛ ИЛИ» является операнд «Вирт Вх 1 Акт».

87: Входом, располагающимся непосредственно под верхним входом на элемент «ИЛИ» №1, является операнд «Вирт Вых 2 Акт».

86: Верхним входом на элемент «ИЛИ» №1 является операнд «Вирт Вх 1 Акт».

85: Последний параметр используется для установки фиксатора, и им является операнд «Вирт Вых 4 Акт».

Уравнение для виртуального выхода 4 выглядит следующим образом:

```
[85] Вирт Вых 4 Акт
[86] Вирт Вых 1 Акт
[87] Вирт Вых 2 Акт
[88] Вирт Вх 1 Акт
[89] Цифр Элемент 1 ПУСК
[90] ИСКЛ ИЛИ(2)
[91] Вирт Вых 3 Акт
[92] ИЛИ(4)
[93] ФИКСАТОР (У, С)
[94] Вирт Вых 3 Акт
[95] ТАЙМЕР 1
[96] Дискр Вх H1c Акт
[97] ИЛИ(3)
[98] ТАЙМЕР 2
[99] = Вирт Вых 4
```

Теперь, преобразовав набор данных параметров в логическую схему, можно проверить, получится ли у нас в итоге с их помощью требуемая логика. Результат данного процесса показан ниже, и для контроля сравним его с рисунком логическая схема для виртуального выхода 4.

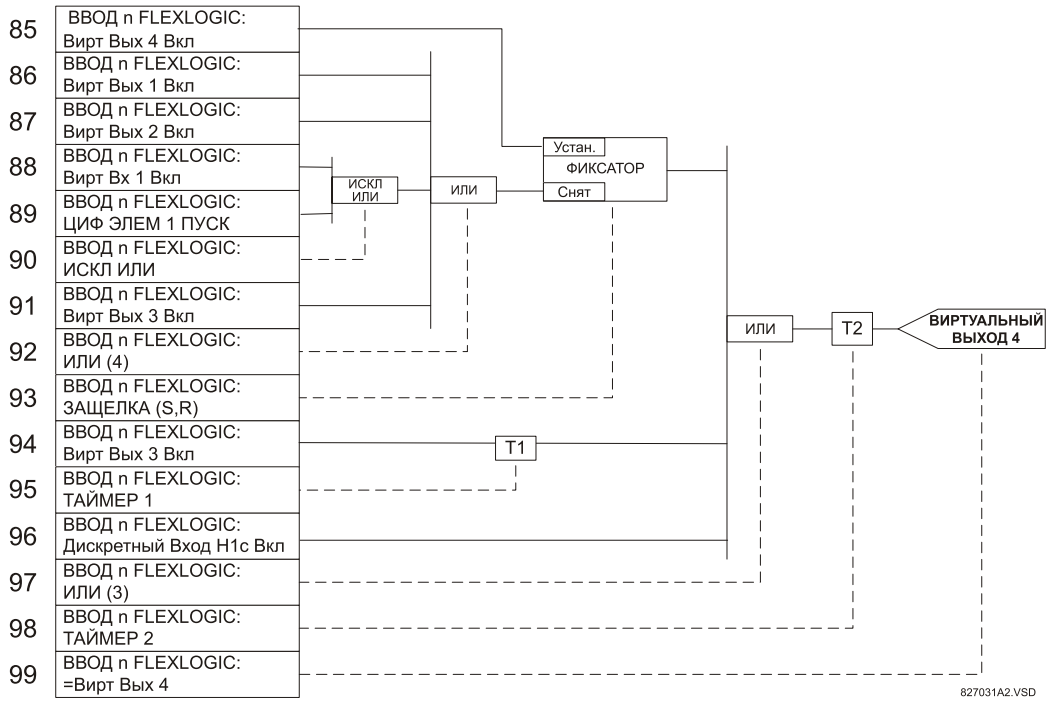


Рисунок 5–37: УРАВНЕНИЕ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 4

7. Теперь запишите полное логическое выражение гибкая логика, необходимое для реализации логики, стараясь составить уравнение в таком порядке, который бы обеспечивал заблаговременное создание виртуальных выходов, направляемых на вход операторов. В некоторых случаях, когда требуется обработать большой объем данных и нужна большая логическая схема, это может оказаться трудной задачей, однако в большинстве случаев никаких проблем не возникает, поскольку все логические вычисления выполняются не менее 4 раз за период промышленной частоты. В связи с тем, что могут возникнуть проблемы из-за последовательной обработки данных, следует особо подчеркнуть необходимость проверки работы гибкой логики до того, как она будет применена.

   В приведенном ниже уравнении виртуальный выход 3 используется в качестве входа как на Фиксатор 1, так и на Таймер 1 в указанном ниже порядке:

```
Цифр Элемент 2 СРАБ
Дискр Вх H1c Акт
НЕ
И(2)
= Вирт Вых 3
Вирт Вых 4 Акт
Вирт Вых 1 Акт
Вирт Вых 2 Акт
Вирт Вх 1 Акт
Цифр Элемент 1 ПУСК
ИСКЛ ИЛИ(2)
Вирт Вых 3 Акт
ИЛИ (4)
ФИКСАТОР (S, R)
Вирт Вых 3 Акт
ТАЙМЕР 1
Дискр Вх H1c Акт
ИЛИ(3)
ТАЙМЕР 2
= Вирт Вых 4
КОНЕЦ
```

В приведенном выше уравнении виртуальный выход 4 в качестве входа в схеме логического «ИЛИ» с 4 входами появляется в списке раньше, чем создается. Это характерно для формы выражения обратной связи, в данном случае используемой для создания эффекта удержания при помощи фиксатора, и является правильным.

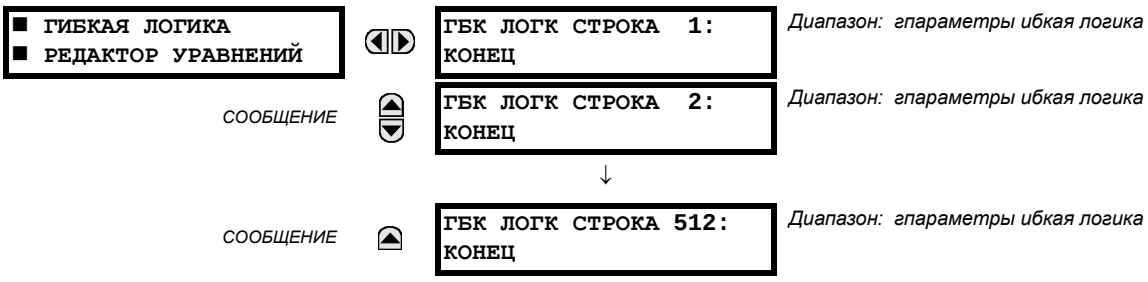
5

8. После загрузки логики в терминал ее всегда следует проверять таким же образом, как это делалось раньше. Проверку можно упростить, поставив оператор «КОНЕЦ» в пределах общего набора уравнений гибкая логика. В этом случае уравнения будут решаться только до первого оператора «КОНЕЦ».

   Чтобы установить известный набор условий для целей проверки, в уравнение можно поместить операнды «Акт» и «Неакт», а для изменения уравнений можно использовать команды «ДОБАВИТЬ» и «УДАЛИТЬ».

5.4.5 РЕДАКТОР ФОРМУЛ И УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇨ РЕДАКТОР УРАВНЕНИЙ



Имеется 512 строк гибкая логика, обозначенных номерами от 1 до 512. По умолчанию для них устанавливается значение «КОНЕЦ». Если в качестве элемента описания гибкая логика выбирается «Выведен», признак его состояния никогда не будет установлен на «1». Чтобы быстро просмотреть типы основных параметров при редактировании уравнений гибкая логика с клавиатуры терминала, используйте клавишу «+/–».

5.4.6 ТАЙМЕРЫ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇨⇩ ГИБКАЯ ЛОГИКА ТАЙМЕРЫ 1(32)



В гибкой логике гибкая логика имеется 32 идентичных таймера с номерами от 1 до 32. Эти таймеры можно использовать в качестве операторов для уравнений гибкая логика.

- **ТАЙМЕР 1 ТИП:** Эту настройку используют для выбора единиц измерения времени.
- **ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ:** Этой уставкой выставляют выдержку времени срабатывания. Если выдержка времени срабатывания не требуется, установите эту функцию на «0».
- **ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР:** Этой уставкой выставляют выдержку времени возврата. Если выдержка времени возврата не требуется, установите эту функцию на «0».

5.4.7 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (КОМПАРАТОРЫ)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇨⇩ ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГИБК ЭЛЕМ 1(16)

■ ГИБК ЭЛЕМ 1 ■		ГИБК ЭЛЕМ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 НАИМЕН: ГбкЭл1	*Диапазон: до 6 букв или цифр*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ: Неакт	*Диапазон: Неакт, любой параметр фактического значения аналогового сигнала*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 -ВХ: Неакт	*Диапазон: Неакт, любой параметр фактического значения любого аналогового сигнала*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА: Со Знаком	*Диапазон: Со Знаком, Абсол Знач*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН: Уровень	*Диапазон: Уровень, Разность*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ: Повыш	*Диапазон: Повыш, Пониж*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК: 1.000 oe	*Диапазон: –90.000 до 90.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС: 3.0%	*Диапазон: 0.1 до 50.0% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ: Миллисекунды	*Диапазон: миллисекунды, секунды, минуты*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 dt: 20	*Диапазон: 20 до 86400 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ: 0.000 c	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР: 0.000 c	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ		ГИБК ЭЛЕМ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Гибкий элемент - это универсальный компаратор, который можно применять для контроля фактического значения любого аналогового сигнала, вычисленного терминалом, или чистой разности любых двух фактических значений аналогового сигнала одного и того же типа. Действующий рабочий сигнал может приниматься в обработку как число со знаком, либо может использоваться его абсолютное значение - по усмотрению пользователя.

Элемент можно запрограммировать на срабатывание либо по уровню сигнала, либо по скорости его изменения (разность) в течение заранее установленного периода времени. По усмотрению пользователя можно определить, что выходной (результирующий) операнд должен выдаваться в момент, когда рабочий сигнал превысит пороговый уровень или опустится ниже его.

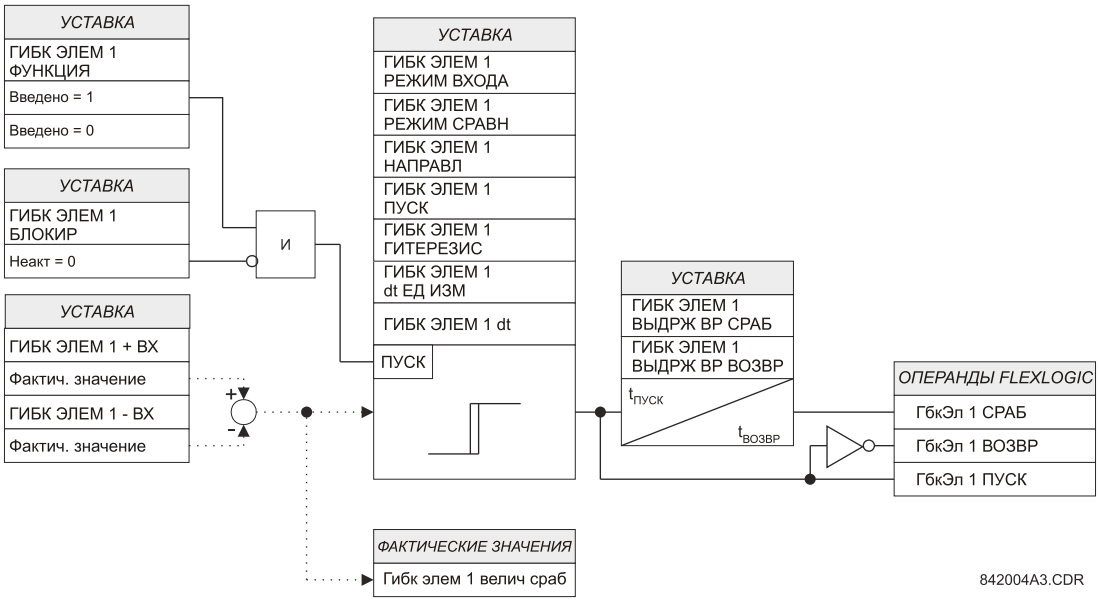


Рисунок 5–38: СХЕМА ЛОГИКИ ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ** определяет первый (неинверсный) вход на компаратор гибкий элемент. Нуль принимается за вход, если эту настройку выставляют на «Неакт». Для правильной работы данного элемента требуется выбрать хотя бы один вход. В противном случае, никаких выходных операндов с данного элемента выдано не будет.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 –ВХ** определяет второй (инверсный) вход на компаратор гибкий элемент. Нуль принимается за вход, если эту настройку выставляют на «Неакт». Для правильной работы данного элемента требуется выбрать хотя бы один вход. В противном случае, никаких выходных операндов с данного элемента выдано не будет. Если необходимо, этот вход следует использовать для инвертирования сигнала или чтобы заставить элемент реагировать на дифференциальный сигнал - например, для включения аварийной сигнализации по разности температуры масла в верхней и нижней части трансформатора. Элемент не будет работать, если на вход поступят два разнотипных сигнала - например, при попытке использовать активную мощность и фазовый угол для формирования действующего рабочего сигнала.

Если настройку **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА** выставить на со знаком, тогда элемент будет реагировать непосредственно на дифференциальный сигнал. При выставлении настройки на абсол знач элемент реагирует на абсолютное значение дифференциального сигнала. В качестве примеров применения настройки абсол знач можно привести контроль за разницей углов между двумя фазовыми векторами, имеющими симметричный предельный угол в обоих направлениях, контроль мощности без учета направления или контроль динамики изменения вне зависимости от повышения или ослабления сигнала.

Если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Уровень», то элемент будет реагировать непосредственно на свой рабочий сигнал, как это определено настройками **ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ**, **ГИБК ЭЛЕМ 1 –ВХ** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА**. Если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Разность», то элемент реагирует на скорость изменения своего рабочего сигнала. В этом случае настройки **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt** задают параметры определения скорости изменения.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ** позволяет терминалу реагировать либо на повышение, либо на понижение уровня рабочего сигнала. Применение настроек **ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ**, **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** поясняется на приведенном ниже рисунке.

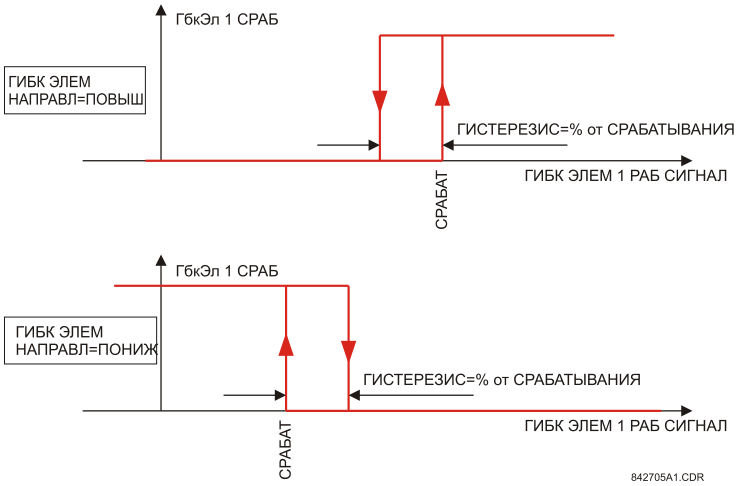


Рисунок 5–39: ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ: НАПРАВЛЕНИЕ, ПУСК И ГИСТЕРЕЗИС

Что касается настройки **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА**, то элемент можно запрограммировать на наличие двух дополнительных характеристик, как изображено на приведенном рисунке ниже.

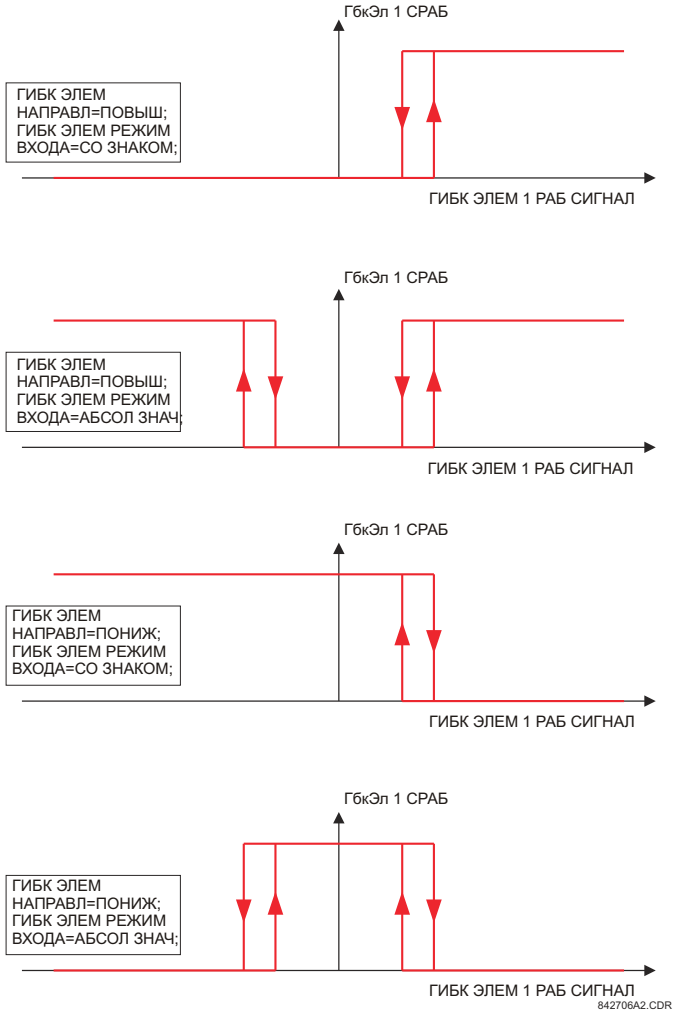


Рисунок 5–40: УСТАНОВКА РЕЖИМА ВХОДА ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** определяет рабочий пороговый уровень для действующего рабочего сигнала элемента. При выставлении на «Повыш» элемент срабатывает, когда рабочий сигнал превышает значение, заданное настройкой **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК**. При выставлении на «Пониж» элемент срабатывает, когда уровень рабочего сигнала падает ниже значения, заданного настройкой **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК**.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** служит для управления возвратом элемента в исходное состояние. Следует отметить, что как рабочий сигнал, так и порог срабатывания могут быть отрицательными величинами, облегчающими работу таких функций, как, например, сигнализация защиты обратной мощности. Компаратор гибкий элемент можно запрограммировать на работу со всеми фактическими значениями аналоговых сигналов, которые измеряет терминал. Значения настройки **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** указываются в относительных единицах, исходя из следующих определений основных единиц.

Таблица 5–10: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Постоянный ток мА	ОСН = максимальное значение уставки **DCMA ВХОД ~ МАКС ЗНАЧ** для двух преобразователей, настроенных в соответствии со входами +ВХ и –ВХ.
ЧАСТОТА	*F*осн = 1 Гц.
ФАЗНЫЙ УГОЛ	$\varphi_{ОСН}$ = 360 градусов (см. условные обозначения, определяющие угол сдвига фаз универсальных терминалов).
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos ($\varphi_{ОСН}$) = 1.00.
ТС	ОСН = 100°C.
ТОК ИСТОЧНИКА	$I_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений тока в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{ОСН}$ = наибольшее из значений $U_{ОСН}$ x $I_{ОСН}$ для входов +ВХ и –ВХ.
КОЭФФИЦИЕНТ ИСКАЖЕНИЯ И ГАРМОНИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ИСТОЧНИКА	ОСН = 100% от составляющей промышленной частоты.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$U_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений напряжения в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** определяет зависимость срабатывания-возврата элемента, задавая ширину петли гистерезиса в процентах от параметра срабатывания терминала, как показано на рисунке *Гибкие элементы гибкий элемент: Направление, пуск И гистерезис*.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ** задает единицы измерения времени для настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt**. Эта настройка применима только в том случае, если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Разность». Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt** определяет продолжительность временного интервала для режима работы скорости изменения. Эта настройка применима только в том случае, если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Разность».

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ** определяет выдержку времени срабатывания элемента. Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР** определяет выдержку времени возврата элемента.

5.4.8 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇨⇩ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ ⇨ ФИКСАТОР 1(16)



Энергонезависимый фиксатор имеет постоянный логический флаг состояния, который надежно сохраняется и не сбрасывается при перезагрузке, после того, как было отключено питание терминала. Типичное применение включает подтверждение команд операторов или постоянную блокировку функций терминала, таких как АПВ до тех пор, пока действие человеко-машинного интерфейса не возвратит фиксатор в исходное состояние. Настройки, логика и действие элемента описаны ниже:

- Настройка **ФИКСАТОР 1 ТИП** характеризует Фиксатор 1 как доминантную по сбросу либо установке.
- Если задана, настройка **ФИКСАТОР 1 УСТАНОВ** определяет операнд гибкая логика, устанавливающий Фиксатор 1.
- Если задана, настройка **ФИКСАТОР 1 СБРОС** определяет операнд гибкая логика, сбрасывающий Фиксатор 1.

Таблица 5–11: ТАБЛИЦА СРАБАТЫВАНИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ФИКСАТОРОВ (№ = 1 ДО 16)

ФИКС 1 ТИП	ФИКС 1 УСТАНОВ	ФИКС 1 СБРОС	ФИКС 1 ВКЛ	ФИКС 1 ОТКЛ
Доминанта Сброса	Акт	Неакт	Акт	Неакт
	Неакт	Неакт	Предшествующее состояние	Предшествующее состояние
	Акт	Акт	Неакт	Акт
	Неакт	Акт	Неакт	Акт
Доминанта Установки	Акт	Неакт	Акт	Неакт
	Акт	Акт	Акт	Неакт
	Неакт	Неакт	Предшествующее состояние	Предшествующее состояние
	Неакт	Акт	Неакт	Акт

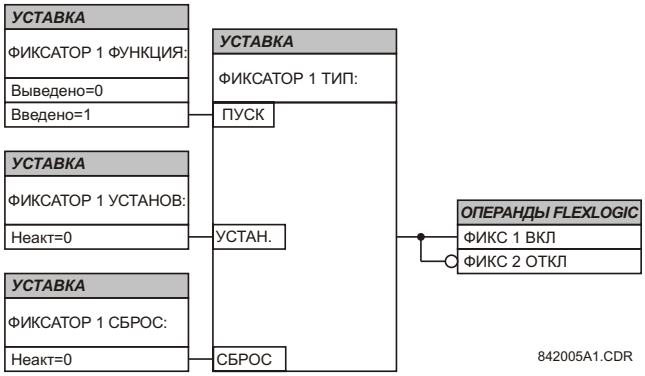


Рисунок 5–41: СРАБАТЫВАНИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ФИКСАТОРОВ

5

5.5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для каждого элемента защиты можно назначить до 6 различных вариантов уставок в соответствии с обозначениями групп уставок от 1 до 6. Работа этих элементов определяется действующей в данный момент группой уставок. Несколько групп уставок позволяют пользователю легко менять уставки защиты для различных условий эксплуатации (например, при изменении конфигурации энергосистемы, в зависимости от времени года). Действующую группу уставок можно запрограммировать или выбрать через меню **ГРУППА УСТАВОК** (смотрите также раздел *Элементы управления*, расположенный в данной главе далее). Смотрите также часть *Элементы: введение* в начале этой главы.

5.5.2 ГРУППЫ УСТАВОК

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6)

■ ГРУППА УСТАВОК 1 ■	◀▶	■ УРОВ ■	См. стр. 5-109.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■	См. стр. 5-119.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	См. стр. 5-131.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ЗАЩИТА ПО ТОКУ ■ НЕЙТРАЛИ	См. стр. 5-139.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ НАПРЯЖЕНИЯ	См. стр. 5-142.

У каждой из этих шести групп уставок идентичное меню. Группа уставок 1 автоматически становится активной, если нет других активных групп (подробнее см. раздел *Элементы управления*).

5.5.3 УРОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ УРОВ ⇨ УРОВ 1

■ УРОВ 1 ■		УРОВ1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 РЕЖИМ: 3-Фазн.	*Диапазон: 3-Фазн., 1-Фазн.*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСТОЧНИК: ИСТ1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПОЛЬЗОВ КОНТР ПО ТОКУ: Да	*Диапазон: Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 САМОПОДХВАТ: Да	*Диапазон: Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО 3Ф: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 КОНТР ТОК ФЗН ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 КОНТР ТОК НП ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 1: Да	*Диапазон: Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 c	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 2: Да	*Диапазон: Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 2 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 c	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 3: Да	*Диапазон: Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 3 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 c	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 1 ФА/3Ф: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 2 ФА/3Ф: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫКЛ НЕ В РАБ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫС ТОК ФАЗН ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫС ТОК НП ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 НИЗК ТОК ФАЗН ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*

СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 НИЗК ТОК НП ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 НИЗК ТОК ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВОЗВРАТ СРАБ ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФА: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФВ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФС: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 1 ФВ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 1 ФС: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 ФВ: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 ФС: Неакт	*Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ*

В целом, схема УРОВ определяет, что выключатель, получивший сигнал об отключении, не смог за определенное время ликвидировать КЗ, и поэтому требуется производить дальнейшее отключение. Схема УРОВ отключает все выключатели, как локальные, так и удаленные, через которые идет подпитка зоны КЗ. Обычно срабатывание элемента УРОВ приводит к ликвидации КЗ на большем участке энергосистемы, чем требовалось изначально. Так как УРОВ может отключить большое количество выключателей, что влияет на безопасность и стабильность системы, необходим высокий уровень достоверности.

Имеются две схемы: одна только для трехфазного отключения (обозначается «3-УРОВ») и одна для трехфазного плюс однофазного отключения (обозначается «1-УРОВ»). Принципы, используемые в данных схемах - идентичны. Работа элемента УРОВ включает в себя три этапа: запуск, выявление отказа выключателя и выходной сигнал.

ЭТАП ЗАПУСКА:

Операнд гибкая логика, представляющий отключающий сигнал от защиты, изначально посланный на выключатель, требуется выбрать так, чтобы он запускал схему. Сигнал запуска должен быть подхвачен, если возможен сброс первичного органа обнаружения КЗ, до того как таймеры УРОВ закончат отсчет. Подхват контролируется уровнем тока, поэтому, как только КЗ ликвидировано, он сбрасывается. При желании, можно выполнить неполный сброс подхвата, для этого требуется использовать такой пусковой операнд, чтобы он также запускал таймер гибкой логики гибкая логика, установленный на большее значение, чем любой из таймеров УРОВ, чей выходной операнд выбран для блокировки схемы УРОВ.

Схемы можно запустить как напрямую, так и при помощи токового органа. Для любого применения очень важно решить - должен ли использоваться пуск по току. Использование пуска по току приводит к тому, что элемент УРОВ не запустится для выключателя, в котором ток очень мал или отсутствует, например, при КЗ в трансформаторе. Для таких случаев, в которых необходимо поддерживание зоны действия УРОВ, для уровней КЗ меньше уставки УРОВ1 **КОНТР ТОК ФЗН ПУСК** или уставки **УРОВ1 КОНТР ТОК НП ПУСК**, не следует использовать пуск по токовому органу. Данный способ следует использовать для тех случаев, в которых координирующие границы могут быть уменьшены при использовании быстродействующего повторного включения. Таким образом, если выбран данный вид пуска, уровни КЗ всегда должны превышать контрольные уровни пуска для надежной работы схемы УРОВ. Это может

произойти также в схемах с двумя выключателями на присоединение или в кольцевой схеме шин, где первый выключатель включается на КЗ. Защита отключается и пытается запустить схему УРОВ для второго выключателя, который находится в процессе замыкания, но через него еще не течет ток.

При запуске, схема моментально посылает сигнал отключения выключателю, получившему сигнал об отключении изначально (эта особенность обычно называется повторным отключением). Это уменьшает возможность отключения большого участка системы, что следует из описания при отказе выключателя.

ВЫЯВЛЕНИЕ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ:

Схемы определяют состояние отказа выключателя с помощью трех цепочек. Каждая из цепочек имеет выдержку времени, по прошествии которой отказавший выключатель обнаруживается, и сигналы отключения отсылаются всем выключателям, необходимым для ликвидации КЗ в данной зоне. Выдержки времени определяются Таймерами УРОВ 1, 2 и 3, значения которых увеличиваются с увеличением их порядкового номера. Данные цепочки с выдержкой по времени задействуются независимо друг от друга, что предусматривает максимальную гибкость.

Логика таймера 1 (быстрая цепочка) контролируется быстрым блок-контактом выключателя. Если выключатель по-прежнему включен (по состоянию блок-контакта), и ток КЗ обнаружен по истечении выдержки времени, то появляется выходной сигнал. Срабатывание блок-контакта выключателя указывает на то, что выключатель отключился механически. Продолжительное наличие тока указывает на то, что выключателю не удалось разомкнуть цепь.

Логика таймера 2 (основная цепочка) не контролируется быстрым блок-контактом. Если ток КЗ обнаружен по истечении выдержки времени, то появляется выходной сигнал. Данная цепочка предназначена для определения выключателя, который разомкнулся механически, но которому не удалось разорвать ток КЗ; и поэтому логика не использует блок-контакт выключателя.

Цепочки таймеров 1 и 2 имеют два уровня контроля по току - высокую уставку и низкую уставку, что позволяет уровню контроля изменяться с тока, который протекал до того, как выключатель ввел размыкающее сопротивление в контур КЗ, на более низкий ток, после введения сопротивления. Датчик с высокой уставкой вводится по истечении Таймера 1 или 2, совместно с таймером, включающим датчик с низкой уставкой по истечении своей выдержки времени. Интервал выдержки между высокой и низкой уставками является предполагаемым временем отключения выключателя. Оба датчика тока имеют малое время срабатывания для токов с небольшой кратностью пускового значения. Датчики по превышению тока должны срабатывать по истечении выдержки времени УРОВ для исключения необходимости в очень быстром возврате токового пускового органа.

Логика Таймера 3 (Медленная цепочка) контролируется блок-контактом выключателя и контактом управляющего переключателя, используемого для индикации рабочего/нерабочего состояния выключателя, и размыкания данной цепочки, если выключатель находится в нерабочем состоянии, для технического обслуживания. В данной логике нет проверок уровней тока, так как она предназначена для выявления повреждений с низкими токами, и поэтому она является самой медленной по выполнению.

ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ:

Выходными сигналами схем являются:

- Операнды гибкая логика, отражающие работу частей схемы;
- Операнды гибкая логика, используемые для повторного отключения защищаемого выключателя;
- Операнды гибкая логика, запускающие отключение, необходимое для ликвидации КЗ в определенной зоне. Выходной сигнал отключения может быть подхвачен в течение программируемого промежутка времени;
- Сообщения-указатели, отображающие выявление неисправного состояния выключателя;
- Активация светодиода отключения на лицевой панели (а также СВД Фазы A, B или C, если применяется).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНОЙ ЦЕПОЧКИ:

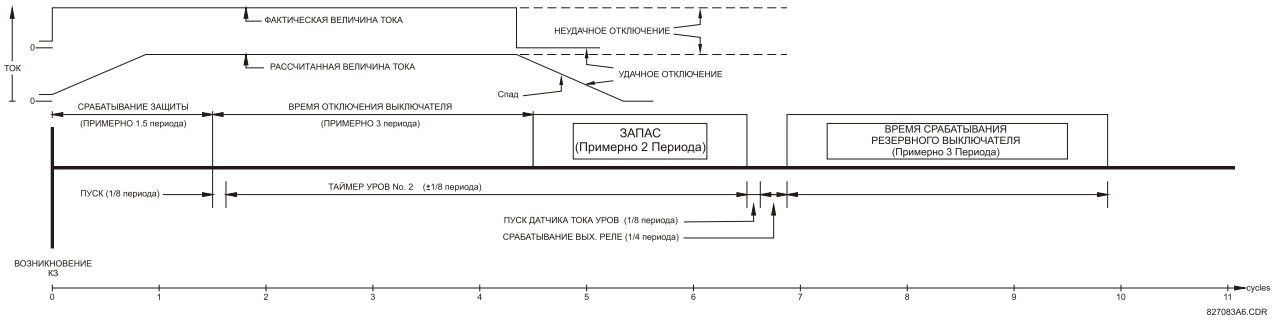


Рисунок 5–42: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ОСНОВНОЙ ЦЕПОЧКИ УРОВ

Элементы контроля по току возвращаются менее чем за 0.7 периода промышленной частоты вплоть до кратности пуска равной 100 (порог установлен в размере 0.01 от фактического значения тока КЗ) как показано ниже.

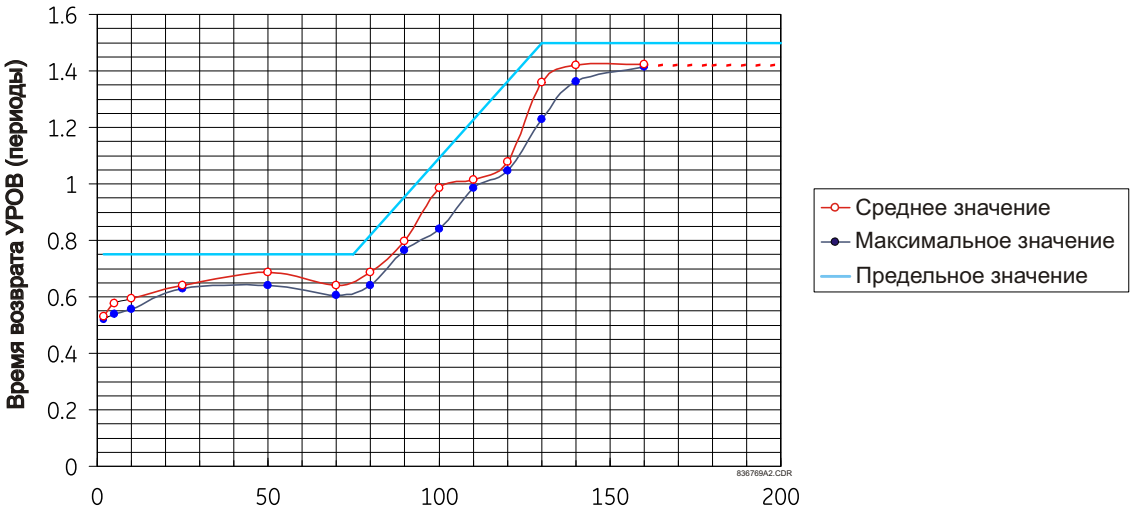


Рисунок 5–43: ВРЕМЯ ВОЗВРАТА КОНТРОЛЬНОГО ТОКОВОГО ОРГАНА УРОВ

НАСТРОЙКИ:

- **УРОВ1 РЕЖИМ**: Данная настройка используется для выбора режима работы УРОВ: одно или трехфазный.
- **УРОВ1 ИСПОЛЬЗОВ КОНТР ПО ТОКУ**: Если выбрано «Да», элемент будет запущен только когда ток, протекающий через выключатель, будет больше контрольного пускового уровня.
- **УРОВ1 САМОПОДХВАТ**: Если выбрано «Да», то элемент будет подхвачен только когда ток, протекающий через выключатель, будет больше контрольного пускового уровня.
- **УРОВ1 ЗАПУСК ПО ЗФ**: Данная настройка выбирает операнд гибкая логика, который будет запускать трехфазное отключение выключателя.
- **УРОВ1 КОНТР ТОК ФЗН ПУСК**: Данная уставка используется для установки запуска по фазному току и уровня подхвата контроля. В целом, данная уставка должна обнаруживать наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель. Ее можно установить настолько низкой, насколько требуется (ниже, чем ток через резистор выключателя или ниже, чем ток нагрузки) - контроль тока по высокой и низкой уставке обеспечивает правильную работу.
- **УРОВ1 КОНТР ТОК НП ПУСК**: Данная уставка используется для установки запуска по току нулевой последовательности и уровня тока подхвата. В целом, данная уставка должна обнаруживать наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель. Контроль по току нулевой последовательности

используется только в трехфазных схемах для обеспечения большей чувствительности. Данная уставка действительна только для трехфазных схем отключения.

- **УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 1**: Если выбрано «Да», то работает Быстрая цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ СРАБ**: Таймер 1 устанавливается на минимальное время, необходимое для размыкания блок-контакта выключателя Состояния - 1, с момента получения сигнала начала отключения до отключения выключателя, плюс дополнительный запас.
- **УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 2**: Если выбрано «Да», то рабатывает Основная цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 2 ВЫДРЖ СРАБ**: Таймер 2 устанавливается на ожидаемое время размыкания выключателя, плюс дополнительный запас. Этот дополнительный запас предназначается для отстройки от ошибок измерений и отсчета времени, возникающих в схеме УРОВ. В микропроцессорных терминалах данный промежуток времени незначителен. В терминалах C70, использующих преобразование Фурье, рассчитанная величина тока упадет до нуля спустя один период промышленной частоты после прерывания тока, и данное запаздывание должно быть включено в полное значение запаса по времени, так как это проявляется после прерывания тока. Схема последовательности действий основной цепочки УРОВ (см. выше), демонстрирует запас в два периода; данный интервал времени считается надлежащим минимумом для большинства применений.

  Важно, что у масляных баковых выключателей время отключения для токов меньших, чем 25% от номинального предела отключения, может быть значительно больше, чем обычное время отключения.
- **УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 3**: Если выбрано «Да», работает медленная цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 3 ВЫДРЖ СРАБ**: Таймер 3 устанавливается на такой же временной промежуток, что и таймер 2, но с большим запасом. Так как данная цепочка предусмотрена только для работы при КЗ с низкими уровнями токов, выдержка может принимать значения от 300 до 500 мс.
- **УРОВ1 В ПОЗ 1 ФА/3Ф**: Данная настройка выбирает операнд гибкая логика, определяющий состояние защищаемого выключателя по быстродействующему блок-контакту (52/a). При использовании 1-фазной схемы УРОВ, данный операнд определяет состояние фазы А защищаемого выключателя по быстродействующему блок-контакту. Обычно это неразмноженный контакт «form-A». Контакт можно даже настроить на минимально возможное время срабатывания.
- **УРОВ1 В ПОЗ 2 ФА/3Ф**: Данная настройка выбирает операнд гибкая логика, определяющий состояние защищаемого выключателя по стандартному блок-контакту (52/a). При использовании 1-фазной схемы УРОВ, данный операнд определяет состояние фазы А защищаемого выключателя по блок-контакту. Это может быть размноженный контакт.
- **УРОВ1 ВЫКЛ НЕ В РАБ**: Данная настройка используется для выбора операнда гибкая логика, определяющего, что переключатель состояния выключателя в работе/не в работе установлен в положение не в работе.
- **УРОВ1 ВЫС ТОК ФАЗН ПУСК**: Данная уставка определяет уровень контроля выходного фазного тока. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель до того, как вводится размыкающий резистор.
- **УРОВ1 ВЫС ТОК НП ПУСК**: Данная уставка определяет уровень контроля выходного тока нулевой последовательности. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель, до того как вводится размыкающий резистор. Контроль по току нулевой последовательности используется только в трехфазных схемах, для обеспечения повышенной чувствительности. *Данная уставка используется только для трехфазных схем УРОВ*.
- **УРОВ1 НИЗК ТОК ФАЗН ПУСК**: Данная уставка определяет уровень контроля выходного фазного тока. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель, после ввода размыкающего резистора (примерно 90% от тока резистора).
- **УРОВ1 НИЗК ТОК НП ПУСК**: Данная уставка определяет уровень контроля выходного тока нулевой последовательности. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель, после ввода размыкающего резистора (примерно 90% от тока резистора). *Данная уставка используется только для трехфазных схем УРОВ*.
- **УРОВ1 НИЗК ТОК ВЫДРЖ ВР**: Устанавливает выдержку пуска для обнаружения тока после введения размыкающего резистора.

- **УРОВ1 ВОЗВРАТ СРАБ ВЫДРЖ ВР**: Данная уставка используется для задания периода времени, в течение которого подхватывается выход отключения. Данный таймер должен быть скоординирован со схемой АПВ неисправного выключателя, которой элемент УРОВ посылает сигнал отмены повторного включения. АПВ удаленного выключателя также можно избежать, если удерживать сигнал телеотключения дольше времени возврата.
- **УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФА**, **УРОВ 1 ЗАПУСК ПО ФВ**, и **УРОВ 1 ЗАПУСК ПО ФС**: Данные настройки выбирают операнд гибкая логика, запускающий однофазное отключение фаз A, B или C выключателя и соответственных фаз схемы. *Данная настройка используется только для однофазных схем*.
- **УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 1 ФВ** и **УРОВ 1 ВЫКЛ ПОЗ 1 ФС**: Данные настройки выбирают операнд гибкая логика, определяющий состояние фаз B или C выключателя по быстродействующему блок-контакту, соответственно. Обычно это неразмноженный контакт «form-A». Контакт можно даже настроить на минимальное возможно время срабатывания. *Данная настройка используется только для однофазных схем.*
- **УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 ФВ**: Данная настройка выбирает операнд гибкая логика, определяющий состояние фазы B защищаемого выключателя по стандартному блок-контакту (52/a). *Это может быть размноженный контакт. Данная настройка используется только для однофазных схем*.
- **УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 ФС**: Данная настройка выбирает операнд гибкая логика, определяющий состояние фазы C защищаемого выключателя по стандартному блок-контакту (52/a). Это может быть размноженный контакт. При однофазном действии, схема работает по тому же общему принципу, за исключением того, что имеет повторное отключение каждой отдельной фазы защищаемого выключателя. Метод, изображенный на следующей схеме однофазного отключения, использует пусковую информацию для определения фазы, которую следует отключить. Данная логика рассматривает каждую фазу отдельно. Датчики максимального тока имеют общие уставки. *Данная настройка используется только для однофазных схем*.

  При работе элемента УРОВ в однофазном режиме, команду трехфазного отключения следует передавать через выходной операнд УРОВ 1 ОТКЛ.

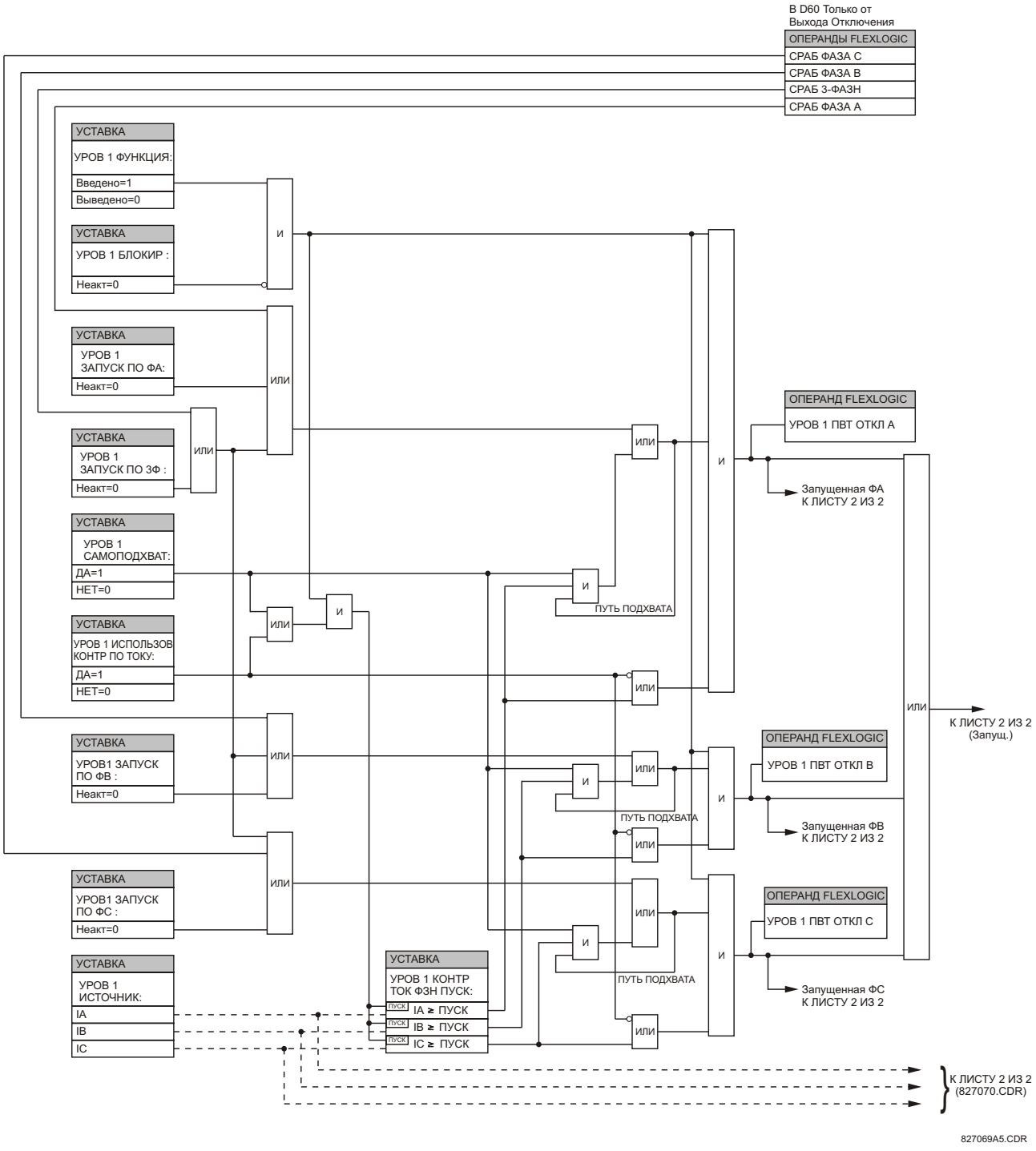


Рисунок 5–44: ОДНОФАЗНЫЙ УРОВ (ЗАПУСК, ЧАСТЬ 1 из 2)

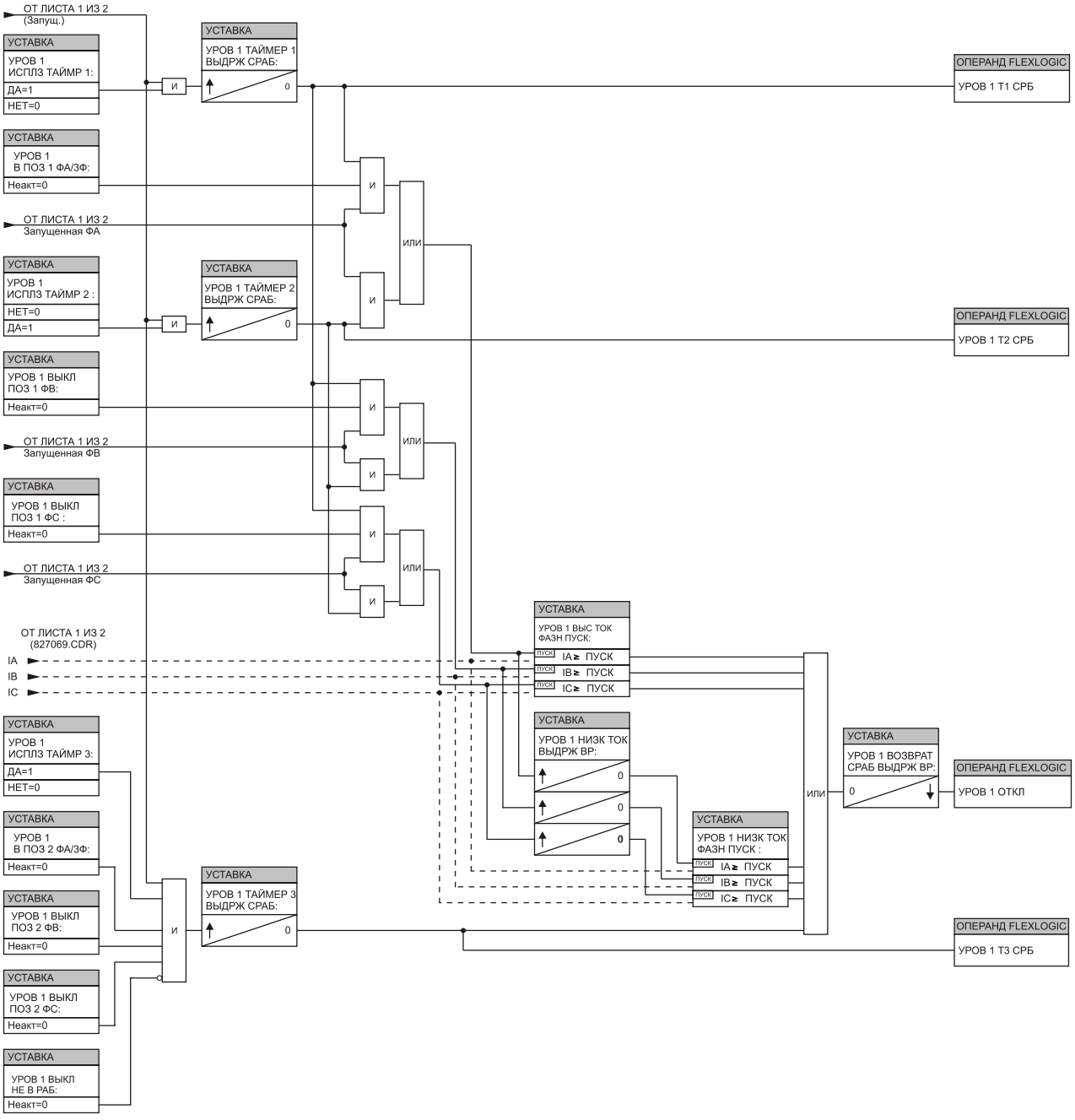


Рисунок 5–45: ОДНОФАЗНЫЙ УРОВ (ТАЙМЕРЫ, ЧАСТЬ 2 из 2)

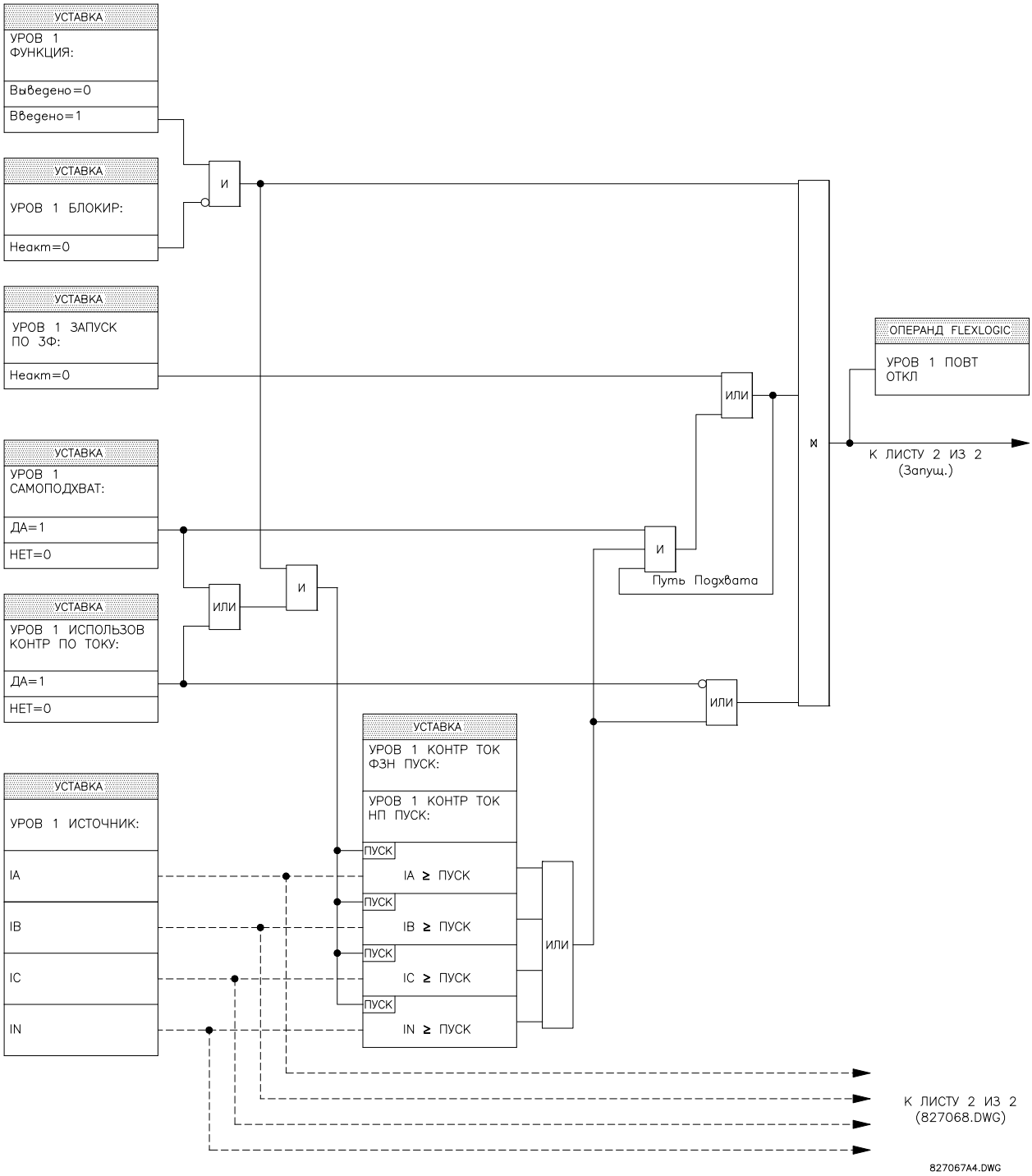


Рисунок 5–46: ТРЕХФАЗНЫЙ УРОВ (ЗАПУСК, ЧАСТЬ 1 из 2)

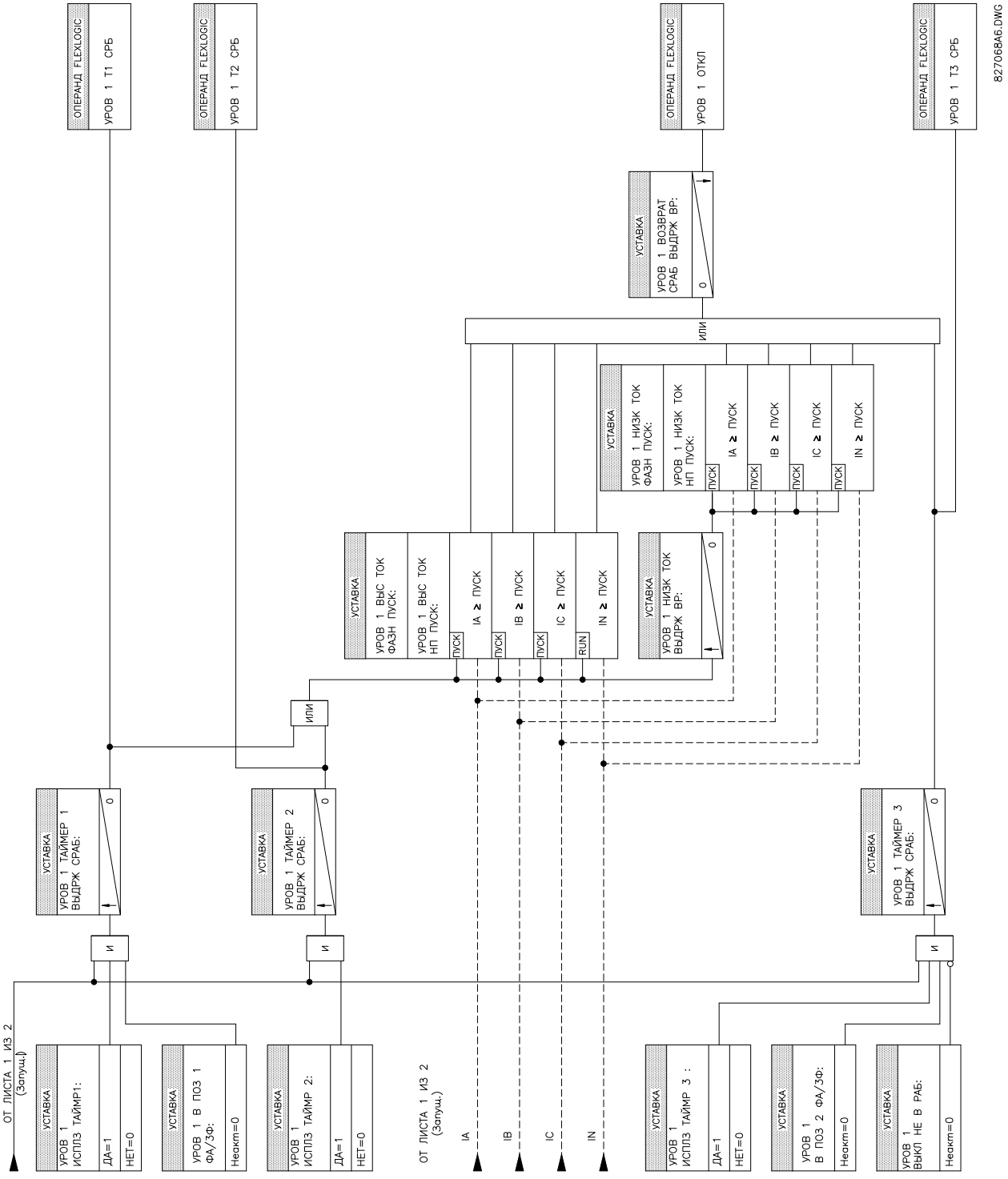
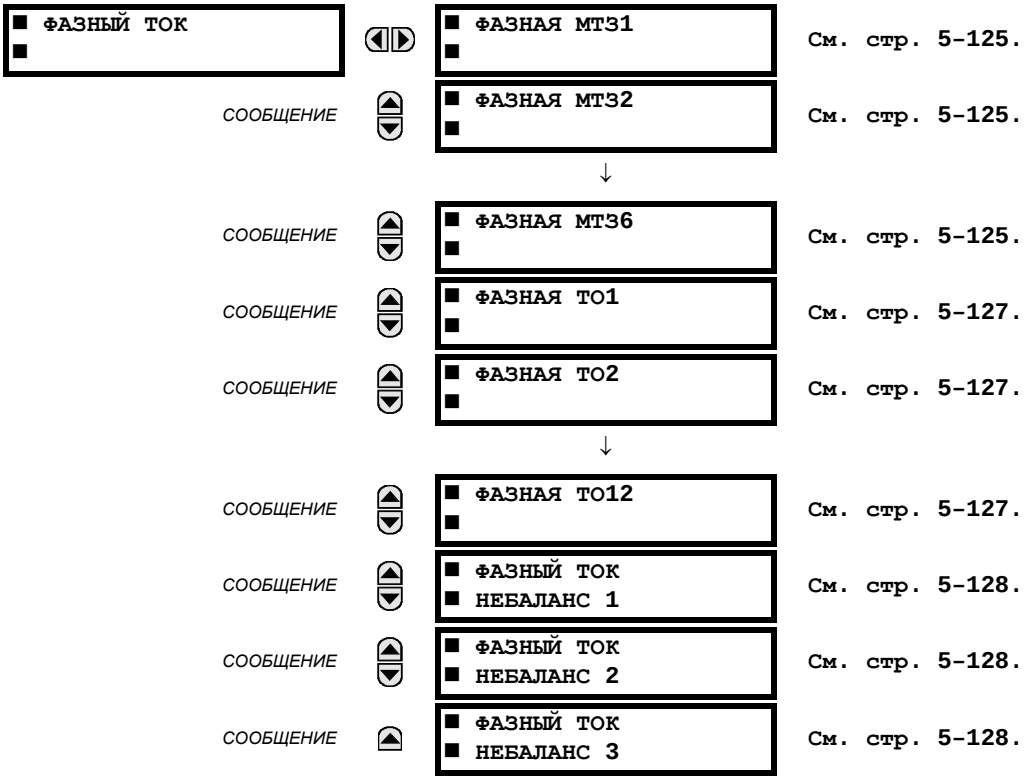


Рисунок 5–47: ТРЕХФАЗНЫЙ УРОВ (ТАЙМЕРЫ, ЧАСТЬ 2 из 2)

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ФАЗНЫЙ ТОК



ii) ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ МТЗ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

В качестве обратнозависимых характеристик в работе элементов МТЗ с выдержкой времени используются стандартные формы характеристик IEEE, МЭК, GE-IAC и I^2t, что позволяет упростить согласование с устройствами более низкого уровня.

Однако, если ни одна из этих форм кривых не соответствует требованиям пользователя, то для настройки характеристики с обратнозависимой выдержкой времени срабатывания можно использовать пользовательские характеристики FlexCurve™. Если требуется простая защита, то в качестве варианта может подойти характеристика с независимым временем срабатывания.

Таблица 5–12: ТИПЫ ХАРАКТЕРИСТИК МТЗ

IEEE	МЭК	GE IAC	ДРУГИЕ
IEEE предельно инверсная	МЭК кривая A (BS142)	IAC предельно инверсная	I^2t
IEEE очень инверсная	МЭК кривая B (BS142)	IAC очень инверсная	Пользовательские кривая A, B, C и D
IEEE умеренно инверсная	МЭК кривая C (BS142)	IAC инверсная	Кривые реклоузера
	МЭК коротко инверсная	IAC коротко инверсная	Заданное время

При помощи настройки формы характеристической кривой (**ХАР-КА**), уставка множителя постоянной времени позволяет выбрать кратность базовой характеристики (где множитель по времени = 1). В отличие от эквивалента электромеханической постоянной времени, времена срабатывания прямо пропорциональны значению множителя времени (**МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ**). Например, все значения времени для множителя 10 в 10 раз больше, чем для множителя 1 или значений базовой характеристики. При установке нулевого множителя, происходит мгновенная реакция на значения тока выше уровня пуска.

Вычисления выдержки времени для максимальной токовой защиты выполняются с использованием «энергетической емкости» - переменной встроенной памяти. Когда эта переменная свидетельствует о том, что энергетическая емкость достигла 100%, приводится в действие элемент МТЗ. Если в данной переменной накопилось менее 100% энергетической емкости, и значение тока становится ниже порогового значения возврата, составляющего 97 до 98% от значения срабатывания элемента, переменную требуется уменьшить. Есть два способа осуществить такой возврат в исходное состояние - мгновенный и с выдержкой времени. Способ мгновенный предназначен для применения с другими реле, такими как большинство статических реле, которые при снижении значений тока ниже порога возврата в исходное состояние, сразу устанавливают энергетическую емкость на ноль. Способ с выдержкой времени можно использовать в тех случаях, когда требуется совместная работа терминала и электромеханических реле.

КРИВЫЕ IEEE:

Формы характеристических кривых МТЗ IEEE соответствуют отраслевым стандартам и классификации характеристических кривых IEEE C37.112-1996 по категориям: предельно инверсная, очень инверсная и умеренно инверсная характеристика. IEEE характеристики строятся по формулам:

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{пуск}} \right)^{p} - 1} + B \right], \quad T_{ВОЗВР} = TDM \times \left[\frac{t_r}{\left(\frac{I}{I_{пуск}} \right)^{2} - 1} \right] \qquad \textbf{(УР 5.8)}$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{пуск}$ = уставка пускового тока; A, B, p = постоянные; $T_{ВОЗВР}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»); t_r = постоянная характеристики.

Таблица 5–13: ПОСТОЯННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК IEEE С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

ФОРМА ХАРАКТЕРИСТИКИ IEEE	A	B	P	T_R
IEEE Предельно инверсная	28.2	0.1217	2.0000	29.1
IEEE Очень инверсная	19.61	0.491	2.0000	21.6
IEEE Умеренно инверсная	0.0515	0.1140	0.02000	4.85

Таблица 5–14: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ IEEE (В СЕКУНДАХ)

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК (I / $I_{пуск}$)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE ПРЕДЕЛЬНО ИНВЕРСНАЯ										
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 ОЧЕНЬ ИНВЕРСНАЯ										
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
IEEE УМЕРЕННО ИНВЕРСНАЯ										
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

КРИВЫЕ МЭК

Для применения терминала в европе предлагаются три типа стандартных характеристик в соответствии со стандартом МЭК 255-4 и стандартом Великобритании BS142, такие как МЭК Кривая A, МЭК Кривая B и МЭК Кривая C. Формулы для данных кривых следующие:

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{пуск})^{E} - 1} \right], \; T_{ВОЗВР} = TDM \times \left[\frac{t_r}{(I/I_{пуск})^{2} - 1} \right] \quad \textbf{(УР 5.9)}$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{пуск}$ = уставка пускового тока; K, E = постоянные; t_r = постоянная характеристики; $T_{ВОЗВР}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

Таблица 5–15: ПОСТОЯННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЭК (BS) С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

ФОРМА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЭК (BS)	K	E	T_R
МЭК Кривая A (BS142)	0.140	0.020	9.7
МЭК Кривая B (BS142)	13.500	1.000	43.2
МЭК Кривая C (BS142)	80.000	2.000	58.2
МЭК Коротко Инверсная	0.050	0.040	0.500

Таблица 5–16: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЭК (В СЕКУНДАХ)

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК (I / $I_{пуск}$)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
МЭК КРИВАЯ 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
МЭК КРИВАЯ 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
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
МЭК КРИВАЯ 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
МЭК КОРОТКО ИНВЕРСНАЯ										
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

КРИВЫЕ GE IAC:

Характеристические кривые для терминалов серии IAC компании General Electric строятся по формулам:

$$T = \text{TDM} \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{\text{пуск}}) - C} + \frac{D}{((I/I_{\text{пуск}}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{\text{пуск}}) - C)^3} \right), \; T_{\text{ВОЗВР}} = TDM \times \left[\frac{t_r}{(I/I_{\text{пуск}})^2 - 1} \right] \quad \textbf{(УР 5.10)}$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{пуск}$ = уставка пускового тока; $A...E$ = постоянные; t_r = характеристическое значение; $T_{ВОЗВР}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

Таблица 5–17: ПОСТОЯННЫЕ GE-IAC ХАРАКТЕРИСТИК С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ

ФОРМА ХАРАКТЕРИСТИКИ IAC	A	B	C	D	E	T_R
IAC Предельно Инверсная	0.0040	0.6379	0.6200	1.7872	0.2461	6.008
IAC Очень Инверсная	0.0900	0.7955	0.1000	–1.2885	7.9586	4.678
IAC Инверсная	0.2078	0.8630	0.8000	–0.4180	0.1947	0.990
IAC Коротко Инверсная	0.0428	0.0609	0.6200	–0.0010	0.0221	0.222

Таблица 5–18: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ IAC (В СЕКУНДАХ)

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК (I / $I_{пуск}$)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IAC ПРЕДЕЛЬНО ИНВЕРСНАЯ										
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 ОЧЕНЬ ИНВЕРСНАЯ										
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 ИНВЕРСНАЯ										
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 КОРОТКО ИНВЕРСНАЯ										
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

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ I2t:

Характеристические кривые для I^2t строятся по формулам:

$$T = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right)^2} \right] \quad , \quad T_{\text{ВОЗВР}} = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right)^{-2}} \right] \qquad \textbf{(УР 5.11)}$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{пуск}$ = уставка пускового тока; $T_{ВОЗВР}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

Таблица 5–19: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ I^2T

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК (I / $I_{пуск}$)									
	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

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ FLEXCURVES™:

Подробное описание настраиваемых пользователем характеристик FlexCurve™ приводится в разделе *Пользовательские кривые FlexCurves™* данной главы. Формы пользовательских характеристик FlexCurves™ определяются по формулам:

$$T = \text{TDM} \times \left[\text{Время польза крив при } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \right] \quad \text{если } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \geq 1.00 \qquad \textbf{(УР 5.12)}$$

$$T_{\text{ВОЗВР}} = \text{TDM} \times \left[\text{Время польза крив при } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \right] \quad \text{если } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \leq 0.98 \qquad \textbf{(УР 5.13)}$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{пуск}$ = уставка пускового тока; $T_{ВОЗВР}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

КРИВАЯ ЗАДАННОГО ВРЕМЕНИ:

Кривая заданного времени срабатывает, если уставка пуска превышена в течение заданного периода времени. Базовая выдержка времени срабатывания кривой заданного времени выражается в секундах. Множитель времени характеристической кривой от 0.00 до 600.00 позволяет регулировать эту выдержку в диапазоне от мгновенного значения до 600.00 с (с шагом 10 мс).

$$T = \text{TDM в секундах прл } I > I_{\text{пуск}} \qquad \textbf{(УР 5.14)}$$

$$T_{\text{ВОЗВР}} = -\text{TDM в секундах} \qquad \textbf{(УР 5.15)}$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = *уставка множителя времени;* I = ток на входе; $I_{пуск}$ = уставка пускового тока; $T_{ВОЗВР}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА:

В терминалах серии UR использование пользовательских характеристик FlexCurve™ позволяет облегчить программирование 41 характеристической кривой реклоузера. Подробную информацию можно найти в разделе *Пользовательские кривые FlexCurve™* этой главы.

iii) ФАЗНАЯ МТЗ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК ⇨ ФАЗНАЯ МТЗ1(6)

■ ФАЗНАЯ МТЗ 1 ■		ФАЗН МТЗ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 ВХОД: Вектор	*Диапазон: Вектор, Действ Знач*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 ПУСК: 1.000 ое	*Диапазон: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 ХАР-КА: IEEE Умр Инв	*Диапазон: См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00	*Диапазон: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 ВОЗВР: Мгновенн	*Диапазон: Мгновенн, С Выдрж Вр*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 ТОРМОЖ ОТ НАПРЖ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 БЛОКИР А: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 БЛОКИР В: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 БЛОКИР С: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН МТЗ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Элемент фазной МТЗ может иметь требуемую характеристику зависимости времени от тока или использоваться с заданной (независимой) выдержкой времени. В зависимости от конкретного применения устройства, величины входного фазного тока можно запрограммировать на величину вектора основной частоты или величину действующего значения.

Есть два способа возврата в исходное состояние: с выдержкой времени и мгновенный (подробнее о настройке характеристик, времени срабатывания и возврате в исходное состояние см. в разделе характеристические кривые МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени). При блокировке элемента накапливающий сумматор времени произведет сброс в соответствии с характеристикой возврата в исходное состояние. Например, если характеристика возврата в исходное состояние элемента установлена на «Мгновенный», и элемент блокируется, немедленно произойдет очистка накапливающего сумматора времени.

Уставку **ФАЗН МТЗ 1 ПУСК** элемента можно динамически понизить при помощи функции торможения напряжением (если она введена). Это действие выполняют множители (Mvr), соответствующие междуфазным напряжениям характеристической кривой функции торможения по напряжению (см. ниже рисунок *Характеристика торможения по напряжению для фазной МТЗ*); уровень срабатывания вычисляется путем умножения «Mvr» на величину уставки **ФАЗН МТЗ 1 ПУСК**. Если функция торможения по напряжению выведена, то величина пуска всегда будет оставаться равной величине уставки.

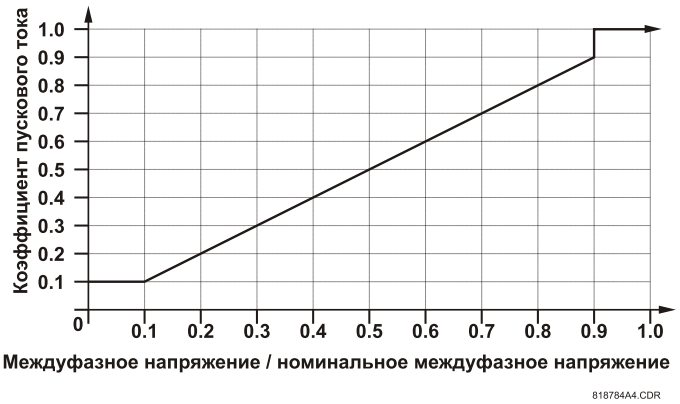


Рисунок 5–48: ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ДЛЯ ФАЗНОЙ МТЗ

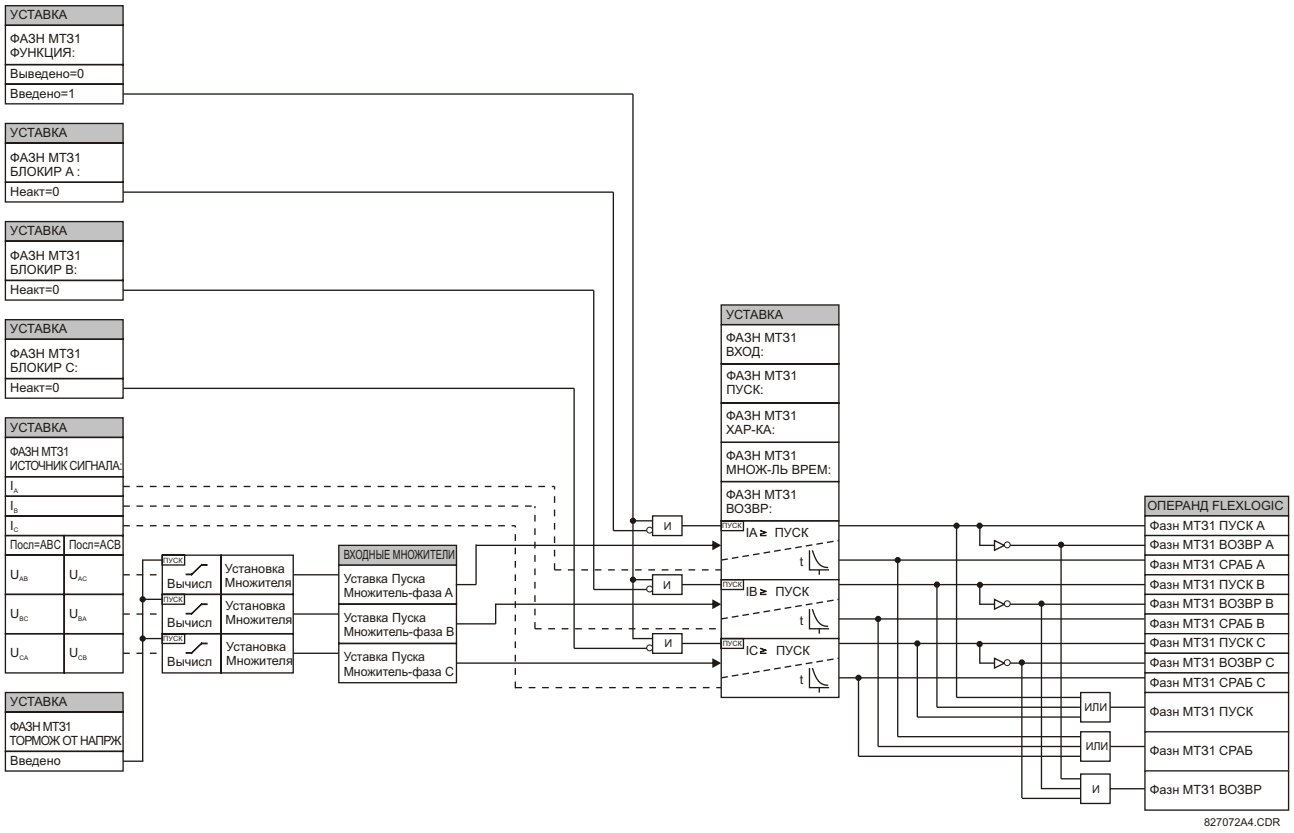


Рисунок 5–49: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ МТ31

iv) ФАЗНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК ⇨ ФАЗНАЯ ТО 1(12)

■ ФАЗНАЯ ТО 1 ■	ФАЗН ТО 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ПУСК: 1.000 ое	*Диапазон: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР А: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР В: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР С: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Элемент фазной токовой отсечки можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без предварительной выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Входным током является величина вектора основной частоты.

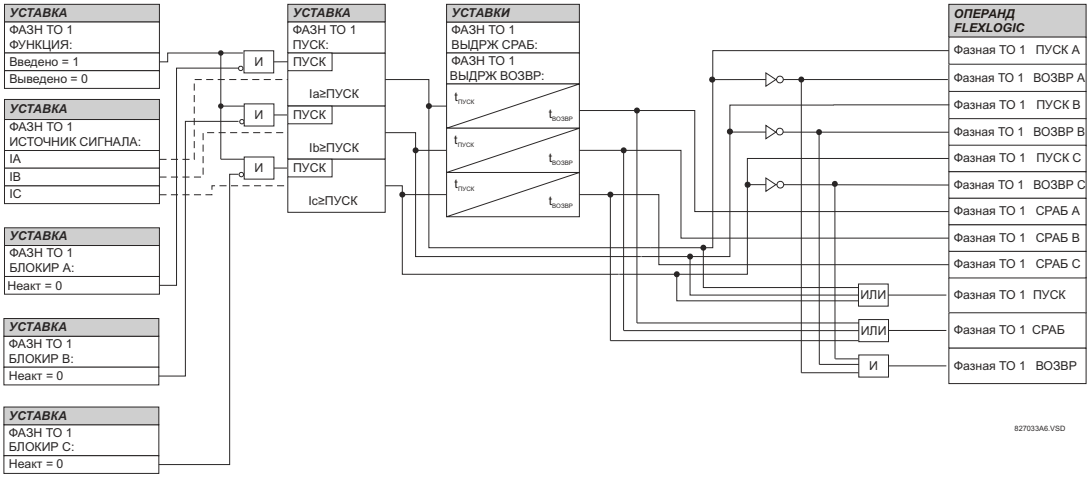


Рисунок 5–50: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ ТО 1

v) ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК ⇨⇩ ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС 1(3)

■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ НЕБАЛАНС 1	⇦⇨	ТОК НЕБАЛАНС 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБАЛАНС 1 ДИФ ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБАЛАНС 1 БАТАР ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБАЛАНС 1 БЛК КОЭФФ A: 0.0000	*Диапазон: –0.1000 до 0.1000 с шагом 0.0001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБАЛАНС 1 БЛК КОЭФФ B: 0.0000	*Диапазон: –0.1000 до 0.1000 с шагом 0.0001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБАЛАНС 1 БЛК КОЭФФ C: 0.0000	*Диапазон: –0.1000 до 0.1000 с шагом 0.0001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 1A ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 2A ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 3A ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 4A ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 1B ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 2B ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 3B ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 4B ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 1C ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 2C ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 3C ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 4C ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 1 ЗДРЖКА ПУСК: 30.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 2 ЗДРЖКА ПУСК: 10.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ ⇩⇧	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 3 ЗДРЖКА ПУСК: 1.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*

СООБЩЕНИЕ	ТОК НЕБЛНС 1 СТП 4 ЗДРЖКА ПУСК: 0.20 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НЕБАЛАНС 1 ЗДРЖКА ВЗВР: 0.25 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НБЛС 1 БЛК СТП1: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НБЛС 1 БЛК СТП2: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НБЛС 1 БЛК СТП3: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НБЛС 1 БЛК СТП4: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НЕБАЛАНС 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	ТОК НЕБАЛАНС 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

До трех идентичных элементов фазного тока небаланс, каждый на группу ТТ/ТН модуля имеются.

Элемент реагирует на сигнал дифференциального тока измеряемый через окнного типа ТТ как векторная разница токов между двумя параллельными батареями конденсаторов. Когда два конденсатора в той-же фазе идентичны, упомянутый дифференциальный ток равен нулю. Небольшая разница между двумя конденсаторами в той-же фазе создает небольшой циркулирующий ток. Вычитая соответствующую порцию из полного тока фазы батареи конденсаторов компенсирует этот внутренне присущий небаланс тока батареи.

Реле позволяет ручную установку коэффициента внутренне присущего небаланса или автоматическую установку с помощью специальной **КОМАНДЫ**. Для последующей информации, обратитесь к главам *Принцип работы* и *Применение настроек*.

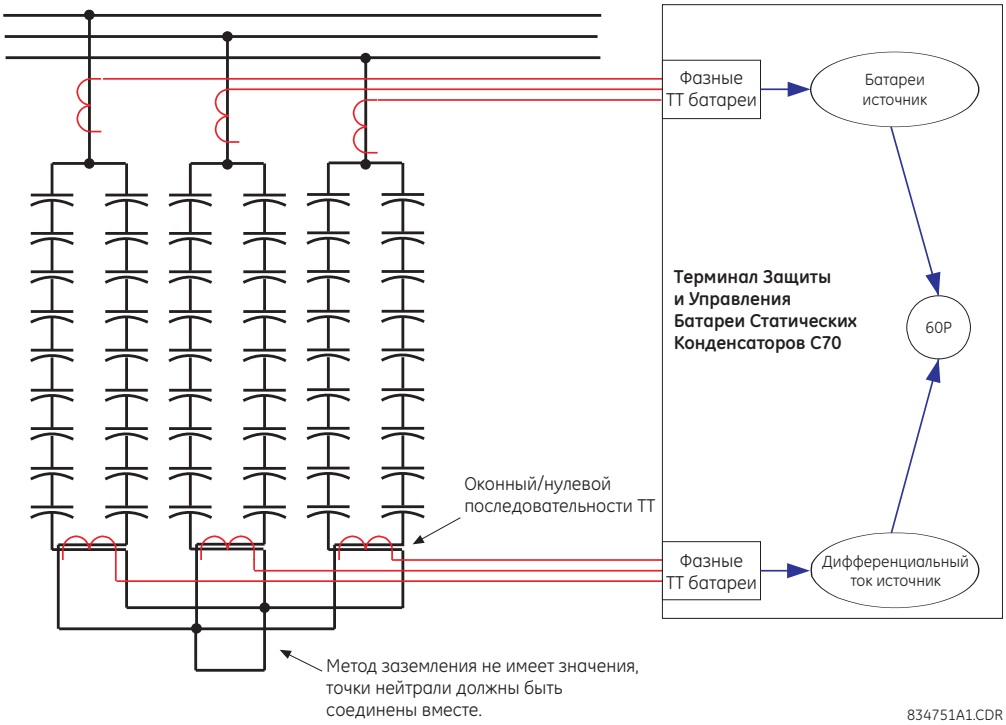


Рисунок 5–51: ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Следующие уставки применяются для всех трех элементов.

- **ТОК НЕБЛНС 1 СТП 1A ПУСК** до **ТОК НЕБЛНС 1 СТП 4C ПУСК**: Эти уставки определяют пороги пуска для ступеней от 1 до 4 в фазах A по C в относительных единицах (о.е.) от номинального тока дифференциального источника батареи. Значение 1 о.е. это номинальный вторичный ток, или номинальный первичный ток, соответственно, как конфигурировано в дифференциального источнике батареи этой функции.
- **ТОК НЕБЛНС 1 СТП 1 ЗДРЖКА ПУСК** до **ТОК НЕБЛНС 1 СТП 4 ЗДРЖКА ПУСК**: Эти уставки обозначают задержку времени пуска для каждой ступени индивидуально для сигнализации/отключения. Заметьте что каждый из двенадцати компараторов (четыре ступени в трех фазах) использует индивидуальный таймер, но уставки этих таймеров контролируются для каждой ступени, не для каждой фазы. Таймеры используют общее время возврата определяемые следующей уставкой.
- **ТОК НЕБАЛАНС 1 ЗДРЖКА ВЗВР**: Эта уставка контролирует выдержку возврата для срабатывания операндов гибкая логика. Заметьте что индивидуальные ступени применяют индивидуально конфигурируемые задержки пуска, но используют общее время возврата.
- **ТОК НБЛС 1 БЛК СТП1** до **ТОК НБЛС 1 БЛК СТП1**: Эти уставки используются для запрета работы функции по каждой ступени когда требуется. Как минимум эта функция должна быть заблокирована когда две батареи не запараллелены. Заметьте что когда не заблокирована, функция становиться работоспособной после 5 периодов пром. частоты намеренной задержки. Токовая отсечка при включении батареи может быть использована с помощью отдельной функции ТО или МТЗ.

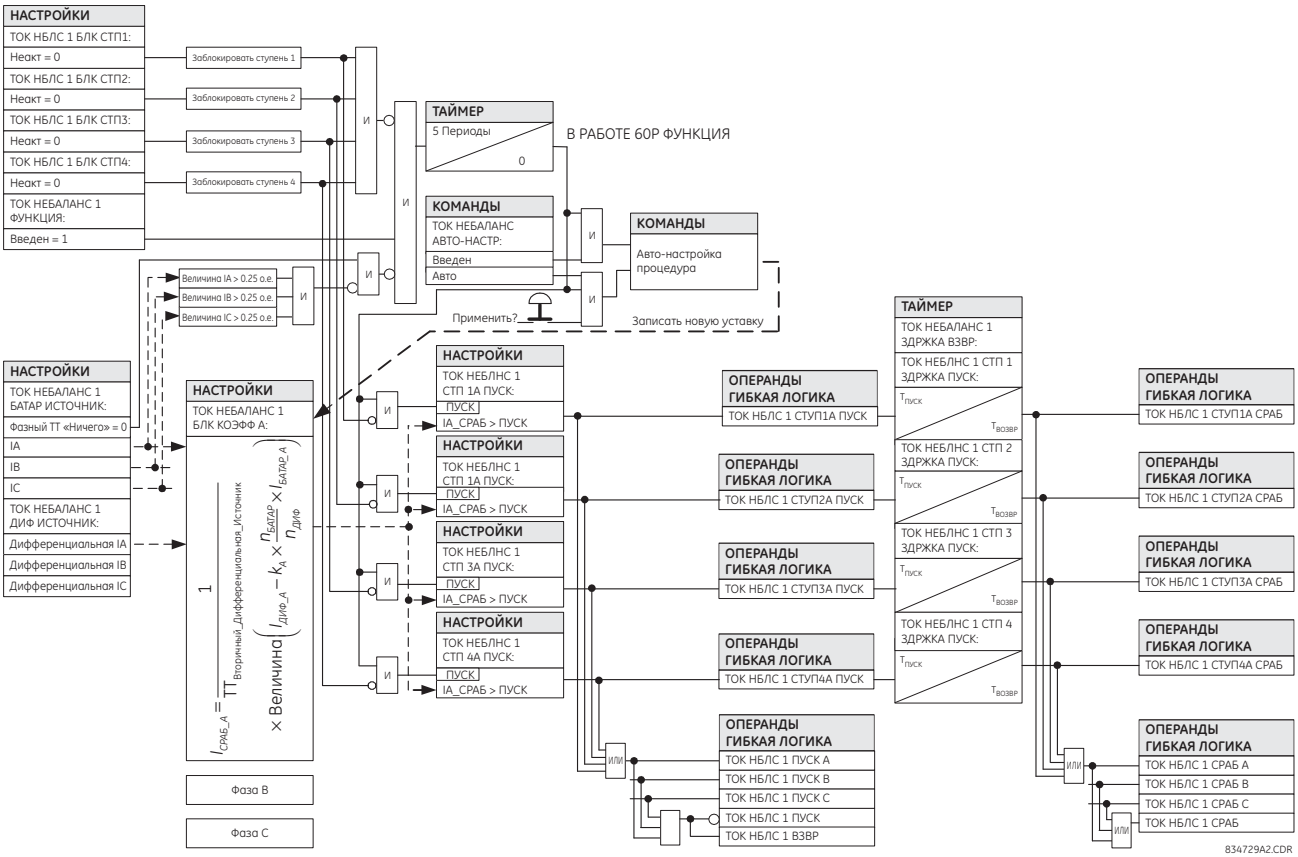
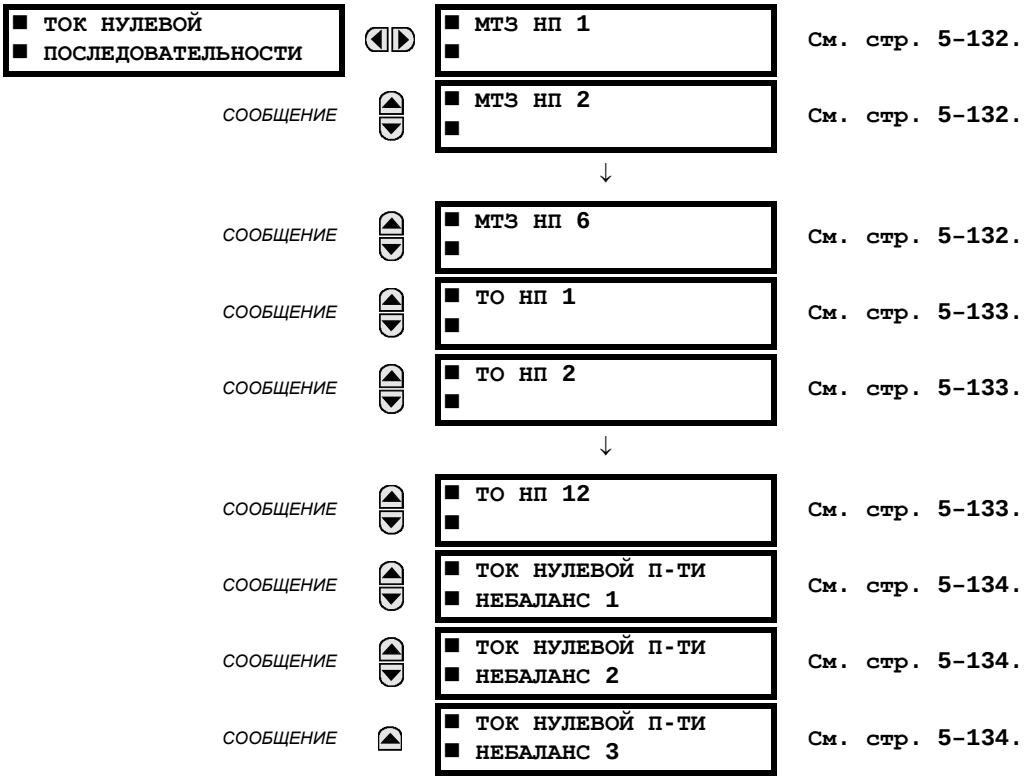


Рисунок 5–52: ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

i) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ



C70 содержит элементы защиты для МТЗ нейтрали (ANSI код 51G), Токовая отсечка нейтрали (ANSI код 50G), и небаланс тока нейтрали (ANSI код 51NU). Максимально возможное колличество это шесть элементов МТЗ нейтрали, двенадцать элементов ТО нейтрали в зависимости от колличества TT/TH модулей в реле. Три элемента небаланса тока нейтрали имеются в реле.

ii) МТЗ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨ МТЗ НП 1(6)

■ МТЗ НП 1 ■		
	МТЗ НП1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 ВХОД: Вектор	*Диапазон: Вектор, Действ Знач*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 ПУСК: 1.000 ое	*Диапазон: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 ХАР-КА: IEEE Умр Инв	*Диапазон: См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00	*Диапазон: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 ВОЗВР: Мгновенн	*Диапазон: Мгновенн, С Выдрж Вр*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	МТЗ НП1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Максимальная токовая защита нулевой последовательности может иметь требуемую характеристику зависимости времени от тока или использоваться с заданной (независимой) выдержкой времени. В зависимости от конкретного применения устройства, величины входного фазного тока можно запрограммировать на величину вектора основной частоты или величину действующего значения.

Есть два способа возврата в исходное состояние: «С Выдрж Вр» и «Мгновенн». Подробнее о настройке характеристик, времени срабатывания и возврате в исходное состояние см. в подразделе *Характеристические кривые МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени* (см. раздел *Фазный ток* в этой главе). При блокировке элемента накапливающий сумматор времени произведет сброс в соответствии с характеристикой возврата в исходное состояние. Например, если характеристика возврата в исходное состояние элемента установлена на «Мгновенн», и элемент блокируется, немедленно произойдет очистка накапливающего сумматора времени

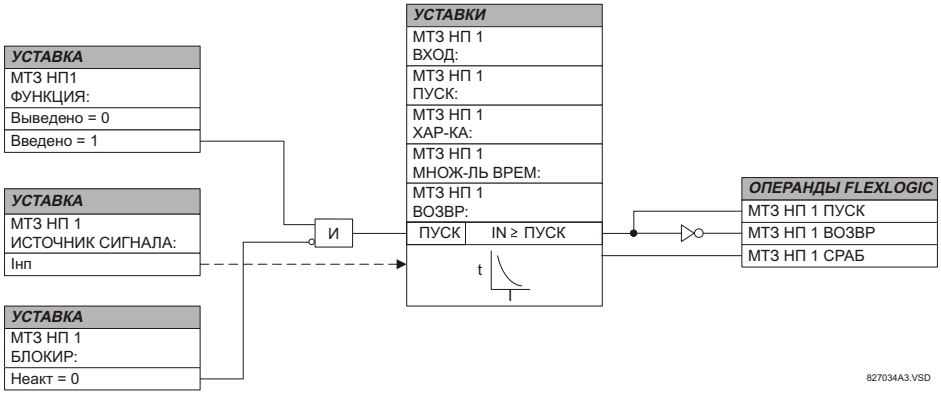
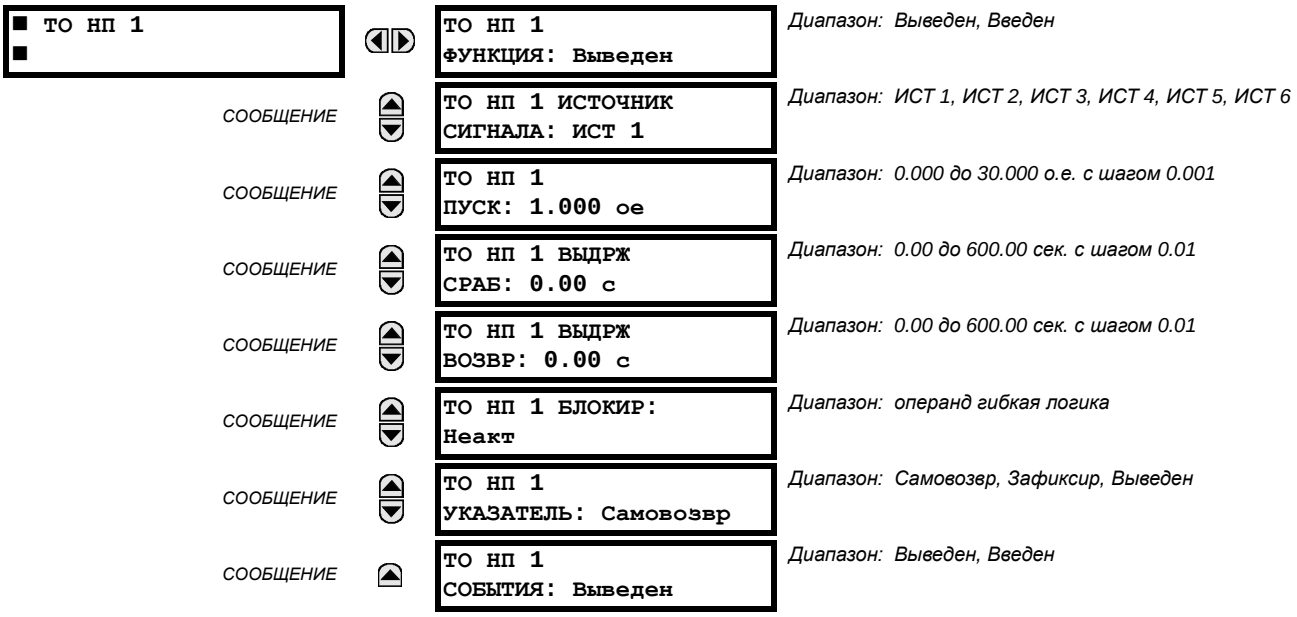


Рисунок 5–53: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА МТЗ НП 1

iii) ТО НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨⇩ ТО НП 1(12)



Элемент фазной токовой отсечки можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без предварительной выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Элемент существенно реагирует на величину вектора нулевой последовательности основной гармоники тока, вычисленную из фазных токов. Для лучшей работы используется торможение по прямой последовательности. При формировании рабочей величины, из величины тока нулевой последовательности вычитается небольшая часть (6.25%) величины тока прямой последовательности:

$$I_{раб} = 3 \times (|I\_0| - K \times |I\_1|) \quad \text{где } K = 1/16 \qquad \textbf{(УР 5.16)}$$

Торможение по прямой последовательности позволяет производить более точную настройку, благодаря компенсации токов небаланса нулевой последовательности, возникающих в результате:

- несимметрии системы при больших нагрузках
- погрешностей трансформации в ТТ, при двухфазных и трехфазных КЗ
- переходных процессов при отключении двухфазных и трехфазных КЗ

Торможение по прямой последовательности должно быть учтено при проверке погрешности пуска и времени реагирования (кратности пуска). Величина срабатывания зависит от того, каким образом испытательные токи питают терминал.

Однофазная подпитка:

$$I_{раб} = 0.9375 \times I_{подвед} \qquad \textbf{(УР 5.17)}$$

Чисто трехфазная подпитка без нулевой последовательности:

$$I_{срб} = 3 \times I_{подпит} \qquad \textbf{(УР 5.18)}$$

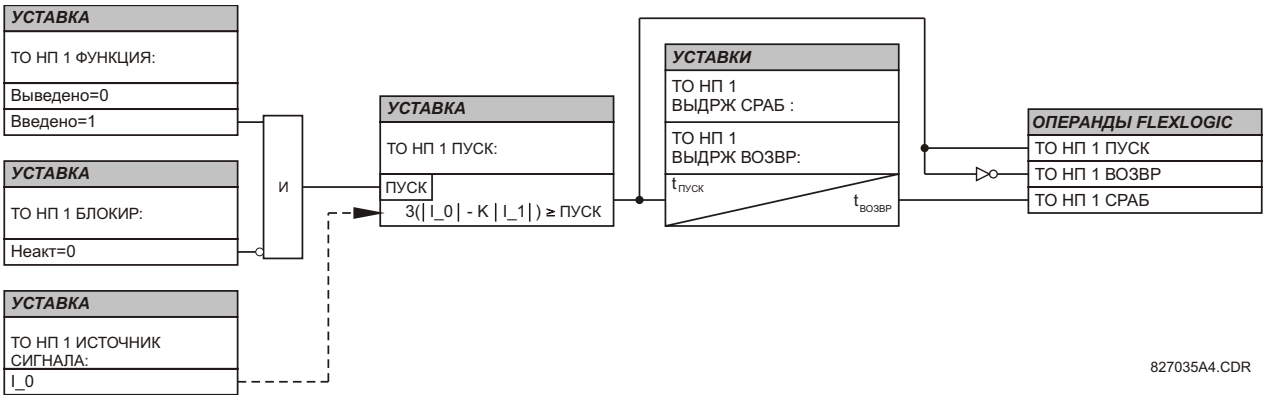
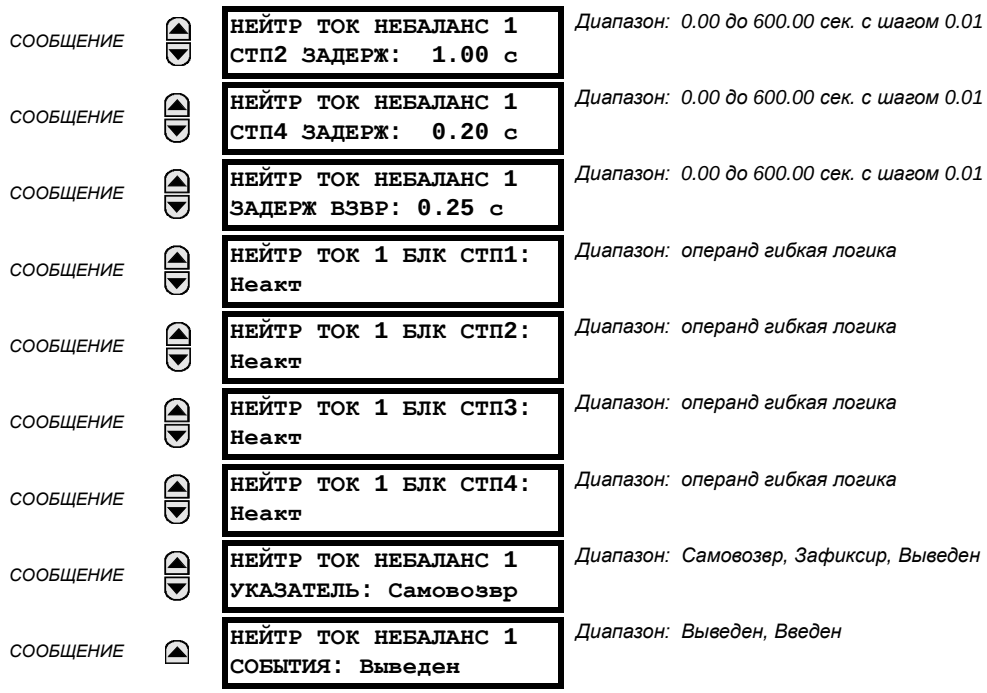


Рисунок 5–54: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТО НП 1

iv) НЕЙТРАЛИ ТОК НЕБАЛАНС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС 1(3)

■ ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ ■ НЕБАЛАНС 1	◀▶	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 БАТАР ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 K ВЕЛИЧ: 0.0000	*Диапазон: 0.0000 до 0.1500 с шагом 0.0001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 K УГОЛ: 0°	*Диапазон: 0 до 359° с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП1 ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП1 ХАР-КА: 2.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП2 ПУСК: 0.030 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП2 ХАР-КА: 2.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП3 ПУСК: 0.040 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП3 ХАР-КА: 2.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП4 ПУСК: 0.050 oe	*Диапазон: 0.001 до 5.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП4 ХАР-КА: 5.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП1 ЗАДЕРЖ: 30.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП2 ЗАДЕРЖ: 10.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*



До трех идентичных элементов нейтрали ток небаланс, каждый на группу ТТ/ ТН модулю имееются.

Элемент нейтрали ток небаланс реагирует на сигнал дифференцального тока измеряемый как векторная разница токов между токами нейтрали параллельных батарей конденсаторов. В случае батарей с изолированной нейтралью, обычный, желательно с низким Ктт ТТ может быть использован. В случае батарей с глухозаземленной нейтралью, оконный тип или ТТ нулевой последовательности должны быть использованы для улучшения точности/ чувствительности.

Функция применяет упрощенную компенсация для внутренне присущего небаланса батареи. Точная компенсация требует три балансирующих коэффициента которые практически трудно измерить. Вместо этого, простая и практичная компенсация реагирующая как на ток прямой последовательности так и на ток обратной последовательности применена. Этот метод легко применяется и остается точным пока токи нулевой последовательности батареи относительно малы. При больших токах нулевой последовательности батареи, применяемый метод of компенсация для внутренне присущего небаланса батареи менее точен. Решение этой проблемы заключается в использовании малой порции тока нулевой последовательности на выводах батареи для производства дополнительного торможения и сохранения высокой чувствительности этого метода защиты.

Устанавливая оба характеристику и компенсирующий коэффициента внутренне присущего небаланса на ноль, пользователь может применить функцию как простой элемент максимального тока реагирующий на расщепленной фазы ток нейтрали.

Реле позволяет ручную установку коэффициента внутренне присущего небаланса или автоматическую установку с помощью специальной команды. Для последующей информации, обратитесь к главам *Принцип работы* и *Применение настроек*.

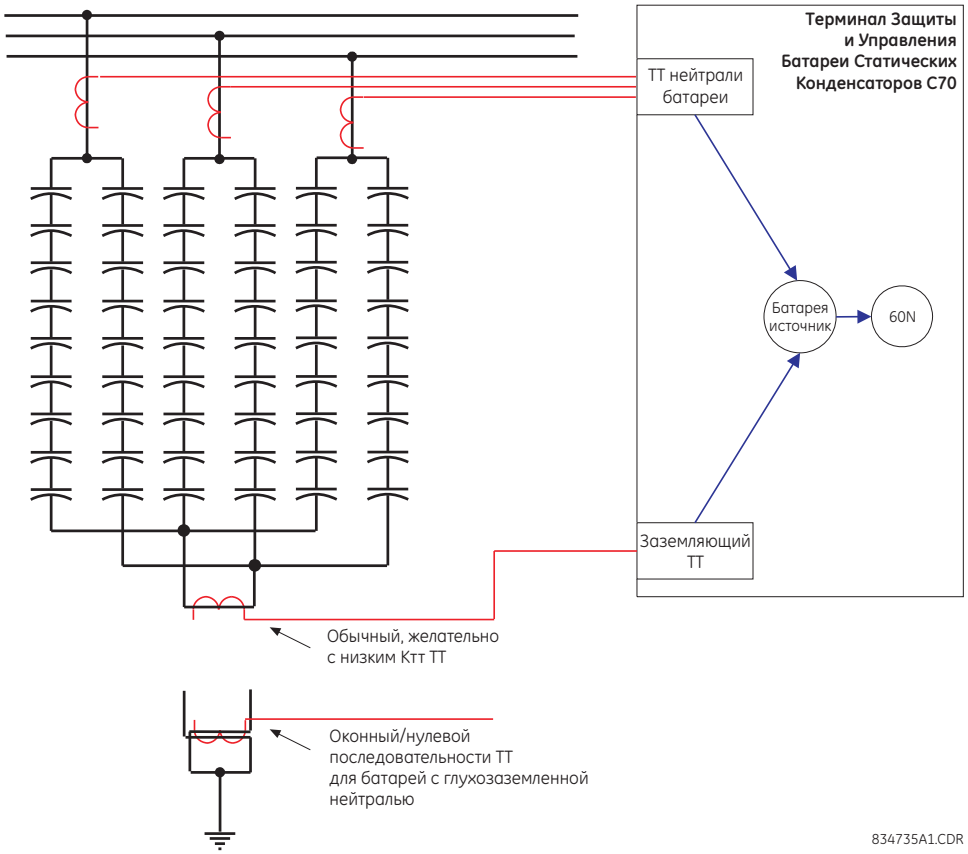


Рисунок 5–55: НЕЙТРАЛИ ТОК НЕБАЛАНС СОЕДИНЕНИЯ

Следующие уставки применяются. Уставки показанные ниже применяются для нейтрали ток небаланс 1 элемента. Это же применимо к нейтрали ток небаланс 2 и 3 элементам.

- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 БАТАР ИСТОЧНИК**: Эта уставка указывает на источник сигнала который использует канал тока от расщепленной фазы ток нейтрали. Является крайне необходимым что-бы канал тока нейтрали этого источника был назначен. Если коэффициент компенсирующий внутренне присущий батареи небаланс выбран больше нуля, указывая намерение использования компенсации, фазные токи этого источника должны быть также конфигурированы. Без конфигурированых фазных токов на этом источнике, функция будет работоспособна только если величина коэффициента внутренне присущего небаланса установлена на ноль.

  Для улучшения точности, ТТ с относительно низким коэффициентом трансформации оконного типа могут буть использованы для измерения расщепленной фазы ток нейтрали, и подсоединен к 1 А или даже чувствительному входу нейтрали реле для большей чувствительности. ТТ первичный и вторичный номинальные токи вводятся в отдельном меню. Полярность расщепленной фазы тока не важна для правильной работы функции если угол компенсирующего коэффициента внутренне присущего небаланса установлен соответственно.

- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 К ВЕЛИЧ**: Эта уставка определяет величину компенсирующего коэффициента внутренне присущего небаланса батареи. При условиях баланса, величина тока утечки измеренная в точке нейтрали соединения между батареями пропорциальна току прямой последовательности общего тока двух батарей. Эта уставка определяет величину коэффициента пропорциональности. Качество баланса батареи с данным значением этой уставки может быть просмотрено в **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ** меню. Процедура автоматической настройки доступна через **КОМАНДЫ** меню для вычисления компенсирующего коэффициент автоматически. Устанавливая компенсирующий коэффициент на ноль эффективно выводит компенсация. Если в дальнейшем характеристика также установлена на ноль, эта функция становиться простым элемент максимального тока реагирующий на ток расщепленной фазы.

- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 К УГОЛ**: Эта уставка определяет угол компенсирующего коэффициента внутренне присущего небаланса батареи. При условиях баланса, величина тока утечки измеренная в точке нейтрали соединения между батареями пропорциальна току прямой последовательности общего тока двух батарей. Эта уставка определяет угол коэффициента пропорциональности. Качество баланса батареи с данным значением этой уставки может быть просмотрено в **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ** меню. Процедура автоматической настройки доступна через **КОМАНДЫ** меню для вычисления компенсирующего коэффициент автоматически. Для последующей информации, обратитесь к главам *Принцип работы* для значения компенсирующего коэффициента внутренне присущего небаланса этого метода защиты.
- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП1 ПУСК** до **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП4 ПУСК**: Эти уставки определяют пороги пуска для ступеней от 1 до 4 в относительных единицах (о.е.) от номинального тока канала тока нейтрали источника батареи. Значение 1 о.е. это номинальный вторичный ток, или номинальный первичный ток, соответственно, как конфигурировано в источнике батареи функции.
- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП1 ХАР-КА** до **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП4 ХАР-КА**: Эти уставки задают характеристики для ступеней от 1 до 4. Уставка **ХАР-КА** примняется если фазные ТТ конфигурированы источнике батареи функции. Величина тока нулевой последовательности применяется как торможной сигнал. Обычно несколько процентов уставки **ХАР-КА** достаточно для обеспечения надежности функции. Компенсирующий коэффициент внутренне присущего небаланса батареи сводит к нулю оперативный сигнал при сравнительно балансированных токах батареи. Если это токи содержат значительный уровень тока нулевой последовательности, качество компенсации ниже, следовательно требуется торможение, и это что делает уставка **ХАР-КА**. Для последующей информации, обратитесь к главам *Принцип работы* этого метода защиты.
- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП1 ЗАДЕРЖ** до **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 СТП4 ЗАДЕРЖ**: Эти уставки обозначают задержку времени пуска для каждой ступени индивидуально для сигнализации/отключения. Таймеры используют общее время возврата задаваемое задержка определяемые следующей уставкой.
- **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 ЗАДЕРЖ ВЗВР**: Эта уставка контролирует выдержку возврата для срабатывания операндов гибкая логика. Заметьте что индивидуальные ступени применяют индивидуально конфигурируемые задержки пуска, но используют общее время возврата.
- **НЕЙТР ТОК 1 БЛК СТП1** до **НЕЙТР ТОК 1 БЛК СТП4**: Эти уставки используются для запрета работы функции по каждой ступени когда требуется. Как минимум эта функция должна быть заблокирована когда две батареи не запараллелены. Заметьте что когда не заблокирована, функция становиться работоспособной после 5 периодов пром. частоты намеренной задержки. Токовая отсечка при включении батареи может быть использована с помощью отдельной функции ТО или МТЗ.

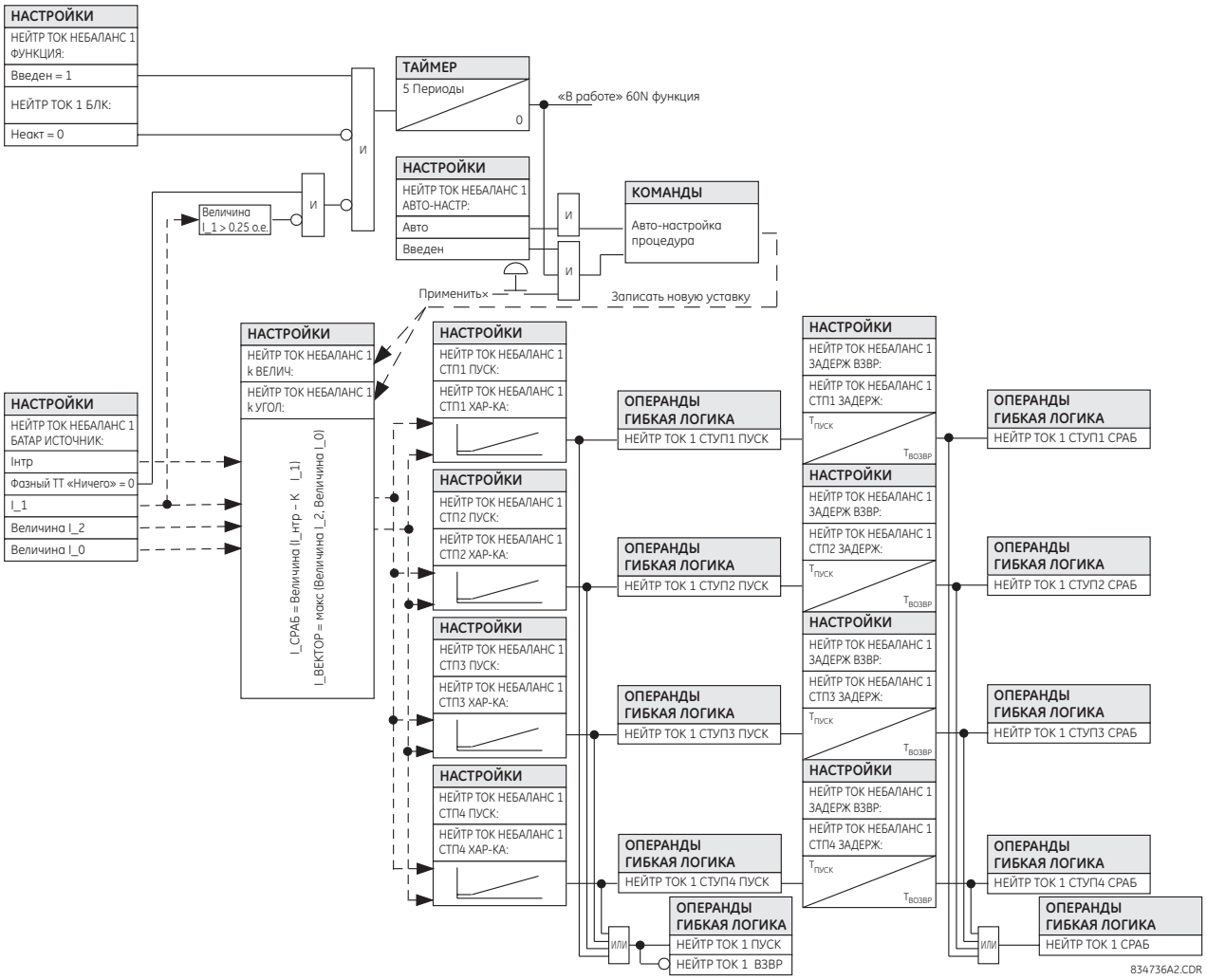
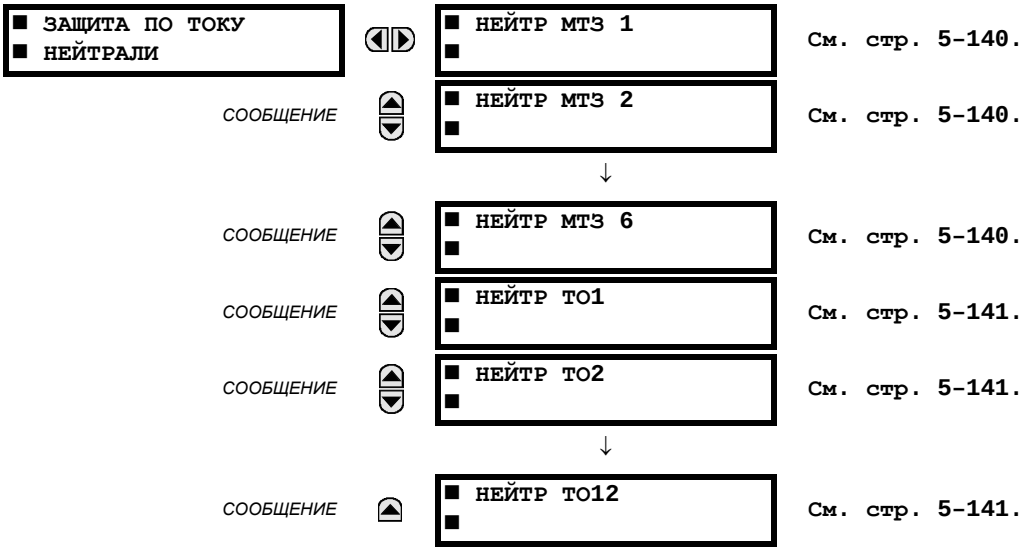


Рисунок 5–56: НЕЙТРАЛИ ТОК НЕБАЛАНС ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

i) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ



Реле C70 содержит элементы РЗ для тока нейтрали МТЗ защиты (ANSI код 51G) и тока нейтрали токовой отсечки (ANSI код 50G). Максимальное колличество МТЗ элементов является шесть, а максимальное колличество ТО элементов является восемь, в зависимости от колличества модулей ТТ/ТН заказанных в реле. Смотрите следующую таблицу для деталей.

ТТ/ТН МОДУЛИ		ЭЛЕМЕНТЫ ТОКА НЕЙТРАЛИ	
ПАЗ «F»	**ПАЗ «M»**	**МТЗ**	**ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА**
8F/8G	8F/8G	4	4
	8H/8J	6	6
8H/8J	8F/8G	6	6
	8H/8J	6	8

ii) МТЗ НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ ⇨ НЕЙТР МТЗ 1(6)

■ НЕЙТР МТЗ 1 ■		НЕЙТР МТЗ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ВХОД: Вектор	*Диапазон: Вектор, Действ Знач*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ПУСК: 1.000 ое	*Диапазон: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 Х-КА: IEEE Умр Инв	*Диапазон: См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00	*Диапазон: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ВОЗВР: Мгновенн	*Диапазон: Мгновенн, С Выдрж Вр*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Элемент МТЗ нейтрали может иметь требуемую характеристику временной зависимости от тока или использовать независимую выдержку времени. Значение входного тока нейтрали - это величина, поданная от трансформатора тока нулевой последовательности на вход нейтрали и выражаемая вектором основной частоты или действующим значением величины.

Есть два способа возврата в исходное состояние: «С Выдрж Вр» (с выдержкой времени) и «Мгновенн» (мгновенный). Подробнее о настройке характеристик, времени срабатывания и возврате в исходное состояние см. в разделе Характеристические кривые МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени. При блокировке элемента накапливающий сумматор времени произведет сброс в соответствии с характеристикой возврата в исходное состояние. Например, если характеристика возврата в исходное состояние элемента установлена на «Мгновенн», и элемент блокируется, немедленно произойдет очистка накапливающего сумматора времени.

ПРИМЕЧАНИЕ

Эти элементы измеряют ток, поступающий на вход нейтрали модуля TT/TH. Диапазон преобразования стандартного канала составляет 0,02 до 46 крат от номинального значения TT.

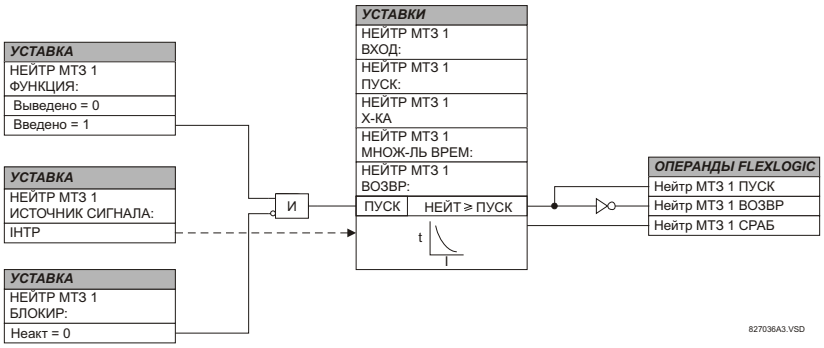


Рисунок 5–57: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА МТЗ 1 НЕЙТРАЛИ

iii) ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ ⇨⇩ НЕЙТР ТО1(12)

■ НЕЙТР ТО1 ■	НЕЙТР ТО1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 ПУСК: 1.000 ое	*Диапазон: 0.000 до 30.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР ТО1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Элемент токовой отсечки нейтрали можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Элемент работает от входного тока нейтрали в виде величины вектора основной частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ

Эти элементы измеряют ток, поступающий в канал нейтрали модуля TT/TH. Диапазон преобразования стандартного канала составляет 0,02 до 46 крат от номинального значения TT.

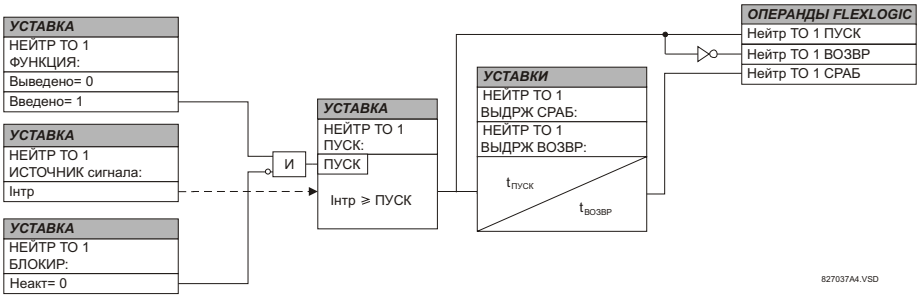


Рисунок 5–58: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ НЕЙТРАЛИ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ НАПРЯЖЕНИЯ		■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	См. стр. 5-144.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ2	См. стр. 5-144.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗМксН НЕЙТР1 ■	См. стр. 5-145.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗМксН НЕЙТР2 ■	См. стр. 5-145.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗМксН НЕЙТР3 ■	См. стр. 5-145.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ1 ■	См. стр. 5-146.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ2 ■	См. стр. 5-146.
	СООБЩЕНИЕ	■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ3 ■	См. стр. 5-146.
	СООБЩЕНИЕ	■ ВСПОМОГ ЗМксН1 ■	См. стр. 5-147.
	СООБЩЕНИЕ	■ ВСПОМОГ ЗМксН2 ■	См. стр. 5-147.
	СООБЩЕНИЕ	■ ВСПОМОГ ЗМксН3 ■	См. стр. 5-147.
	СООБЩЕНИЕ	■ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ДИФФЕРЕНЦ 1	См. стр. 5-148.
	СООБЩЕНИЕ	■ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ДИФФЕРЕНЦ 2	См. стр. 5-148.
	СООБЩЕНИЕ	■ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ДИФФЕРЕНЦ 3	См. стр. 5-148.
	СООБЩЕНИЕ	■ КОНДЕНС БАТАРЕЯ ■ ПЕРЕНАПРЯЖЕН	См. стр. 5-152.
	СООБЩЕНИЕ	■ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ ■ НЕБАЛАНС 1	См. стр. 5-156.
	СООБЩЕНИЕ	■ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ ■ НЕБАЛАНС 2	См. стр. 5-156.
	СООБЩЕНИЕ	■ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ ■ НЕБАЛАНС 3	См. стр. 5-156.

Эти элементы защиты можно применять для решения целого ряда практических задач, таких как:

- *Защита от понижения напряжения*: У чувствительной к напряжению нагрузки, например, асинхронных двигателей, при падении напряжения повышается потребление тока, что может привести к опасному перегреву двигателя. Функция защиты от понижения напряжения может применяться или для отключения, или для формирования аварийной сигнализации, когда величина напряжения опускается ниже определенной пользователем уставки в течение заданной выдержки времени.

- *Разрешающие функции*: Функция защиты от понижения напряжения может применяться для блокировки функций внешних устройств, приводя в действие выходное реле при падении напряжения ниже заданной уставки. Функцию защиты от понижения напряжения можно также использовать для блокировки других элементов, действуя через функцию блокировки этих элементов.
- *Схемы переключения источника*: В случае понижения напряжения может быть сформирован передаточный сигнал для переключения нагрузки с обычного источника на резервный или аварийный источник питания.

Элементы защиты от понижения напряжения можно запрограммировать на работу с независимой выдержкой времени. Характеристика с независимым временем срабатывания вступает в действие, когда напряжение падает ниже уровня пуска в течение определенного периода времени. Выдержка времени регулируется в диапазоне 0 до 600,00 с (с шагом 10 мс). Элементы защиты от понижения напряжения можно также запрограммировать на работу с обратнозависимой выдержкой времени.

Уставка выдержки времени по минимальному напряжению характеризует ряд кривых, изображенных ниже.

$$T = \frac{Д}{\left(1 - \frac{U}{U_{пуск}}\right)} \quad \textbf{(УР 5.19)}$$

Где:

- T = время срабатывания;
- $Д$ = уставка выдержки времени элемента защиты от понижения напряжения ($Д$ = 0,00 срабатывает мгновенно);
- U = вторичное напряжение, подаваемое на терминал;
- $U_{пуск}$ = уровень пуска.

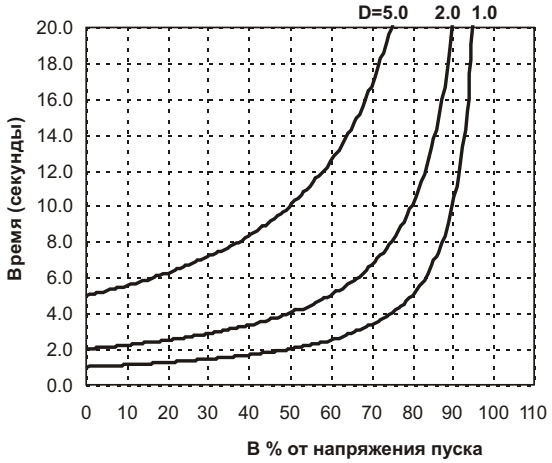


Рисунок 5–59: ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

ПРИМЕЧАНИЕ

При 0% от уровня пуска, время срабатывания равно уставке выдержки времени элемента защиты от понижения напряжения ЗМН ВЫДРЖ ВР.

ii) ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ФАЗНОГО НАПРЖ 1(2)

■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	◀▶	ФАЗН ЗМН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 РЕЖИМ: Фаза-Земля	*Диапазон: Фаза-Земля, Фаза-Фаза*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 ПУСК: 1.000 oe	*Диапазон: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 ХАР-КА: Задан Время	*Диапазон: Задан Время, Обратнозавис*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 ВЫДРЖ ВР: 1.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 МИНИМ НАПРЖ: 0.100 oe	*Диапазон: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗН ЗМН 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ФАЗН ЗМН 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Этот элемент можно применять для того, чтобы задать рабочую характеристику с определенной выдержкой времени в зависимости от приложенного напряжения основной гармонической составляющей (фазного или междуфазного для ТН, соединенных звездой, или междуфазного для ТН, соединенных треугольником) или как элемент с независимой выдержкой времени. Элемент сбрасывается мгновенно, если приложенное напряжение превышает напряжение возврата. Уставкой выдержки времени задается минимальное время срабатывания функции защиты от понижения фазного напряжения. Уставкой минимального напряжения задается уровень рабочего напряжения, ниже которого элемент блокируется (уставка, выставленная на 0, позволяет рассматривать источник с отсутствием напряжения как условие КЗ).

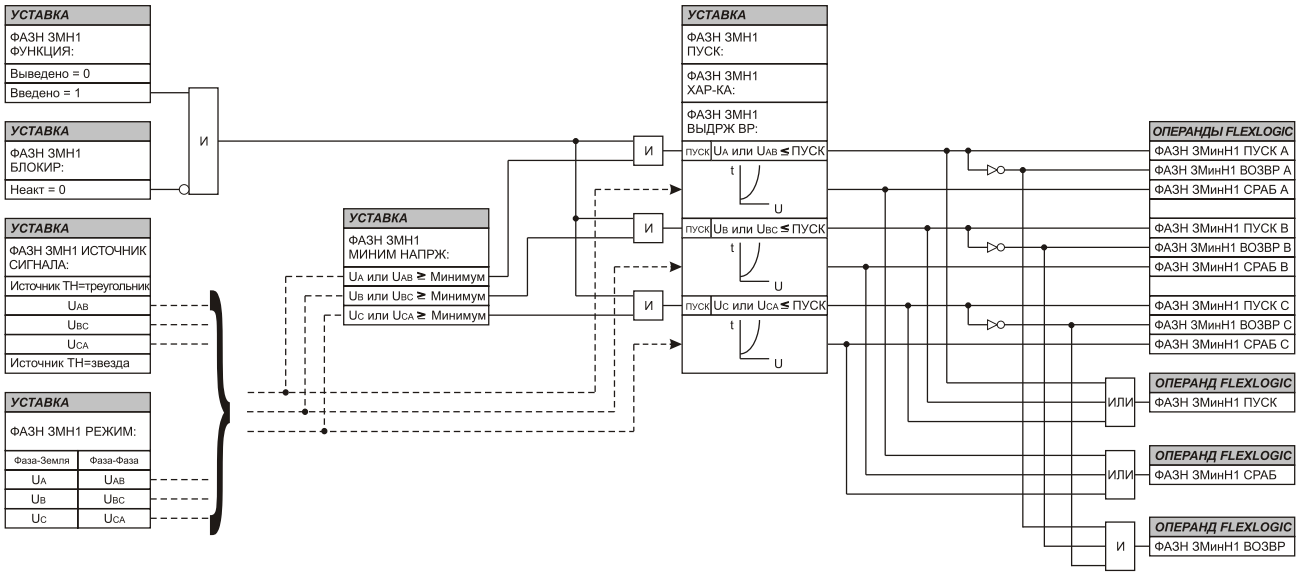


Рисунок 5–60: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1

iii) ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ ЗМксН НП1(3)

■ ЗМксН НП1 ■	ЗМксН НП1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 ПУСК: 0.300 ое	*Диапазон: 0.000 до 1.250 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 ХАР-КА: Задан Время	*Диапазон: Задан Время, Польз Кривая A, Польз Кривая B, Польз Кривая C*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 ВЫДРЖ СРАБ: 1.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 1.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	ЗМксН НП1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Имеются три элемента защиты от повышения напряжения нулевой последовательности. Элемент защиты от повышения напряжения нулевой последовательности может применяться для выявления состояния несимметрии системы напряжения вследствие КЗ или отключения одной или двух фаз источника питания. Элемент реагирует на напряжение нулевой последовательности системы (3U_0), вычисленное на базе фазных напряжений. Номинальное вторичное напряжение в каналах фазного напряжения, выставленное в относительных единицах через меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЖ ⇨ ФАЗНЫЙ ТН ВТОР НАПРЖ**, используется в качестве ое для установки уровня пуска.

Элемент защиты от повышения напряжения нулевой последовательности может быть запрограммирован на работу с зависимой от напряжения характеристикой выдержки времени (заданную при помощи пользовательских кривых FlexCurves A, B, или C), или с независимой характеристикой выдержки времени. Уставка **3МксН НП1 ВЫДРЖ СРАБ** применима, только если настройка **3МксН НП1 ХАР-КА** выставлена на «Задан Время». Источник для данного элемента должен быть сконфигурирован как для фазного ТН.

При настройке данного элемента требуется учитывать погрешности трансформаторов напряжения и небаланс номинальных напряжений. Для работы данной функции требуется, чтобы трансформаторы напряжения были соединены по схеме звезда.

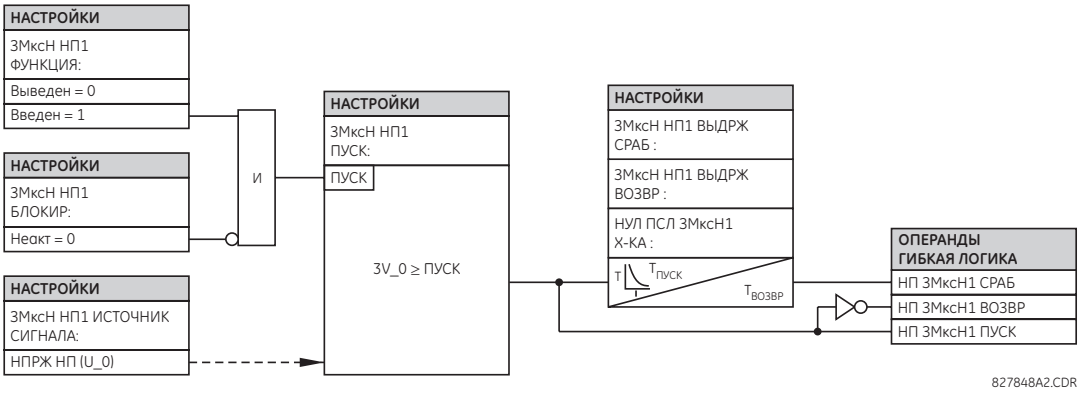


Рисунок 5–61: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ1

5

iv) НАПРЯЖЕНИЕ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ 3МксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1(3)

■ 3МксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1 ■	◀▶	3МксН ОП ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	3МксН ОП ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	3МксН ОП ПУСК: 0.300 ое	*Диапазон: 0.000 до 1.250 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	3МксН ОП ВЫДРЖ СРАБ: 0.50 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	3МксН ОП ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.50 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	3МксН ОП БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	3МксН ОП УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
СООБЩЕНИЕ	▲	3МксН ОП СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

На каждую группу ТТ имеется один элемент защиты от повышения напряжения обратной последовательности; максимально могут быть, соответственно, три элемента.

Элемент защиты от повышения напряжения обратной последовательности может применяться для выявления отключения одной или двух фаз источника питания, обратного чередования фаз напряжения или условия несимметрии напряжений в системе.

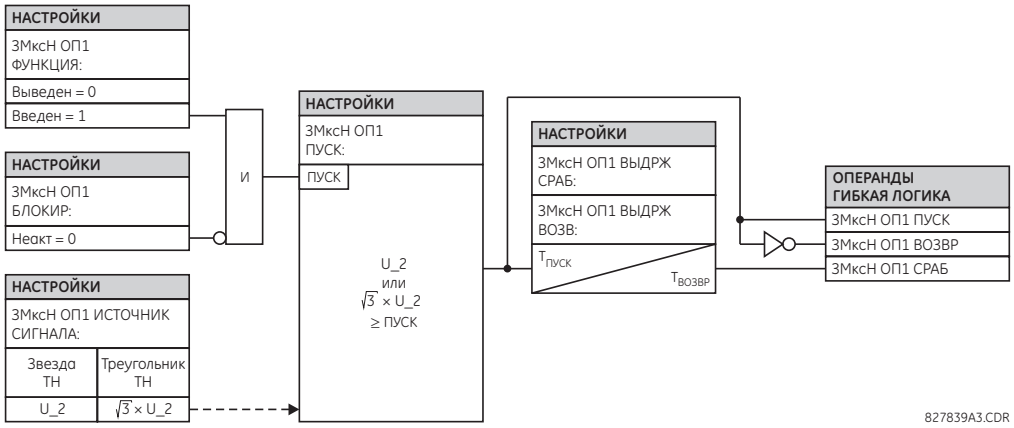


Рисунок 5–62: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

v) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ ВСПОМОГ ЗМксН1(3)

■ ВСПОМОГ ЗМксН1 ■		ВСПМ ЗМксН1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 ПУСК: 0.300 ое	*Диапазон: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 ВЫДРЖ ВР СРАБ: 1.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР: 1.00 с	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 БЛОК: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ		ВСПМ ЗМксН1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Реле C70 содержит один элемент повышения вспомогательного напряжения для каждой группы ТН. Этот элемент предназначен для контроля при повышении вспомогательного напряжения. Номинальное вторичное напряжение в канале вспомогательного напряжения, установленное в относительных единицах через меню **НАСТРОЙКИ ⇨ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇩⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇩⇨ ГРУППА ВХ НАПРЖ X5 ⇩⇨ ВПОМОГАТ ТН X5 ВТОР НАПРЖ**, используется в качестве ое для установки уровня срабатывания.

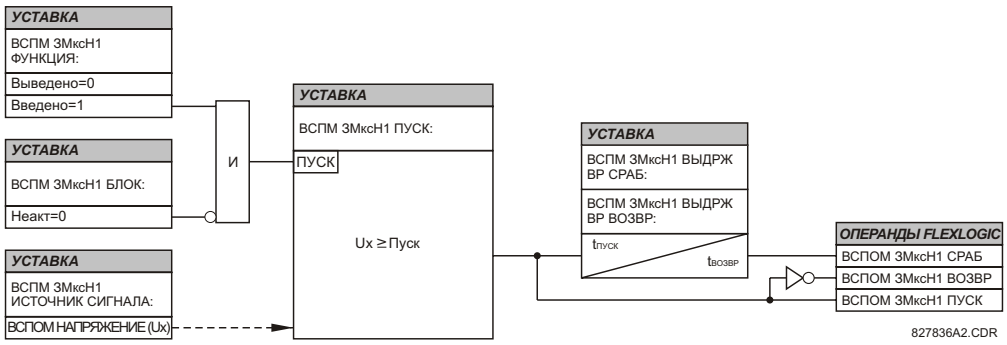


Рисунок 5–63: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

vi) КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦ 1(3)

■ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ДИФФЕРЕНЦ 1		НАПРЯЖ ДИФ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 ШИН ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 ОТПКА ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 БАТР ЗАЗЕМЛ: Заземленный	*Диапазон: Заземленный, Незаземленный*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 ПРИМЕН КОЭФФ A: 2.0000	*Диапазон: 0.5000 до 2000.0000 с шагом 0.0001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 ПРИМЕН КОЭФФ B: 2.0000	*Диапазон: 0.5000 до 2000.0000 с шагом 0.0001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 ПРИМЕН КОЭФФ C: 2.0000	*Диапазон: 0.5000 до 2000.0000 с шагом 0.0001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 1A ПУСК: 0.010 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 2A ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 3A ПУСК: 0.030 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 4A ПУСК: 0.040 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 1B ПУСК: 0.010 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 2B ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 3B ПУСК: 0.030 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 4B ПУСК: 0.040 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 1С
ПУСК: 0.010 ое
Диапазон: 0.001 до 0.250 о.е. с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 2С
ПУСК: 0.020 ое
Диапазон: 0.001 до 0.250 о.е. с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 3С
ПУСК: 0.030 ое
Диапазон: 0.001 до 0.250 о.е. с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 4С
ПУСК: 0.040 ое
Диапазон: 0.001 до 0.250 о.е. с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 1
ПУСК ЗДРЖ: 30.00 с
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 2
ПУСК ЗДРЖ: 10.00 с
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 3
ПУСК ЗДРЖ: 1.00 с
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 4
ПУСК ЗДРЖ: 0.20 с
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1
ВЗВР ЗДРЖ: 0.25 с
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
НАПР ДИФ 1 БЛК СТП1:
Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
НАПР ДИФ 1 БЛК СТП2:
Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
НАПР ДИФ 1 БЛК СТП3:
Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
НАПР ДИФ 1 БЛК СТП4:
Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1
УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр
Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен

СООБЩЕНИЕ
НАПРЯЖ ДИФ 1
СОБЫТИЯ: Выведен
Диапазон: Выведен, Введен

До трех идентичных напряжение дифференциальное элементов, каждый на группу ТН модуля аппаратного обеспечения имееются.

Элемент реагирует на дифференциальный сигнал между величинами сигналов напряжений на шинах и отпайке. Последнее масшабировано используя согласующий коэффициент для принятия во внимание позицию отпайки. Процедура автоматической настройки доступна через **КОМАНДЫ** меню для автоматического вычисления всех согласующих коэффициентов во время наладки реле или после ремонтов конденсаторной батареи.

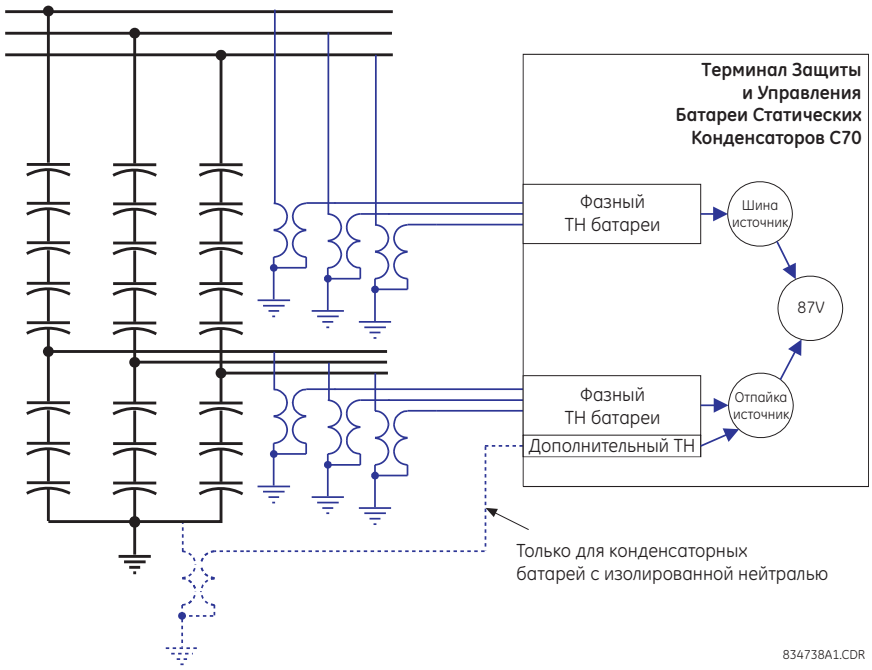


Рисунок 5–64: НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Функция работает как с глухозаземленной нейтралью так и с изолированной нейтралью конденсаторными батареями. В случае последнего, напряжение точки нейтрали должно быть измерено реле. Для последующей информации, обратитесь к главам *Принцип работы* и *Применение настроек*.

Следующие уставки применяются для всех элементов напряжения дифференциального.

- **НАПРЯЖ ДИФ 1 ШИН ИСТОЧНИК**: Эта уставка указывает источник сигнала который определяет напряжение шин конденсаторной батареи. Функция использует этот источник для базового значения относительной единицы (о.е.) для уставок пуска этой функции, и масштабирует напряжения отпайки к этому уровню сигнала. Ктн и вторичное номинальное напряжение устнавливаются в отдельном меню. Фазные напряжения этого источника должны быть соединены в звезду чтобы функция была работоспособной.
- **НАПРЯЖ ДИФ 1 ОТПКА ИСТОЧНИК**: Эта уставка указывает источник сигнала который определяет напряжение отпайки конденсаторной батареи. Функция масштабирует это напряжение к уровню шин используя уставку согласующего коэффициента. Сог;асование производиться по первичным напряжениям, или в относительных единицах напряжения шин. Ктн и вторичное номинальное напряжение устнавливаются в отдельном меню. Фазные напряжения этого источника должны быть соединены в звезду чтобы функция была работоспособной. Если эта функция используется для конденсаторных батарей с изолированной нейтралью, источник отпайки должен иметь напряжение точки нейтрали конденсаторной батареи конфигурированное как дополнительный канал напряжения. Это дополнительное напряжение должно быть обозначено как «Un» в настройке ТН меню.
- **НАПРЯЖ ДИФ 1 БАТР ЗАЗЕМЛ**: Укажите если нейтраль защищаемой конденсаторной батареи глугозаземлена или изолирована. В случае последнего, дополнительное напряжение конфигурированное на источнике отпайки будет вычитаться из фазных напряжений обоих шин и отпайки. Это вызывает падение фактического напряжения вдоль цепи конденсаторов, и это объясняет принцип действия элемента напряжения дифференциального. Реле автоматически компенсирует различные Ктн и вторичные напряжения как точки нейтрали так и шин и отпайки.
- **НАПРЯЖ ДИФ 1 ПРИМЕН КОЭФФ А** до **НАПРЯЖ ДИФ 1 ПРИМЕН КОЭФФ С**: Эта уставка указывает коэффициент деления здоровой конденсаторной батареи, т.е. соотношение между шин и отпайки напряжений (значение большее чем 1). Согласующий коэффициент применяется как множитель для первичного напряжения отпайки до сравнивания с первичным напряжение шин. Качество баланса конденсаторной батареи с данным значением этой уставки может быть просмотрено в **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ** меню. Процедура автоматической настройки доступна в **КОМАНДЫ** меню для вычисления согласующих коэффициентов автоматически.

- **НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 1A ПУСК** до **НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 4C ПУСК**: Эти уставки определяют пороги пуска для ступеней от 1 до 4 для фаз от A до C в относительных единицах (о.е.) от номинала ТН шин. Значение 1 о.е. это продукт умножения номинального вторичного напряжения и коэффициента трансформации ТН конденсаторной батареи конфигурированный в источнике шин этой функции. Четыре независимые ступени обеспечены для каждой фазы защиты.
- **НАПРЯЖ ДИФ 1 СТП 1 ПУСК ЗДРЖ**: Эти уставки определяют задержки времени пуска для каждой ступени для сигнализации/отключения. Заметьте что все двенадцать компараторов (четыре ступени в трех фазах) используют индивидуальный таймер пуска, но общую задержку возврата определяемую следующей уставкой.
- **НАПРЯЖ ДИФ 1 ВЗВР ЗДРЖ**: Эта уставка контролирует выдержку возврата для срабатывания операндов гибкая логика. Заметьте что индивидуальные ступени применяют индивидуально конфигурируемые задержки пуска, но используют общее время возврата.
- **НАПРЯЖ ДИФ 1 БЛК СТП 1** до **НАПРЯЖ ДИФ 1 БЛК СТП 4**: Эти уставки используются для блокирования функции когда требуется по каждой ступени отдельно. Как минимум эта функция должна быть заблокирована когда батарея выведена из работы, иначе будет излишне срабатывать. Или позиция выключателя или отсутствие тока с помощью ТО функции, или комбинация, могут быть использованы для блокировки. Заметьте что когда не заблокирована, функция становиться работоспособной после 5 периодов пром. частоты намеренной задержки.

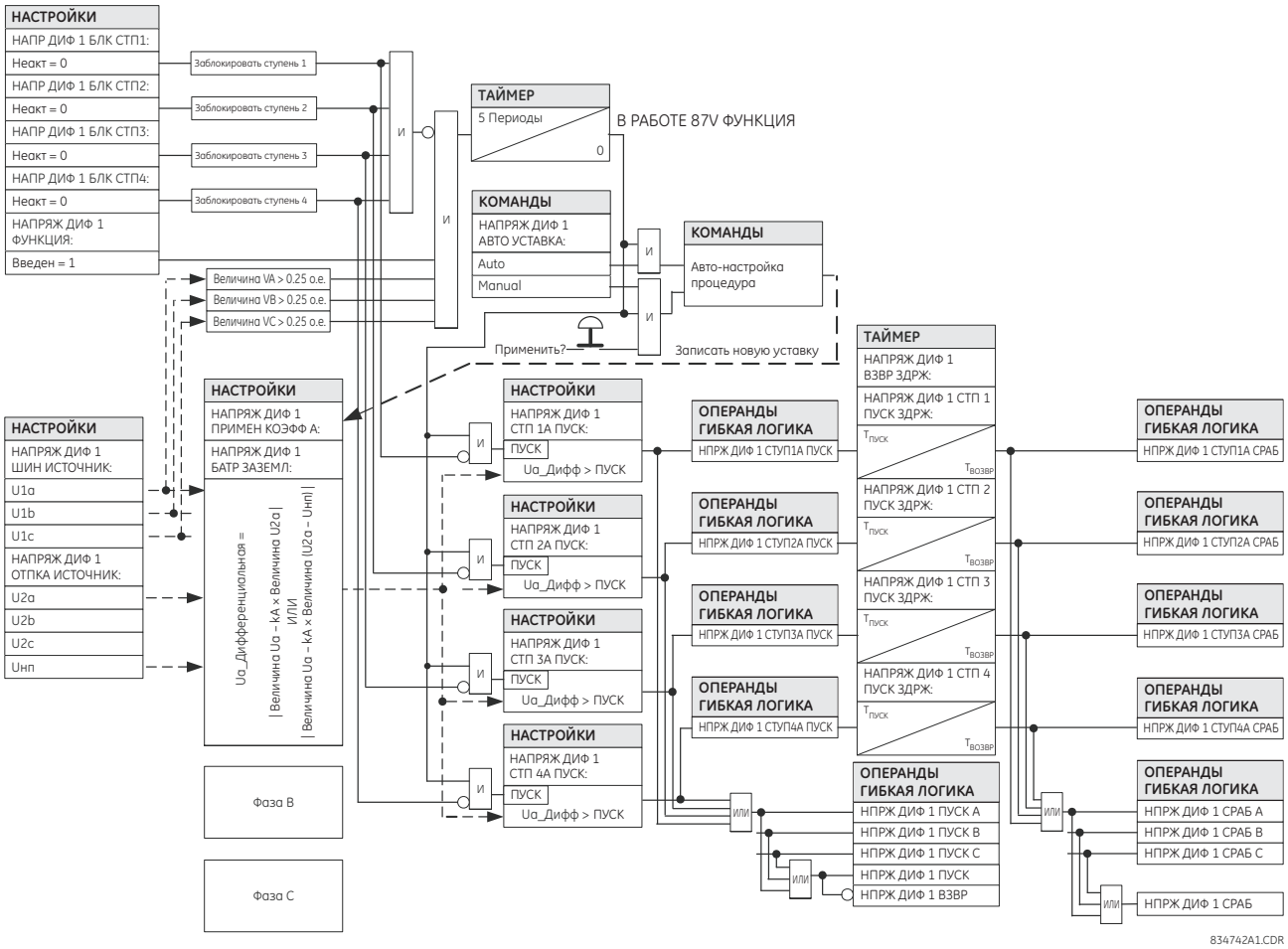


Рисунок 5–65: НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

vii) КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ФАЗНОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ КОНДЕНС БАТАРЕЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕН ⇨ КОНДЕНС БАТАРЕЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕН 1

■ КОНДЕНС БАТАРЕЯ ■ ПЕРЕНАПРЯЖЕН 1	◀▶	БАТР U> 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 ШИН ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 НЕЙТР ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 БАТАР ЗАЗЕМЛ: Заземленный	*Диапазон: Заземленный, Незаземленный, Незаземл без Uн*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 ХАР-КА: Польз Кривая A	*Диапазон: Польз Кривая A, Польз Кривая B, Польз Кривая C, Польз Кривая D*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 ХАР-КА ВРЕМ МНОЖИТЕЛЬ: 1.00	*Диапазон: 1.00 до 10.00 с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 1A ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 2A ПУСК: 1.100 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 3A ПУСК: 1.200 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 4A ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 1B ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 2B ПУСК: 1.100 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 3B ПУСК: 1.200 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 4B ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 1C ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 2C ПУСК: 1.100 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 3C ПУСК: 1.200 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 4C ПУСК: 1.050 oe	*Диапазон: 0.800 до 2.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 1 ЗДРЖ ПУСК: 60.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 2 ЗДРЖ ПУСК: 10.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БАТР U> 1 СТП 3 ЗДРЖ ПУСК: 2.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*

СООБЩЕНИЕ
```
БАТР U> 1 СТП 4
ЗДРЖ ПУСК: 0.20 с
```
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
```
БАТР U> 1 ЗДРЖ ВЗВРТ:
0.25 с
```
Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ
```
БАТР U> 1 ЗПРТ:
Неакт
```
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
```
БАТР U> 1 УКАЗАТЕЛЬ:
Самовозвр
```
Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен

СООБЩЕНИЕ
```
БАТР U> 1 СОБЫТИЯ:
Выведен
```
Диапазон: Выведен, Введен

До трех элементов фазного перенапряжения конденсаторной батареи, каждый на группу ТН согласно аппаратному обеспечению имеются в реле.

Конденсаторная батарея фазное перенапряжение элемент реагирует на напряжения через всю конденсаторную батарею. Три ступени с независимой характеристикой времени срабатывания, и одна ступень с обратно-зависимой характеристикой времени срабатывания обеспечены. Пороги пуска этой функции настраиваются по каждой фазе отдельно. Ообратно-зависимая характеристика времени срабатывания програмируется пользователем (с помощью пользовательских кривых) с помощью индивидуальных порогов пуска и множителя общего для всех трех фаз. Независимые характеристики времени срабатывания програмируются индивидуально по каждой ступени.

Функция работает как с батареями с глухозаземленной нейтралью так и с изолированной нейтралью. В случае батарей с изолированной нейтралью, или напряжение точки нейтрали измеряется реле и используется used to получения действительного напряжения батареи основанное на напряжении шин и напряжении точки нейтрали, или упрощенный метод для обеспечения правильного напряжения реагирующий на векторную разницу между линейными напряжениями используется в реле.

Когда запитан от ТН соединенных в звезду, эта функция реагирует на фаза-на-землю напряжение. Когда запитан от ТН соединенных в треугольник, эта функция реагирует векторную разницу между линейными напряжениями.

Функция реагирует на истинное среднеквадратичное значение напряжения для того чтобы принять во внимание эффекты гармоник (гармоники влияющие на потери в конденсаторах, гармоники увеличивающие пиковые значения напряжений по сравнению с отфильтрованными величинами на основной частоте).

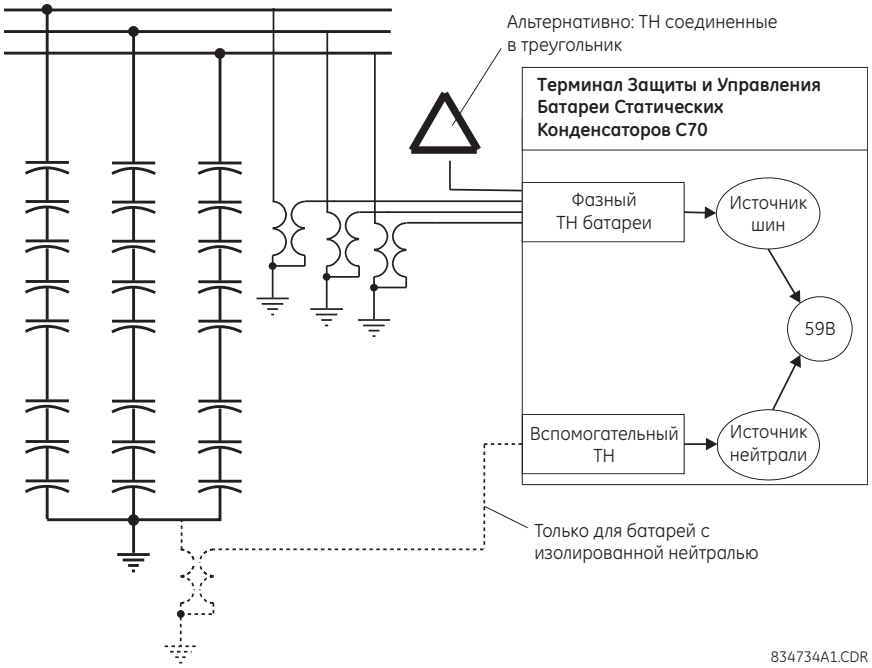


Рисунок 5–66: БАТАРЕЯ ФАЗНОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Для дальнейшей информации обратитесь к главам *Принцип работы* и *Применение уставок*. Следующие уставки применяются для каждого элемента конденсаторной батареи фазного перенапряжения.

- **БАТР U>1 ШИН ИСТОЧНИК**: Эта уставка указывает источник сигнала который определяет напряжение на шинах конденсаторной батареи. Функция использует этот источник как базу для определения относительных единиц (о.е.) уставок порога пуска . Ктн и вторичное номинальное напряжение устнавливаются в **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЯЖ** меню.
- **БАТР U>1 НЕЙТР ИСТОЧНИК**: Эта уставка указывает источник сигнала который определяет напряжение точки нейтрали батареи. Вспомогательный канал напряжения этого источника используется, и должен быть обозначен как «Un» в настройке ТН меню. Напряжение точки нейтрали используется только когда функция применяется в случае батареи с изолированной нейтралью, для вычисления истинного напряжения через конденсаторы. Ктн и вторичное номинальное напряжение устнавливаются в **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЯЖ** меню.
- **БАТР U>1 БАТАР ЗАЗЕМЛ**: Эта уставка указывает если защищаемая батарея с глухозаземленной нейтралью, с изолированной нейтралью с измеряемым напряжением точки нейтрали, и с изолированной нейтралью без измеряемого напряжения точки нейтрали. Реле автоматически компенсирует потенциально различные Ктн и вторичные напряжения шин и точки нейтрали. Следующая таблица объясняет оперативные сигналы функции в зависимости от входных сигналов доступных реле.

СОЕДИНЕНИЯ ТН	КОНФИГУРАЦИЯ БАТАРЕИ		
	ГЛУХОЗАЗЕМЛЕННАЯ НЕЙТРАЛЬ	ИЗОЛИРОВАННАЯ НЕЙТРАЛЬ	ИЗОЛИРОВАННАЯ НЕЙТРАЛЬ БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ ТОЧКИ НЕЙТРАЛИ
Звезда	Uсраб_A = Ua Uсраб_B = Ub Uсраб_C = Uc	Uсраб_A = Ua – Ux Uсраб_B = Ub – Ux Uсраб_C = Uc – Ux	Uсраб_A = (Uca – Uab) / 3 Uсраб_B = (Uab – Ubc) / 3 Uсраб_C = (Ubc – Uca) / 3
Треугольник	Uсраб_A = (Uca – Uab) / 3 Uсраб_B = (Uab – Ubc) / 3 Uсраб_C = (Ubc – Uca) / 3		

- **БАТР U>1 ХАР-КА**: Эта уставка определяет пользовательские кривые «FlexCurves» используемые четвертой ступенью с обратно-зависимой характеристикой времени функцией пользовательские кривые определяются пользователем на точка-за-точкой основе. Эта функция применяет общую форму характеристики во всех трех фазах. Однако, характеристика задается как время против множителя пускового значения. С тремя индивидуально програмируемыми пусковыми значениями по каждой фазе пользователь может учесть возможные различия между индивидуальными фазами батареи даже если общая форма характеристики используется.

  Исполнение ступени с обратно-зависимой характеристикой времени основано на концепте *виртуального диска* симулирующего электромеханические реле. Когда выше пускового уровня, функция интегрирует в сторону откючения со скоростью определенной характеристикой для данного множителя пуска. Когда инициирована но оперативный сигнал ниже чем уставка пуска, функция интегрирует вниз в сторону полного возврата. Этот режим работы обеспечивает функциональную надёжность (в ситуациях когда напряжение колеблется и вызывает стресс защищемых конденсаторов в повторяющихся циклах каждый короткой продолжительности для сброса простого таймера. Как результат такого исполнения, форма характеристики ниже множителя пуска равного 1 важна так как контролирует скорост; возврата частично инициированной функции.
- **БАТР U>1 СТП 1A ПУСК** до **БАТР U>1 СТП 3C ПУСК**: Эти уставки обозначает пороги пуска для ступеней от 1 до 3 в фазах от A до C в относительных единицах (о.е.) от номинального напряжения шин. Значение 1 о.е. это произведение номинального вторичного напряжения и Ктн напряжения батареи конфигурированного в меню источника шин этой функции. При конфигурации ТН в треугольник, значение 1 о.е. это произведение номинального вторичного напряжения и Ктн разделенного на $\sqrt{3}$. Три ступени с независимой характеристикой времени срабатывания обеспечены для каждой фазы батареи.
- **БАТР U>1 СТП 4A ПУСК** до **БАТР U>1 СТП 4C ПУСК**: Эти уставки обозначает пороги пуска для ступени 4 обратно-зависимой характеристикой времени в фазах от A до C в относительных единицах (о.е.) от номинального напряжения фаза на землю шин. При конфигурации ТН в звезду, значение 1 о.е. это произведение номинального вторичного напряжения и Ктн напряжения батареи конфигурированного в меню источника шин этой функции. При конфигурации ТН в треугольник, значение 1 о.е. это произведение номинального вторичного напряжения и Ктн разделенного на $\sqrt{3}$. Ступень с обратно-зависимой

характеристикой времени использует пользовательские кривые выбираемые **БАТР U>1 ХАРАКТЕРИСТИКА** уставкой.

- **БАТР U>1 СТП 1 ЗДРЖ ПУСК** до **БАТР U>1 СТП 3 ЗДРЖ ПУСК**: Эти уставки обозначают задержку времени пуска для каждой ступени с независимой характеристикой времени срабатывания для сигнализации/ отключения. Заметьте что каждый из девяти компараторов (три независимой характеристикой времени ступени в трех фазах) использует индивидуальный таймер, но уставки для этих таймеров контролируются индивидуально для каждой ступени, не в каждой фазе. Таймеры используют общее время возврата задаваемое **БАТР U>1 ЗДРЖ ВЗВРТ** уставкой.
- **БАТР U>1 ЗДРЖ ВЗВРТ**: Эта уставка контролирует выдержку возврата для срабатывания операндов гибкая логика. Заметьте что индивидуальные ступени применяют индивидуально конфигурируемые задержки пуска, но используют общее время возврата.
- **БАТР U>1 ЗПРТ**: Этот вход используется для запрета работы функции когда требуется; в частности, когда батарея выведена из работы.

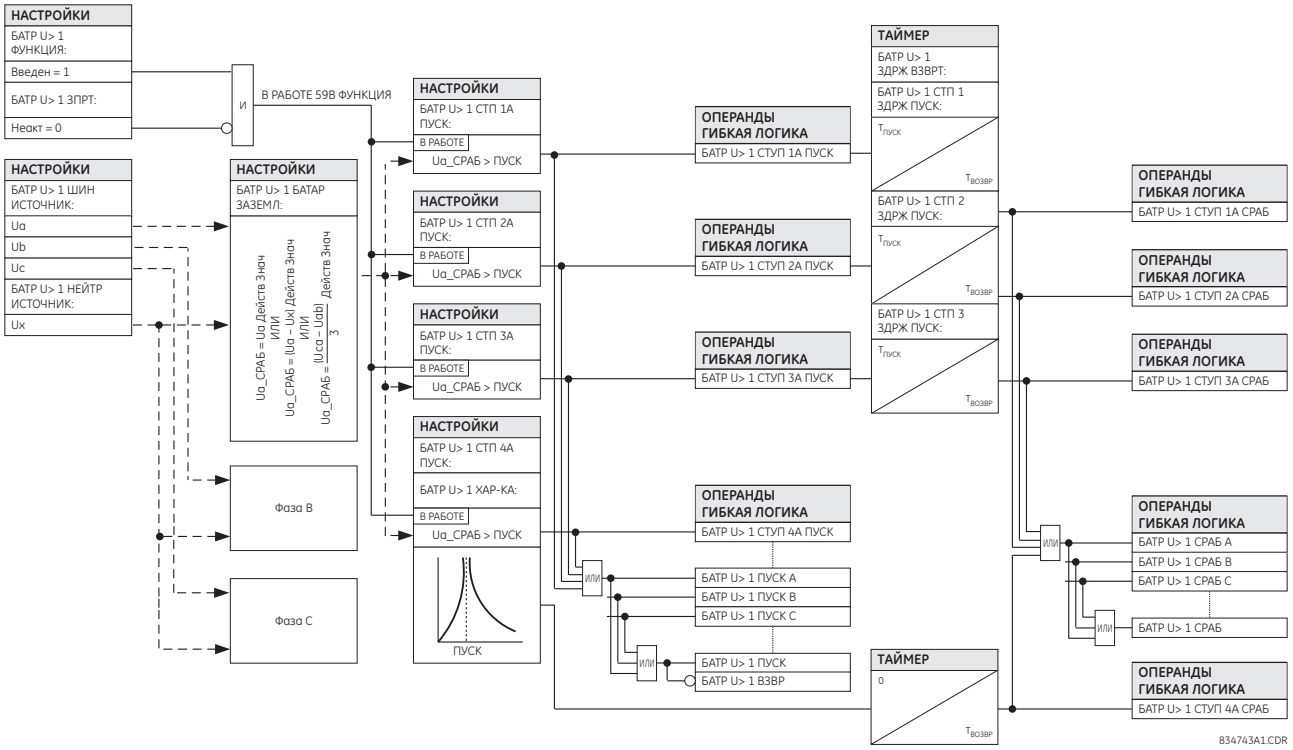
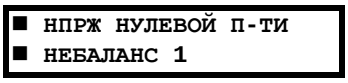


Рисунок 5–67: КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ФАЗНОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

viii) НЕЙТРАЛИ НАПРЯЖЕНИЕ НЕБАЛАНС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС 1(3)



	U_0 НЕБАЛАНС 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 НЕЙТР ИСТОЧН: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС ШИН ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 ШИН 3U0: Вычисленный	*Диапазон: Вычисленный, Измеренный*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 АВ КОЭФФ: 1.0000	*Диапазон: 0.7500 до 1.2500 с шагом 0.0001*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 АС КОЭФФ: 1.0000	*Диапазон: 0.7500 до 1.2500 с шагом 0.0001*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ПУСК: 0.010 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ХАР-КА: 0.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.0% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 2 ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 2 ХАР-КА: 0.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.0% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 3 ПУСК: 0.020 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 3 ХАР-КА: 5.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.0% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 4 ПУСК: 0.030 oe	*Диапазон: 0.001 до 0.250 o.e. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 4 ХАР-КА: 5.0%	*Диапазон: 0.0 до 10.0% с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ЗДРЖ ПУСК: 30.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 2 ЗДРЖ ПУСК: 10.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 3 ЗДРЖ ПУСК: 1.00 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 4 ЗДРЖ ПУСК: 0.20 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБАЛАНС 1 ЗДРЖ ВЗВР: 0.25 c	*Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБЛ 1 БЛК СТП1: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	U_0 НЕБЛ 1 БЛК СТП2: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*

СООБЩЕНИЕ
```
U_0 НЕБЛ 1 БЛК СТП3:
Неакт
```
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
```
U_0 НЕБЛ 1 БЛК СТП4:
Неакт
```
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ
```
U_0 НЕБАЛАНС 1
УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр
```
Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен

СООБЩЕНИЕ
```
U_0 НЕБАЛАНС 1
СОБЫТИЯ: Выведен
```
Диапазон: Выведен, Введен

До трех идентичных элементов нейтрали напряжение небаланс, каждый на группу ТН модуля аппаратного обеспечения имееются.

Элемент нейтрали напряжение небаланс реагирует на сигнал напряжения в точке нейтрали батареи конденсаторов. Действующие уравнения правильно компенсированы как для небаланса системы который случается при близком внешнем, так и для внутренне присущего небаланса батареи. Напряжение нулевой последовательности шин требуется для компенсации небаланса системы может быть измеренное внутри реле из фазных напряжений, или снабженное как 3U0 сигнал из разомкнутого треугольника ТН через дополнительный канал напряжения реле.

Компенсация внутренне присущего небаланса защищаемой батареи использует В и С фазные напряжения, и следовательно функция требует ТН соединенных в звезду. Внутренне присущий небаланс батареи сведен к нулю используя соотношения реактивных сопротивлений между опорной фазой А, и двумя другими фазами. Процедура автоматической настройки доступна через **КОМАНДЫ** меню для вычисления компенсирующих коэффициентов автоматически когда устанавливается реле, или после ремонта батареи.

Для улучшения рабочей характеристики при больших небалансах системы когда напряжения точки нейтрали и нулевой последовательности системы могут стать значительными, концепция торможения введена. Наклон рабочей характеристики регулируется пользователем, и если требуется, может быть эффективно убран что превращает функцию в прямую компенсированную функцию перенапряжения.

Для последующей информации, обратитесь к главам *Принцип работы* и *Применение настроек*.

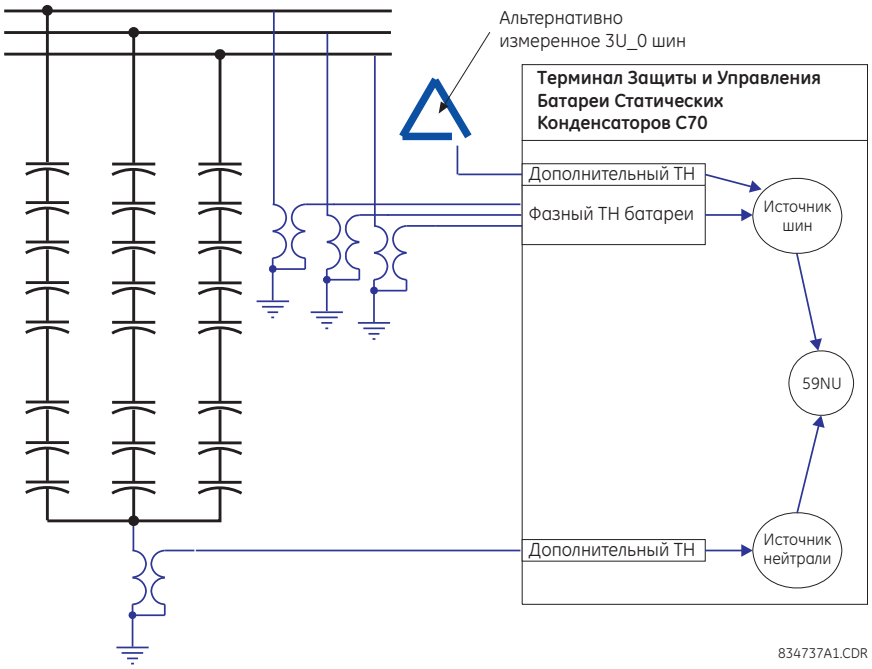


Рисунок 5–68: НЕЙТРАЛИ НАПРЯЖЕНИЕ НЕБАЛАНС ОСНОВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Следующие уставки применяются для всех трех элементов нейтрали напряжение небаланс.

- **U_0 НЕБАЛАНС 1 НЕЙТР ИСТОЧН**: Эта уставка указывает источник сигнала который определяет напряжение точки нейтрали напряжение защищемой конденсаторной батареи. Это однофазное напряжение должно быть конфигурировано с помощью дополнительного канала ТН. Ктн и вторичное номинальное напряжение устнавливаются в отдельном меню. Номинальное напряжение этого дополнительного канала становится относительной единицей (1 о.е.) для уставок пуска этой функции.
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 ШИН ИСТОЧНИК**: Эта уставка указывает источник сигнала который определяет напряжение шин батареи. Этот источник должен иметь конфигурированные фазные напряжения для осуществления компенсации внутренне присущего небаланса батареи. Напряжение нулевой последовательности требуется для компенсации небаланса системы которое может быть вычислено из фазных напряжений, или снабжено в реле от внешнего источника, типично разомкнутого треугольника ТН (выбор контролируется следующей уставкой функции). В последнем случае, the 3U0 сигнал из разомкнутого треугольника ТН должно быть подсоединено и конфигурировано через дополнительный канал напряжения этого источника реле. Это 3U0 напряжение должно быть обозначено как «Un» в настройке ТН меню. Ктн и вторичное номинальное напряжение устнавливаются в отдельном меню. Фазные напряжения этого источника должны быть соединены в звезду чтобы функция была работоспособной. Функция использует несколько напряжений потенциально снабженными от разных ТН с разными Ктн и вторичными номинальными напряжениями. Реле масштабирует эти сигналы автоматически для правильных вычислений.
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 ШИН 3U0**: Эта уставка указывает источник сигнала напряжения нулевой последовательности требуемое для компенсации небаланса системы. Если выбран «Вычисленный», реле использует напряжение нулевой последовательности как векторная сумма трех фазных напряжений. Если выбран «Измеренный», реле ожидает 3V0 сигнал (не V0) быть подсоединненным к реле через дополнительный канал источника шин, и обозначен как «Un».
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 АВ КОЭФФ**: Эта уставка компенсирует внутренне присущий небаланс батареи. Физичеки это значение является соотношением реактивного сопротивления фазы А деленное на реактивное сопротивление фазы В. Авто-настройка процедура доступна из Команд меню для вычисления этого значения автоматически. Когда эта настройка регулируется вручную, после ремонтов батареи, это соотношение увеличиться или уменьшиться от номинального значения 1.00 в зависимости или фаза А или В подвержены неиспраностям/ремонтам и если сопротивление увеличиться или уменьшиться в результате неиспраностей/ ремонтов.
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 АС КОЭФФ**: Эта уставка компенсирует внутренне присущий небаланс батареи. Физичеки это значение является соотношением реактивного сопротивления фазы А деленное на реактивное сопротивление фазы С. Авто-настройка процедура доступна из Команд меню для вычисления этого значения автоматически. Когда эта настройка регулируется вручную, после ремонтов батареи, это соотношение увеличиться или уменьшиться от номинального значения 1.00 в зависимости или фаза А или С подвержены неиспраностям/ремонтам и если сопротивление увеличиться или уменьшиться в результате неиспраностей/ ремонтов.
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ПУСК** до **U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ПУСК**: Эти уставки определяют пороги пуска для ступеней от 1 до 4 в относительных единицах (о.е.) от номинала ТН точки нейтрали ТН (дополнительный канал источника нейтрали).
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ХАР-КА** до **U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 4 ХАР-КА**: Эти уставки определяют наклоны рабочей характеристики. Пренебрегая компенсацию внутренне присущего небаланса, оперативный сигнал это векторная разница между напряжением точки нейтрали и напряжением нулевой последовательности шин. Следовательно, оптимальный тормозной сигнал это векторная сумма двух сигналов. Во время внешних КЗ на замлю, два напряжения примерно в фазе генерируя большой тормозной сигнал являюещеся двойным напряжением нулевой последовательности шин. Наклон в несколько процентов типично достаточен для обеспечения хорошей надежности при больших небалансах системы. Если данная ступень с задержкой времени большей чем время отключения внешних КЗ, наклон может быть уменьшен или устранен. В общем, наклон может быть понят как адаптивный порог, и пользователь имеет три различных способа для контроля чувствительности и надежности: пуск, задержка времени и наклон характеристики. Для дальнейшей информации обратитесь к главе *Применение уставок*.
- **U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 1 ЗДРЖ ПУСК** до **U_0 НЕБАЛАНС 1 СТП 4 ЗДРЖ ПУСК**: Эти уставки определяют задержки времени пуска для каждой ступени для сигнализации/отключения. Заметьте что все четыре компаратора (четыре ступени) используют индивидуальный таймер пуска, но общую задержку возврата определяемую следующей уставкой.

- **U_0 НЕБАЛАНС 1 ЗДРЖ ВЗВР**: Эта уставка контролирует выдержку возврата для срабатывания операндов гибкая логика. Заметьте что индивидуальные ступени применяют индивидуально конфигурируемые задержки пуска, но используют общее время возврата.
- **U_0 НЕБЛ 1 БЛК СТП1** до **U_0 НЕБЛ 1 БЛК СТП4**: Эти уставки используются для блокирования функции когда требуется по каждой ступени отдельно. Как минимум эта функция должна быть заблокирована когда батарея выведена из работы, иначе будет излишне срабатывать во время внешних КЗ на землю и/или естественного небаланса системы если установлена слишком чувствительной. Или позиция выключателя или отсутствие тока с помощью ТО функции, или комбинация, могут быть использованы для блокировки. Заметьте что когда не заблокирована, функция становиться работоспособной после 5 периодов пром. частоты намеренной задержки. По желанию только чувствительные ступени блокируются, и одна ступень устнавливается высоко для прохождения проблем если оставлена в работе. Эта ступеньможет быть использована для не нормальных условий как например отказ одного полюса выключателя на включение. Эта функция становиться заблокированной все 4 блокирующих входа выставлены. Индивидуальные блокирующие входы блокируют соответствующую ступень функции.

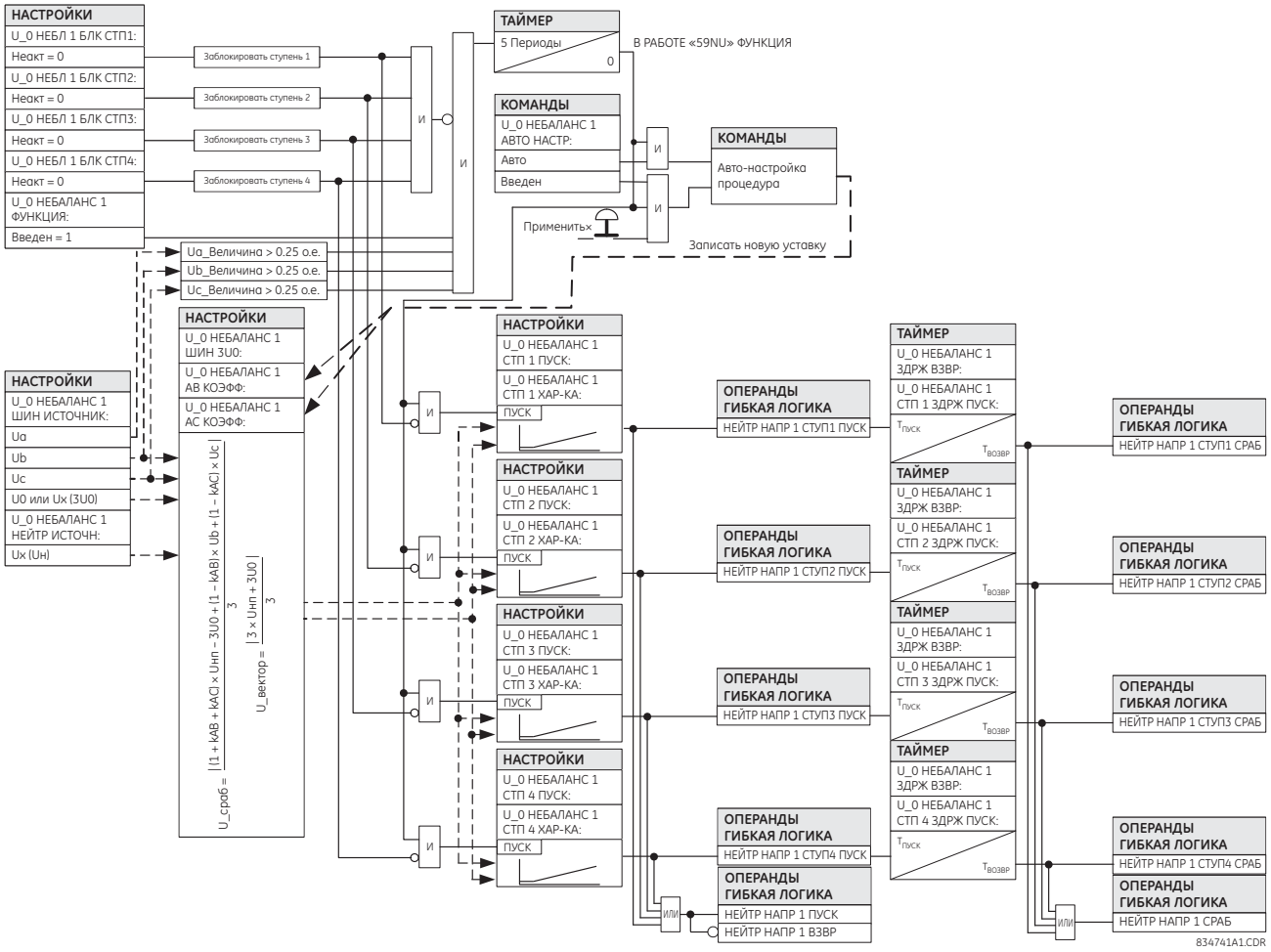


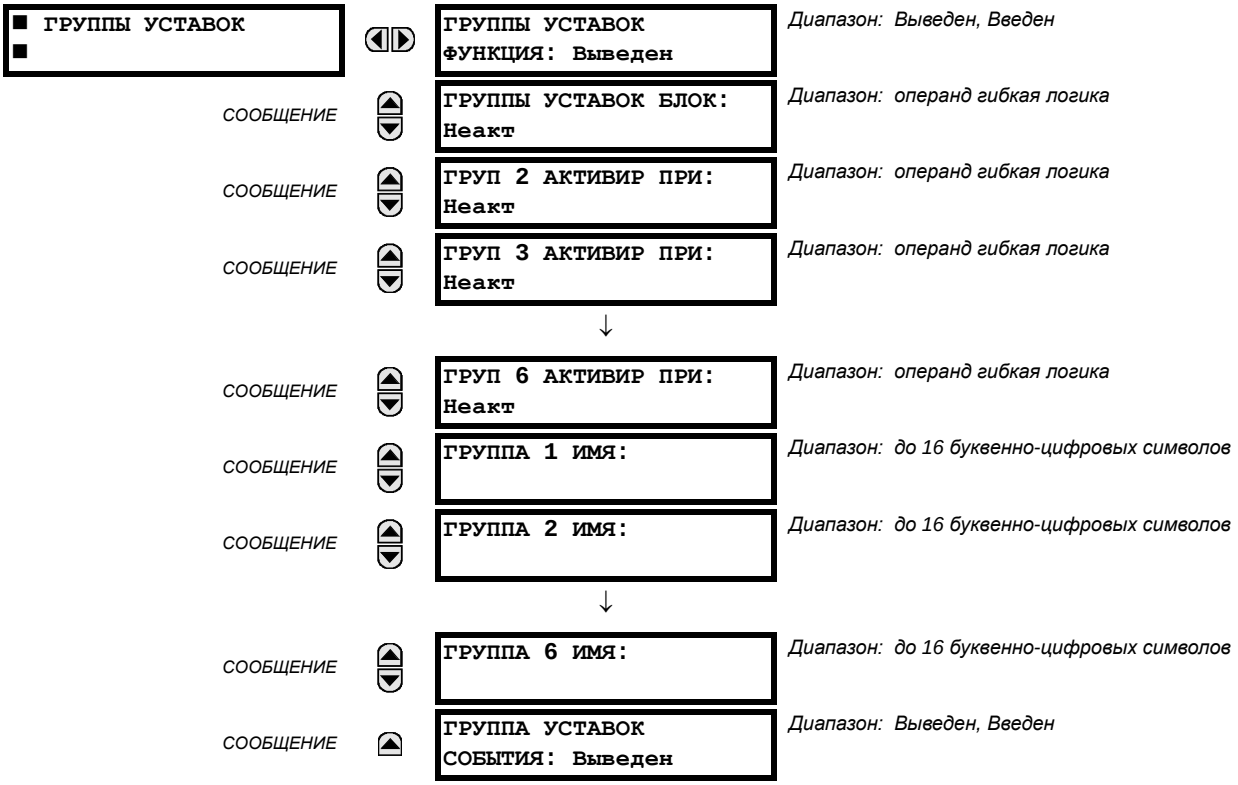
Рисунок 5–69: НЕЙТРАЛИ НАПРЯЖЕНИЕ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Элементы управления обычно больше используются для управления, чем для защиты. Дополнительно см. раздел *Элементы - введение* в начале данной главы.

5.6.2 ГРУППЫ УСТАВОК

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨ ГРУППЫ УСТАВОК



При помощи меню группы уставок можно вводить или выводить до шести возможных групп уставок, определенных в меню **СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ**. Светодиоды на лицевой панели «SETTINGS IN USE» (используемые настройки) указывают на то, какая группа уставок введена.

Настройка **ГРУППЫ УСТАВОК БЛОК** не позволяет переключить действующую группу уставок, если параметр гибкой логики гибкая логика находится в состоянии «Вкл.». Это может пригодиться в тех случаях, когда при определенных условиях нежелательно менять уставки (например, при отключенном выключателе).

Каждая настройка **ГРУП 1(6) АКТИВИР ПРИ** выбирает операнд гибкая логика, который, будучи активным, определяет конкретную группу уставок в качестве действующей для любого сгруппированного элемента. Система приоритетов гарантирует, что в определенный момент времени только одна группа является действующей - группа с высшим номером, которая приводится в действие своим параметром **ГРУП 1(6) АКТИВИР ПРИ**, получает приоритет по отношению к группам с меньшим номером. Для группы 1 (действующая группа по умолчанию) **ГРУП 1(6) АКТИВИР ПРИ** отсутствует, поскольку она автоматически становится действующей, если никакой другой группы для работы не выбрано.

С помощью настройки **ГРУППА 1(6) ИМЯ** можно присвоить имя каждой из шести групп уставок. Это имя отображается на второй строке дисплея в пункте меню **СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6)**.

Терминал можно настроить при помощи гибкой логики гибкая логика на получение сигнала ввода или вывода конкретной группы уставок (кроме группы по умолчанию). Приведенное ниже уравнение гибкой логики гибкая логика (см. рисунок ниже) показывает сигнал через удаленную связь ВИРТ ВХ1 или локальный дискретный вход (например «H7a») для запуска конкретной группы уставок, а также сигналы пуска, поступающие от нескольких токовых защит на запрет использования конкретной группы уставок. Назначенный операнд ВИРТ ВЫХ1 применяется для управления состоянием «Введено» конкретной группы уставок.

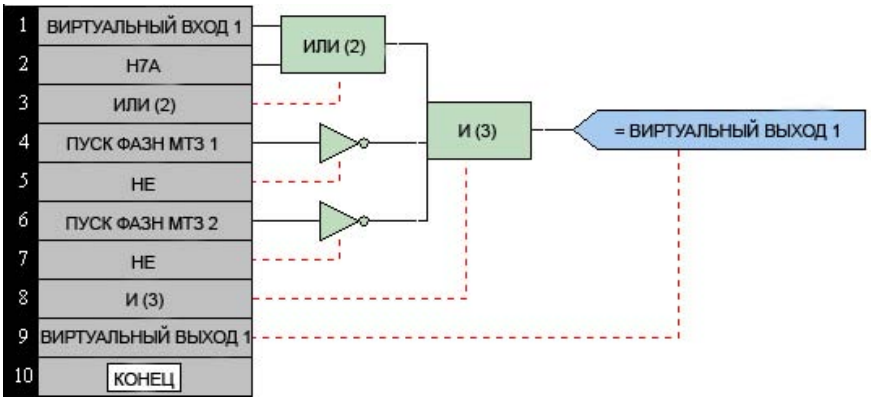


Рисунок 5–70: ПРИМЕР УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ УСТАВОК С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

5.6.3 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ⇨ КЛЮЧ ВЫБОРА 1(2)

■ КЛЮЧ ВЫБОРА 1 ■		КЛЮЧ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН: 7	*Диапазон: 1 до 7 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ: 5.0 с	*Диапазон: 3.0 до 60.0 сек. с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ: Время Истеч	*Диапазон: Время Истеч, Квитация*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 3БИТ A0: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 3БИТ A1: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 3БИТ A2: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 3БИТ РЕЖИМ: Время Истеч	*Диапазон: Время Истеч, Квитация*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 3БИТ КВИТИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 ПОДАЧА ПИТ-Я РЕЖИМ: Восстановить	*Диапазон: Восстановить, Синхрониз, Синхрон/Восст*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 УКАЗАТЕЛИ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ		КЛЮЧ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Переключатель предназначается для замены механического селекторного переключателя. Типичными примерами практического применения являются управление группами уставок и управление несколькими логическими цепями программируемой пользователем логики.

Элемент имеет два входа управления. Управление с повышением позволяет изменять положение переключателя на один шаг одновременно с каждым импульсом на входе управления, например, сигнала с программируемой пользователем кнопки. 3-х-битный вход управления позволяет установить переключатель в положение, заданное 3-битным кодом.

Элемент позволяет предварительно выбрать новое положение без его применения. Предварительно выбранное положение применяется либо по истечении времени ожидания, либо после квитирования через отдельные входы (настраивается пользователем). Положение переключателя сохраняется в энергонезависимой памяти. При подаче питания на терминал либо восстанавливается предыдущее положение переключателя, либо положение переключателя синхронизируется в соответствии с текущим 3-битным кодом (настраивается пользователем). Основная аварийная сигнализация предупреждает пользователя о ненормальных состояниях переключателя; например, когда 3-битный управляющий входной сигнал находится за пределом диапазона.

- **КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**: Данная настройка определяет верхнее положение переключателя. При пошаговом повышении положения, переключатель проходит положения, начиная от верхнего и заканчивая нижним (положение 1). Если положение переключателя задается 3-битным кодом желаемого положения, то изменение произойдет только, если код управления находится в диапазоне от 1 до значения настройки **КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**. Если управляющий код находится за пределами диапазона, то на 3 секунды установится аварийная сигнализация, определяемый операндом гибкая логика (ПЕРКЛ 1 СИГНАЛИЗАЦИЯ).
- **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**: Эта уставка определяет время ожидания для переключателя. Терминал использует это значение в следующих двух случаях:
  - Если настройка **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ** выставлена в положение «Время Истеч», то уставка определяет необходимый период времени для управляющего входного сигнала, после которого автоматически принимается предварительно выбранное положение переключателя.
  - Если настройка **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ** выставлена в положение «Квитация», то уставка определяет период времени, необходимый для появления на входе квитирующего сигнала. Таймер перезапускается при любой активации управляющего входа. Квитирующий сигнал должен поступить на вход до того, как истечет время, определенное в уставке **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**. В противном случае изменение не будет принято и установится аварийная сигнализация.
- **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ**: Данная настройка определяет управляющий вход для переключателя. Положение переключателя смещается каждый раз при поступлении нового сигнала. Положение изменяется в виде приращения, возвращаясь от последнего положения (**КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**) к первому (положение1). Последовательные импульсы этого управляющего операнда не должны поступать быстрее, чем один импульс за 50 миллисекунд. После каждой активации назначенного операнда, таймер отсчета времени истечения запускается снова, и на дисплее отображается сообщение **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1: ПОЛЖ «Z» ИЗМ НАЧАТО**, где «Z» - предварительно заданное положение. Сообщение отображается в течение периода времени, определенного уставкой **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**. Предварительно выбранное положение устанавливается после того, как таймер закончил отсчет времени (режим «Время Истеч»), или при появлении сигнала подтверждения до того, как элемент закончит отсчет времени истечения (режим «Квитация»). После принятия нового положения переключателя, терминал отобразит на дисплее сообщение **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1: ПОЛЖ Z ИСПОЛЬЗ**. Программируемая пользователем кнопка обычно конфигурируется как квитирующий управляющий вход.
- **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ**: Данная настройка определяет режим работы переключателя. Установленный в положение «Время Истеч», переключатель будет изменять свое положение по истечении предварительно определенного периода времени бездействия управляющего входа. Изменение происходит автоматически, и поэтому формального подтверждения изменения положения переключателя не требуется. Установленный в положение «Квитация», переключатель изменяет свое положение только после подтверждения отдельным подтверждающим сигналом. Если подтверждающий сигнал не пришел в течение заранее определенного периода времени, переключатель не примет изменение, и в течение 3 секунд сработает аварийная сигнализация, которая определяется настройкой выходного операнда гибкая логика ПЕРЕКЛ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ.
- **КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ**: Данная настройка определяет сигнал квитирования для входа управления. Предварительно выбранное положение переключателя подтверждается по активации назначенного операнда. Эта настройка активна только при режиме работы «Квитирование». Сигнал квитирования должен поступить в течение периода времени, определенного уставкой **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**, после прихода последнего сигнала

активации на вход управления. Программируемая пользователем кнопка обычно конфигурируется в качестве сигнала подтверждения.

- **КЛЮЧ 1 3БИТ A0**, **КЛЮЧ 1 3БИТ A0 A1**, и **КЛЮЧ 1 3БИТ A0 A2**: Данные настройки определяют 3-битный вход переключателя. 3-битный управляющий код выбирает предварительное положение переключателя. Ниже приведена таблица переключений:

A2	A1	A0	ПОЛОЖЕНИЕ
0	0	0	бездействие
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Положение бездействие (0, 0, 0) не вызывает никаких действий и предназначено для ситуаций, когда в устройстве, генерирующем 3-битный управляющий код, есть неполадки. Если настройка **КЛЮЧ 1 3БИТ РЕЖИМ** выставлена в положение «Время Истеч», то предварительно выбранное положение принимается по истечении времени, определенного уставкой **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**, после прихода последнего 3-битного кода. Если настройка **КЛЮЧ 1 3БИТ РЕЖИМ** выставлена в положение «Квитирование», то предварительно выбранное положение принимается после прихода квитирующего сигнала настройки **КЛЮЧ 1 3БИТ КВИТИР**.

Вход управления повышением (**КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ**) и 3-битные управляющие входы (**КЛЮЧ 1 3БИТ A0**, **КЛЮЧ 1 3БИТ A1**, и **КЛЮЧ 1 3БИТ A2**) взаимно блокируются: т.е. при запуске режима повышения, 3-битный управляющий вход бездействует, и наоборот.

- **КЛЮЧ 1 3БИТ РЕЖИМ**: Эта настройка определяет режим работы переключателя. Установленный в положение «Время Истеч», переключатель меняет свое положение по истечении предварительно заданного периода времени отсутствия сигнала на входе управления. Изменение происходит автоматически и не требует подтверждения. Установленный в положение «Квитирование», переключатель меняет свое положение только после прихода сигнала квитирования. Если сигнал квитирования не пришел в заранее отведенный период времени, переключатель не примет изменение, и в течение 3 секунд сработает аварийная сигнализация, которая определяется настройкой операнда гибкая логика **ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ**.
- **КЛЮЧ 1 3БИТ КВИТИР**: Эта настройка определяет сигнал квитирования для режима с 3х-битным входом управления. Предварительно выбранное положение принимается при активации установленного операнда гибкая логика. Эта настройка активна только при режиме работы «Квитирование». Квитирующий сигнал должен прийти в течение периода времени, определенного уставкой **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ** после последней активации 3-битного входа управления. Заметим, что при управлении на повышение и управлении 3-битным сигналом, квитирующие сигналы (**КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ** и **КЛЮЧ 1 3БИТ КВИТИР** соответственно) независимы.
- **КЛЮЧ 1 ПОДАЧА ПИТ-Я РЕЖИМ**: Эта настройка определяет действие элемента при подаче питания на терминал.

  При установке в положение «Восстановить», после включения терминала восстанавливается последнее положение переключателя, сохраненное в энергонезависимой памяти. Если положение, восстановленное из памяти, находится за пределами диапазона, то принимается положение 0 (не выбран ни один выходной операнд), и активируется операнд аварийной сигнализации (ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ).

  При установке в положение «Синхрониз», переключатель действует следующим образом: в течение двух периодов питания выставляется положение 0, и активируется операнд аварийной сигнализации ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ. По истечении двух периодов питания, переключатель устанавливается в положение, описываемое текущим 3х-битным управляющим кодом. Для данного режима не нужно ожидание или квитирование. Если попытка синхронизации не удалась (т.е. 3-битный вход не активен (0, 0, 0) или за пределами диапазона), то выход устанавливается в положение 0 (не выбран ни один выходной операнд), и срабатывает аварийная сигнализация (ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ).

Режим «Синхрон/Восст» похож на режим «Синхрониз». Разница только в том, что после неудачной попытки установить положение, описываемое 3х-битным управляющим сигналом, переключатель пытается восстановить положение, сохраненное в энергонезависимой памяти терминала. Режим «Синхрон/Восст» полезно применять в тех случаях, когда переключатель используется для смены группы уставок в схемах с резервной (два терминала) защитой.

- **КЛЮЧ 1 СОБЫТИЯ**: Если введено, то записываются следующие события:

ИМЯ СОБЫТИЯ	ОПИСАНИЕ
ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ Z	Переключатель 1 меняет свое текущее положение на положение «Z»
ПЕРКЛ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ	Предварительно выбранное положение переключателя в режиме повышения через вход управления, не было подтверждено в течение заданного времени для подтверждения.
ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ	Предварительно выбранное положение переключателя в режиме управления 3х-битным управляющим кодом, не было подтверждено в течение заданного времени для подтверждения.

Ниже приведены рисунки, описывающие работу переключателя. Буквой «T» обозначается уставка времени ожидания.

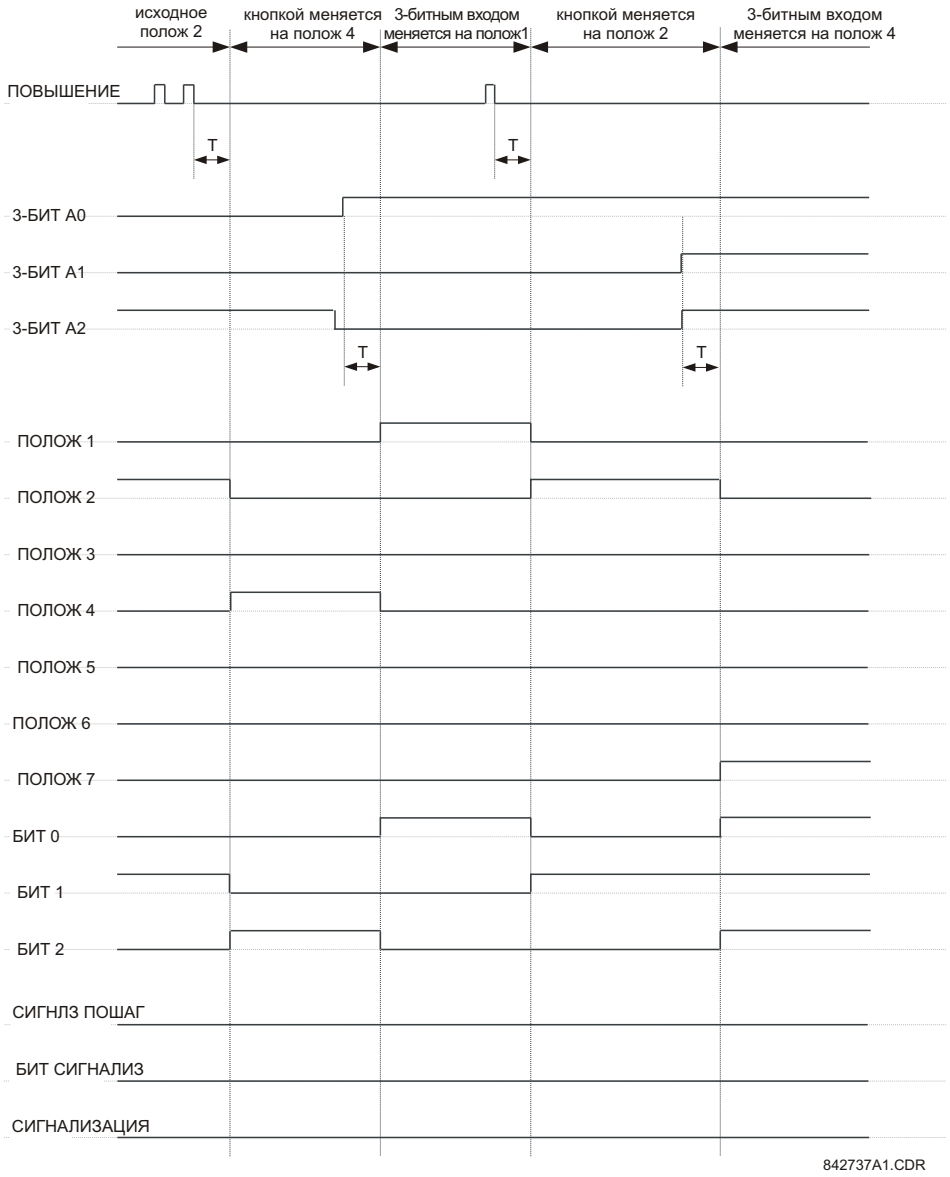


Рисунок 5–71: РЕЖИМ С ВРЕМЕНЕМ ИСТЕЧЕНИЯ

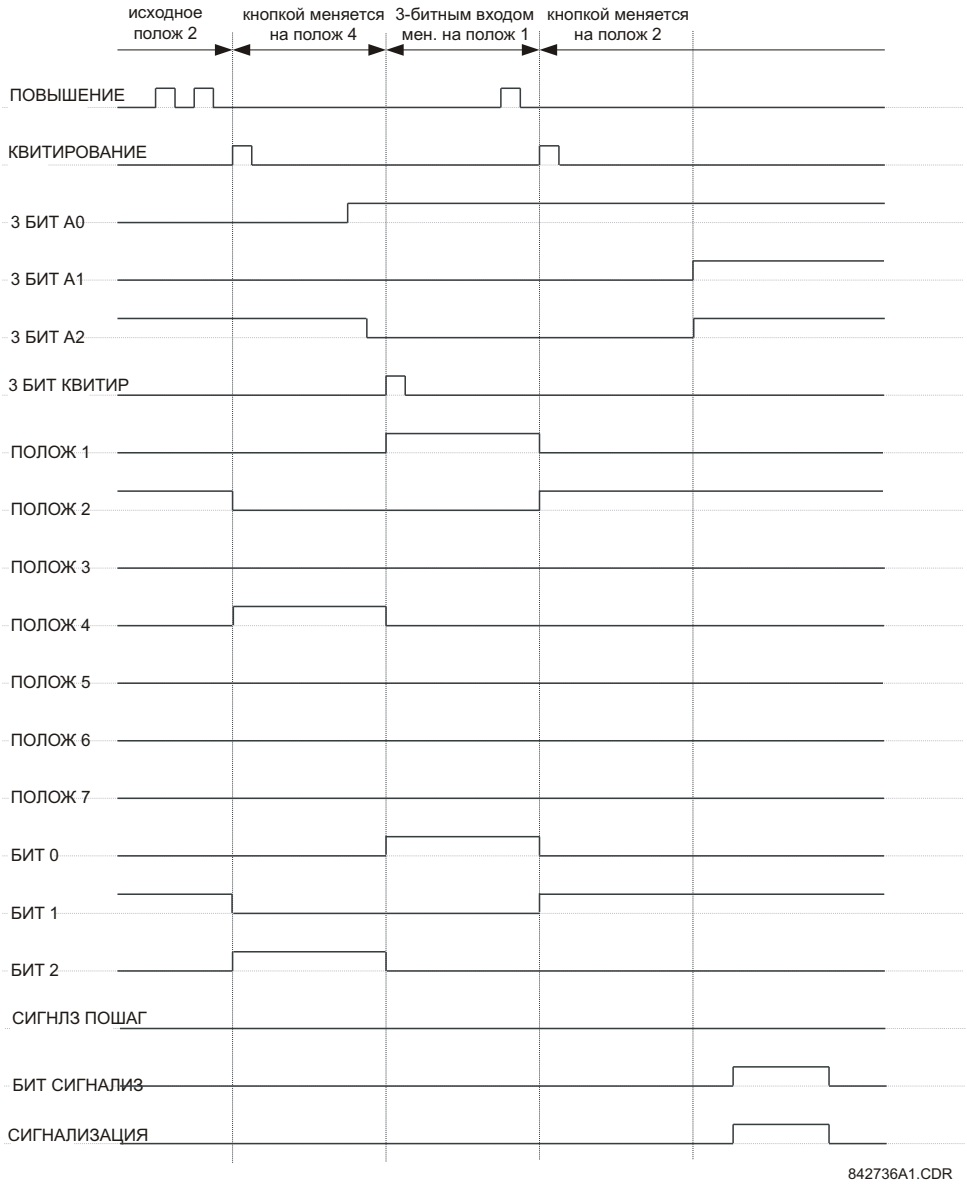


Рисунок 5–72: РЕЖИМ С КВИТИРОВАНИЕМ

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ

Рассмотрим пример, где переключатель используется для управления группами уставок терминала с 1 по 4. Управление группами уставок осуществляется программируемой пользователем кнопкой 1 и внешним устройством через дискретные входы с 1 по 3. Активная группа уставок может быть доступна для внешнего устройства или системы SCADA, посылая на выходные с 1 по 3 контакты 3-битный код. Предварительно определенная группа уставок принимается автоматически по истечении 5-секундной паузы после поступления последнего управляющего сигнала. При включении терминала, группа уставок синхронизируется с 3х-битным входом управления.

Для управления группами уставок требуется выставить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨ ГРУППЫ УСТАВОК**:

ГРУППЫ УСТАВОК ФУНКЦИЯ: «Введено»
ГРУППЫ УСТАВОК БЛОК: «Неакт»
ГРУП 2 АКТИВИР ПРИ: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 2»
ГРУП 3 АКТИВИР ПРИ: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 3»
ГРУП 4 АКТИВИР ПРИ: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 4»
ГРУП 5 АКТИВИР ПРИ: «Неакт»
ГРУП 6 АКТИВИР ПРИ: «Неакт»

Для настройки переключателя требуется выставить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ⇨ КЛЮЧ ВЫБОРА 1**, чтобы задать управление от программируемой пользователем кнопки 1 и дискретных входов с 1 по 3:

КЛЮЧ 1 ФУНКЦИЯ: «Выведено»
КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН: «4»
КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ: «Время Истеч»
КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ: «5.0 с»
КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ: «КНОПКА 1 ВКЛ»
КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ: «Неакт»
КЛЮЧ 1 ЗБИТ А0: «Дискр Вх 1 Акт»
КЛЮЧ 1 ЗБИТ А1: «Дискр Вх 2 Акт»
КЛЮЧ 1 ЗБИТ А2: «Дискр Вх 3 Акт»
КЛЮЧ 1 ЗБИТ РЕЖИМ: «Время Истеч»
КЛЮЧ 1 ЗБИТ КВИТИР: «Неакт»
КЛЮЧ 1 ПОДАЧА ПИТ-Я РЕЖИМ: «Синхрониз»

Для того чтобы задать функции контактных выходов (модуль H6E), требуется выставить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ**:

КОНТКТН ВЫХОД U1: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 0»
КОНТКТН ВЫХОД U2: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 1»
КОНТКТН ВЫХОД U3: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 2»

В завершение сконфигурируйте программируемую пользователем кнопку 1, выставив следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ ⇨ ПРОГРАММ КНОПКА 1**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»
КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.10 с»

Логика переключателя показана на рисунке ниже.

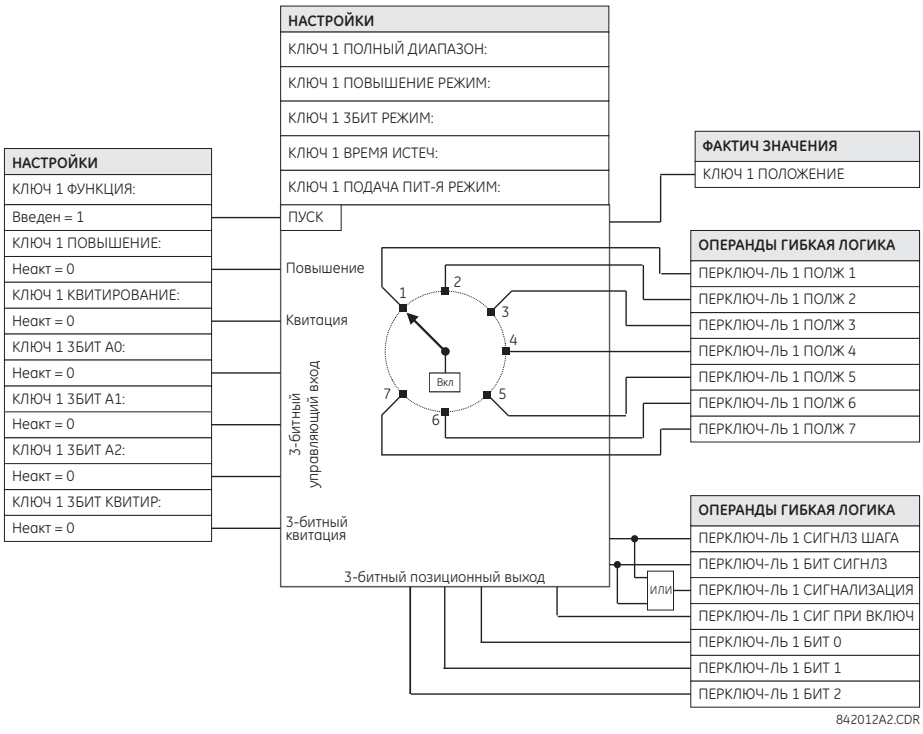


Рисунок 5–73: ЛОГИКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

5.6.4 ТАЙМЕРЫ ВРЕМЕНИ СУТОК

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕРЫ ⇨ ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1(5)

■ ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 ■	◀▶	ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 ВРЕМЯ СТАРТ: 00:00	*Диапазон: 00:00 до 23:59 с шагом 00:01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 ВРЕМЯ СТОП: 23:59	*Диапазон: 00:00 до 23:59 с шагом 00:01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 УКАЗАТЕЛЬ: Выведен	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Функция таймера времени суток дает возможность программировать действия управления, основываясь на реальном времени. Имеются пять одинаковых таймеров, каждый с независимой уставкой старта и останова. Каждый таймер активен, если значение реального времени часов/календаря C70 больше стартового значения, но меньше запрограммированного времени останова. Таймеры возвращаются через 24 часа, как показано ниже.

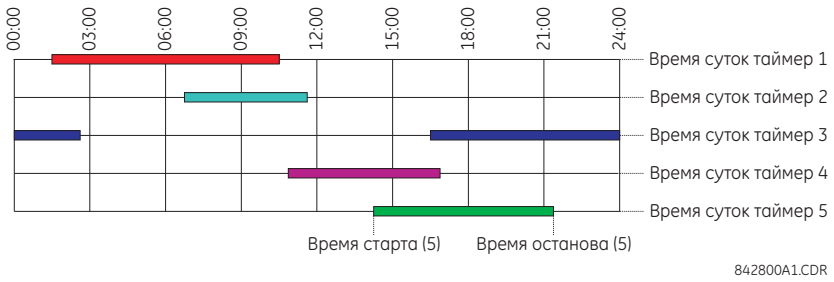


Рисунок 5–74: ПРИМЕР ТАЙМЕРА ВРЕМЕНИ СУТОК

Операнд гибкая логика ВРЕМЯ ДНЯ 1 АКТИВН отображает состояние таймера. Дополнительно, генерируются односекундные импульсы в виде операндов гибкая логика ВРЕМЯ ДНЯ 1 ПУСК и ВРЕМЯ ДНЯ 1 СТОП при переходе таймеров в активное и неактивное состояние, соответственно (см. рисунок ниже). Эти операнды могут комбинироваться с операндами гибкая логика дня и месяца и/или пользовательскими элементами, работающими по параметрам гибкая аналоговый ГОД, ДЕНЬ МЕСЯЦА, и СЕКУНДА ДНЯ для виртуального создания условия любого времени и даты для выбора времени, для действий управления основанных на сезонности.

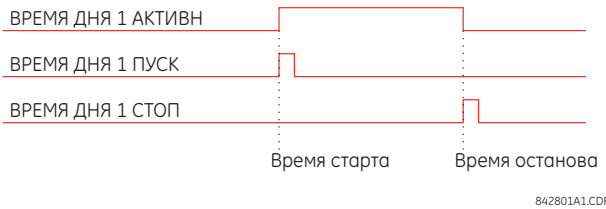


Рисунок 5–75: УПРАВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЕМ/ОТКЛЮЧЕНИЕМ/РАБОТОЙ ПРИ ПОМОЩИ ОПЕРАНДОВ ГИБКАЯ ЛОГИКА

Если устройство подключено к внешним часам, которые отслеживают изменения светлого времени суток, это следует учесть, чтобы изменения не привели к нежелательным действиям. Следующие настройки доступны для каждого элемента таймера времени суток.

- **ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 ВРЕМЯ СТАРТ**: Данная настройка используется для программирования в устройстве значения времени/календаря, при котором таймер активируется.
- **ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 ВРЕМЯ СТОП**: Данная настройка используется для программирования в устройстве значения времени/календаря, при котором таймер деактивируется.

- **ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕР 1 СОБЫТИЯ**: Если настройка введена, то события ВРЕМЯ ДНЯ 1 АКТИВН и ВРЕМЯ ДНЯ 1 НЕАКТ добавляются в журнал событий.

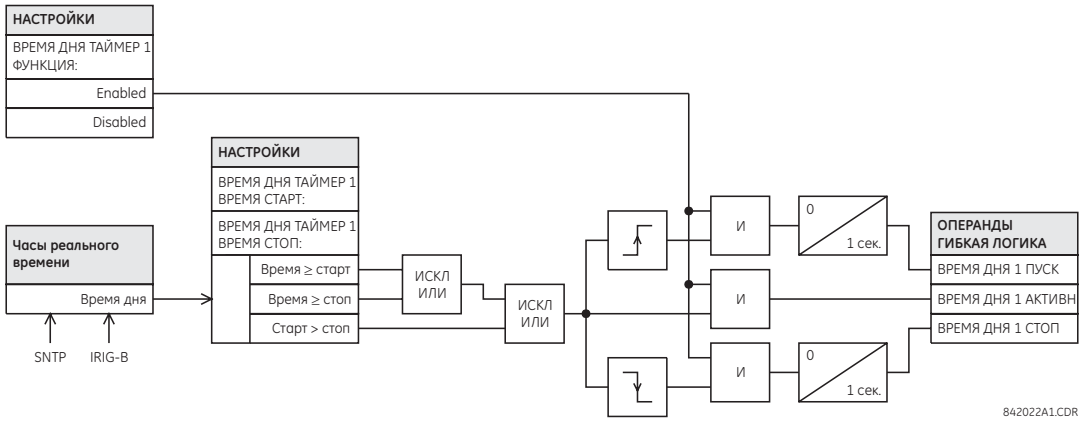


Рисунок 5–76: ЛОГИКА ТАЙМЕРА ВРЕМЕНИ СУТОК

5.6.5 УПРАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОМ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ⇨ КОНД БАТ 1(4) УПРАВЛ

■ КОНД БАТ 1 УПРАВЛ ■		КОНД 1 ФУНКЦИЯ УПР: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ВЫБ ДИСТНЦ 1: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ВЫБ ДИСТНЦ 2: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ВЫБ МЕСТН 1: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ВЫБ МЕСТН 2: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ДИСТН УПР АКТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 МЕСТ КНТР АКТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ДИСТ ВЫБ АВТО: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 МЕСТ ВЫБ АВТО: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ДИСТ ВЫБ РУЧН: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 МЕСТ ВЫБ РУЧН: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ОТКЛ 1: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНД 1 ОТКЛ 2: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ОТКЛ 3: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ОТКЛ 4: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ОТКЛ 5: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ОТКЛ 6: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ПЕРЕКЛ НА РУЧ ПРИ ОТКЛ: Да
Диапазон: Нет, Да

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 АВТО УПР АКТ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 РУЧН УПР АКТ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ДИСТНЦ ОТКЛ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 МЕСТН ОТКЛ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 АВТО ОТКЛ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ВЫКЛ ОТК Б.КНТ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ОТКЛ С-ПОДХВ ЗДРЖК: 0.400 с
Диапазон: 0.000 до 60.000 сек. с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ДИСТНЦ ВКЛЮЧ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 МЕСТН ВКЛ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 АВТО ВКЛ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ВЫКЛ ВКЛ Б.КНТ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ВРЕМЯ РАЗРЯДА ЗДРЖКА: 300 с
Диапазон: 0 до 3600 сек. с шагом 1

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ВКЛЮЧ С-ПОДХВ ЗДРЖК: 0.400 с
Диапазон: 0.000 до 60.000 сек. с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ВКЛ ВЫКЛ ЗПРТ: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 ВКЛЮЧ ОБХОД: Неакт
Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 УКАЗАТЕЛЬ: Выведен
Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен

СООБЩЕНИЕ 
КОНД 1 СОБЫТИЯ: Выведен
Диапазон: Выведен, Введен

Элемент управления конденсатором собирает команды вкл/откл с различных источников и исполняет их, при дистанционном/локальном и автоматическом/ручном поддержании компенсации. Локальное управление подразумевает управление с лицевой панели устройства. Дистанционное управление подразумевает управление извне устройства при помощи связи, от локального и/или удаленного контроллера. Впрочем, подобная гибкость позволяет поддерживать и другие конфигурации.

Данный элемент обеспечивает программируемую пользователем выдержку времени, которая запрещает включение после того, как батарея была отключена из работы, и до момента, пока не истечет время разряда остаточного заряда. Если сразу включить конденсатор с остаточным зарядом в противофазу с напряжением системы, это может вызвать переходный процесс, который будет длиться дольше обычного. Значение гибкая аналоговый доступно для информации об оставшемся времени до следующего разрешенного действия на включение.

Подхват предусмотрен для удлинения коротких команд на входе до длительностей, достаточных для управления выключателем. Блокировка предотвращает одновременность команд включения и отключения, что могло бы привести к «прыганию» выключателя. Для предотвращения длительного активного состояния входа, принуждающего к повторному включению выключателя, следующему вслед за командой отключения, блокировка подхватывается на длительность любого активного входа.

Предусмотрено условие для перевода режима автоматический/ручной в ручной режим при работе защиты. Это делается для предотвращения возможной попытки включения поврежденного конденсатора схемой автоматического включения конденсатора. Настройка используется для управления автоматическим переключением на ручной режим по факту отключения от защиты.

Для каждого элемента управления конденсатором доступны следующие настройки.

- **КОНД 1 ФУНКЦИЯ УПР**: Данная настройка используется для введения элемента. В выведенном состоянии, фиксатор дистанционный/локальный принудительно устанавливается в локальный режим, а фиксатор автоматический/ручной принудительно устанавливается в ручной режим, выходы включения и отключения переводятся в неактивное состояние, а их фиксаторы подхвата и таймеры сбрасываются.
- **КОНД 1 ВЫБ ДИСТНЦ 1** и **КОНД 1 ВЫБ ДИСТНЦ 2**: Выбирает один или два операнда гибкая логика для перехода в дистанционный режим. Предполагается, что одна из этих настроек программируется на операнд включенного состояния программируемой кнопки. Это позволяет оператору на месте вручную передать управление дистанционным операторам. Где возможно, другая из данных настроек может быть запрограммирована на виртуальный вход. Это позволяет дистанционным операторам брать управление на себя.
- **КОНД 1 ВЫБ МЕСТН 1** и **КОНД 1 ВЫБ МЕСТН 2**: Настройка аналогична предыдущей, но переводит в локальный режим.
- **КОНД 1 ДИСТН УПР АКТ**: Выбирает операнд для ввода дистанционного управления автоматический/ручной и отключить/включить. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на КОНД 1 В ДИСТАНЦ для достижения базовой функциональности, но возможны и другие комбинации с помощью гибкая логика. Например, если требуется, чтобы дистанционный контроль был всегда, настройку следует выставить на «Акт».
- **КОНД 1 МЕСТ КНТР АКТ**: Настройка аналогична предыдущей, но вводит локальное управление. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на КОНД 1 В МЕСТНОМ.
- **КОНД 1 ДИСТ ВЫБ АВТО**: Выбирает операнд гибкая логика, который переводит в автоматический режим при введенном дистанционном управлении. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на виртуальный вход для введения с интерфейса панели иди через систему «SCADA» при помощи одного из поддерживаемых протоколов связи.
- **КОНД 1 МЕСТ ВЫБ АВТО**: Настройка аналогична предыдущей, но предполагается, что будет запрограммирована на операнд включенного состояния программируемой кнопки.
- **КОНД 1 ДИСТ ВЫБ РУЧН**: Настройка аналогична **КОНД 1 ДИСТ ВЫБ АВТО**, но переводит в ручной режим.
- **КОНД 1 МЕСТ ВЫБ РУЧН**: Настройка аналогична **КОНД 1 МЕСТ ВЫБ АВТО**, но переводит в ручной режим.
- **КОНД 1 ОТКЛ 1** до **КОНД 1 ОТКЛ 6**: Выбираются до шести операндов гибкая логика для активации операнда КОНД 1 ВЫКЛЮЧ ОТК, вне зависимости от действующего режима управления. Предполагается, что данные настройки будут запрограммированы на операнды срабатывания соответствующих элементов защиты.

- **КОНД 1 ПЕРЕКЛ НА РУЧ ПРИ ОТКЛ**: Эта уставка позволяет управлять режимом автоматический/ручной при выдаче команды на отключение. Если выбрано «Да», то элемент будет переключен на ручной режим при отключении батареи от защиты.
- **КОНД 1 АВТО УПР АКТ**: Выбирает операнд гибкая логика для автоматического введения управления отключить/включить. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на КОНД 1 В АВТО для достижения базовой функциональности, но возможны и другие комбинации.
- **КОНД 1 РУЧН УПР АКТ**: Настройка аналогична предыдущей, но вводит ручное управление. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на КОНД 1 В РУЧНОМ.
- **КОНД 1 ДИСТНЦ ОТКЛ**: Выбирает операнд гибкая логика для активации операнда КОНД 1 ВЫКЛЮЧ ОТК, если введено дистанционное и ручное управление. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на виртуальный вход и контактный выход, подключенный к катушке отключения выключателя конденсатора, настроен на КОНД 1 ВЫКЛЮЧ ОТК.
- **КОНД 1 МЕСТН ОТКЛ**: Настройка аналогична предыдущей, но должно быть введено локальное и ручное управление. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на операнд включенного состояния программируемой кнопки.
- **КОНД 1 АВТО ОТКЛ**: Настройка аналогична предыдущей, но должно быть введено автоматическое управление. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на команду отключения от регулятора напряжения, либо встроенного либо отдельного, через логику гибкая логика.
- **КОНД 1 ВЫКЛ ОТК Б.КНТ**: Выбирает операнд гибкая логика, который отменяет подхват отключения. Предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на дискретный вход, подключенный к блок-контакту, который замкнут при отключенном состоянии выключателя конденсатора. Если для достоверности используются оба контакта 52a и 52b, то для данной настройки можно использовать результирующий виртуальный выход, получаемый в результате соответствующей логики гибкая логика, которая позволяет выявить несоответствие состояния выключателя и сигнализировать об этом.
- **КОНД 1 ОТКЛ С-ПОДХВ ЗДРЖКА**: Выбирается максимальная длительность подхвата сигнала отключения, в случае если настройка **КОНД 1 ВЫКЛ ОТК Б.КНТ** не сконфигурирована, или происходит отказ ее работы.
- **КОНД 1 ДИСТНЦ ВКЛЮЧ**: Настройка аналогична **КОНД 1 ДИСТНЦ ОТКЛ**, но действует на включение выключателя.
- **КОНД 1 МЕСТН ВКЛ**: Настройка аналогична **КОНД 1 МЕСТН ОТКЛ**, но действует на включение выключателя.
- **КОНД 1 АВТО ВКЛ**: Настройка аналогична **КОНД 1 АВТО ОТКЛ**, но действует на включение выключателя.
- **КОНД 1 ВЫКЛ ВКЛ Б.КНТ**: Настройка аналогична **КОНД 1 ВЫКЛ ОТК Б.КНТ**, но отменяет подхват включения, и предполагается, что данная настройка будет запрограммирована на дискретный вход, который активен при включенном состоянии выключателя. Выбранный операнд также запускает таймер КОНД 1 ВРЕМЯ РАЗРЯДА. Если для достоверности используются оба контакта 52a и 52b, то для данной настройки можно использовать результирующий виртуальный выход, получаемый в результате соответствующей логики, которая позволяет выявить несоответствие состояния выключателя и сигнализировать об этом.
- **КОНД 1 ВКЛЮЧ С-ПОДХВ ЗДРЖКА**: Выбирается максимальная длительность подхвата сигнала включения, в случае если настройка **КОНД 1 ВЫКЛ ВКЛ Б.КНТ** не сконфигурирована, или происходит отказ ее работы.
- **КОНД 1 ВРЕМЯ РАЗРЯДА**: Определяет выдержку времени, в течение которой запрещается включение, после того как батарея была отключена из работы (настройка **КОНД 1 ВЫКЛ ВКЛ Б.КНТ** переходит в неактивное состояние или поступает команда отключения) и до момента, пока не истечет время разряда остаточного заряда. Точное значение данной уставки зависит от особенностей установленного конденсатора.
- **КОНД 1 ВКЛ ВЫКЛ ЗПРТ**: Выбирает операнд гибкая логика, который запускает логику блокировки КОНД 1 ВЫКЛЮЧ ВКЛЮЧ. Предполагается, что данный сигнал должен происходить от внешнего по отношению к устройству отключения выключателя конденсатора, и таким образом он не будет в состоянии заблокировать включение устройством (например, от защиты конденсатора противоположной группы).
- **КОНД 1 ВКЛЮЧ ОБХОД**: Выбирает операнд гибкая логика, который обходит все запреты на команду включения выключателя и позволяет выдавать команду ВКЛЮЧИТЬ от любого источника в соответствии с логической схемой.

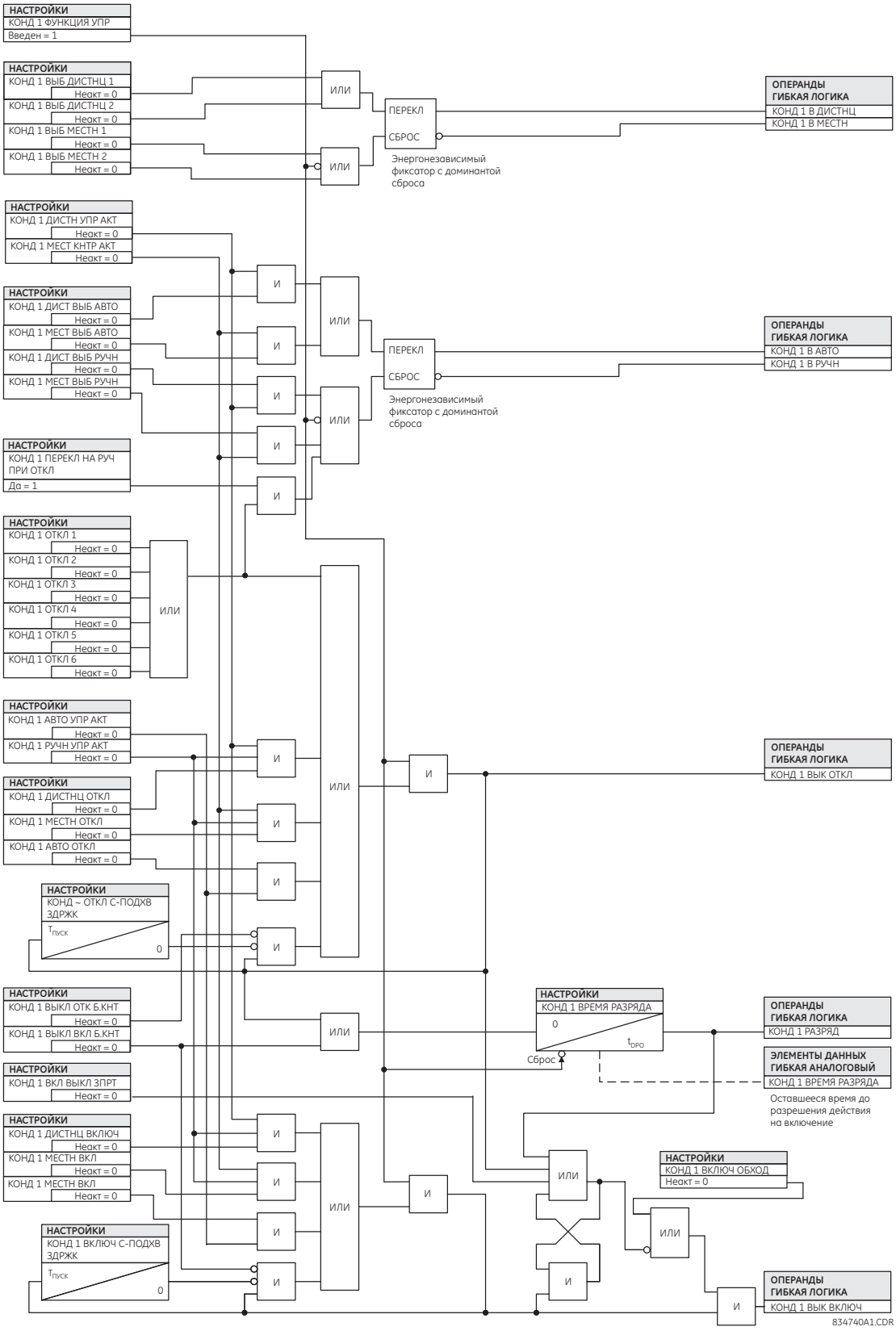


Рисунок 5–77: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕЕЙ

5.6.6 АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ АВТОМ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ ⇨ НАПРЯЖЕН АВТОМ РЕГУЛЯТОР 1(3)

■ НАПРЯЖЕН АВТОМ ■ РЕГУЛЯТОР 1	◀▶	АРН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 МИНИМАЛЬН НАПРЯЖЕН: 0.500 ое	*Диапазон: 0.500 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 РЕЖИМ УПРАВЛ: Напряжение	*Диапазон: Напряжение, ВАР*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ВОЛЬТ РАБОЧ СИГНАЛ: U1	*Диапазон: Ua, Ub, Uc, Uсред, U1, Uдоп*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ВОЛЬТ ЗНАЧ НА ВКЛЮЧ: 0.950 ое	*Диапазон: 0.750 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ВОЛЬТ ЗНАЧ НА ОТКЛЮЧ: 1.050 ое	*Диапазон: 0.750 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ПАДЕН НПРЖ КОМПЕН Z: 0.00 Ом	*Диапазон: 0 до 250.00 Ом с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ПАДЕН НПРЖ КОМПЕН ФМЧ: 75°	*Диапазон: 30 до 90° с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ВАР ЗНАЧ НА ВКЛЮЧ: 0.500 ое	*Диапазон: –1.500 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ВАР ЗНАЧ НА ОТКЛЮЧ: -0.500 ое	*Диапазон: –1.500 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 COS Ф ПРЕДЕЛ: 1.00	*Диапазон: 0.50 до 1.00 о.е. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ВАР РЕЖ ОТКЛ: Уменьш Число Операций	*Диапазон: Уменьш Время в Работе, Уменьш Число Операций*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ЗАДЕРЖ ПЕРЕД ВКЛЮЧ: 1.000 с	*Диапазон: 0.000 до 65.353 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ЗАДЕРЖ ПЕРЕД ОТКЛЮЧ: 1.000 с	*Диапазон: 0.000 до 65.353 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АРН 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	АРН 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Элемент автоматического регулятора напряжения предназначен для включения и отключения выключателя конденсаторной батареи с целью регулирования напряжения системы, напряжения нагрузки, коэффициента мощности, или реактивной мощности. Некоторые из возможных случаев применения показаны на следующем рисунке.

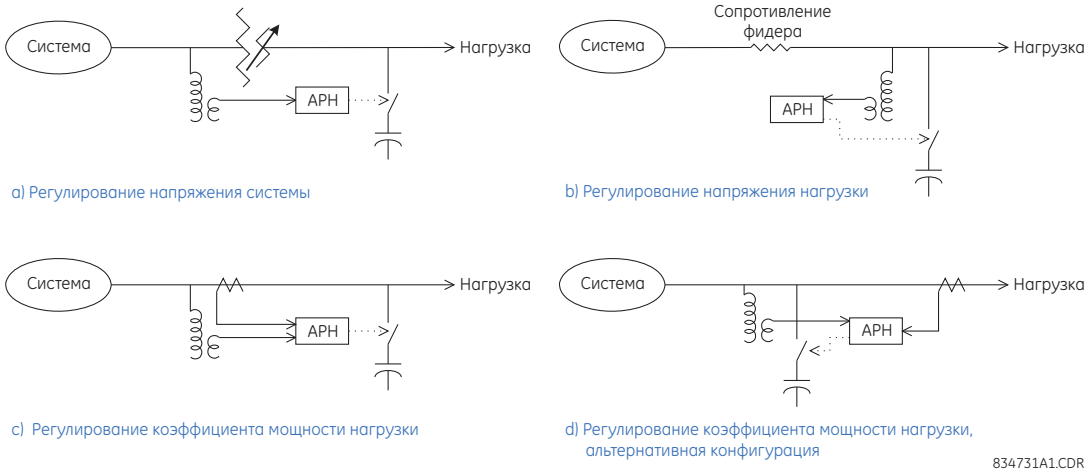


Рисунок 5–78: ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА

Предусмотрено до трех идентичных элементов автоматического регулятора напряжения, позволяющих использовать устройство для конденсаторных батарей, разделенных на секции, для более точных ступеней компенсации, обеспечивая скорость коммутации в зависимости от величины напряжения или отклонения мощности, или обеспечивая различные настройки в зависимости от программируемых пользователем условий, таких как время суток.

Каждый элемент может быть настроен на работу в режиме «Напряжение» или в режиме «ВАР». Режим напряжения может быть использован с относительно короткими уставками выдержки времени для поддержки устойчивости системы, или более длинными уставками выдержки времени для регулирования напряжения в устойчивом состоянии. При снижении напряжения до уровня уставки включения, по истечении выдержки времени включения, конденсатор включается, повышая напряжение. При повышении напряжения до уровня уставки отключения, по истечении выдержки времени отключения, конденсатор отключается, снижая напряжение. Функция сброса компенсации нагрузки может быть использована для фактического восприятия напряжения в точке, удаленной от места расположения устройства.

Режим «ВАР» может быть использован для регулирования соотношения нагрузки Вар/мощность для снижения стоимости передачи и распределения. Если назначение использования конденсатора – минимизация потерь мощности в системе, то установите предел отношения на 1.000 для его вывода и установите уставки Вар на отключение и включение симметрично относительно нулевой реактивной мощности, с разностью между уставками, эквивалентной реактивной мощности, производимой конденсатором и некоторым запасом. Больший запас приводит к снижению частоты включений.

С другой стороны, если назначение использования конденсатора – исключительно снижение расходов за счет коэффициента мощности, установите предел коэффициента мощности на величину, при которой гарантируются штрафные санкции, как правило, 0.9. Выставьте уставку включения на величину, которая бы соответствовала предельному значению коэффициента мощности при минимально ожидаемом потреблении активной мощности. Уставка на отключение может быть выбрана для удовлетворения одного из условий: или снижения времени включенного состояния конденсатора, или снижения количества операций включения. Для первого условия, установите режим отключений на «Уменьш Время в Работе» и задайте уставку Вар на отключение ниже уставки включения на величину, эквивалентную реактивной мощности конденсатора и некоторого запаса. Для второго условия, установите режим отключений на «Уменьш Число Операций» (минимизировать число коммутаций) и задайте уставку вар на отключение, равной отрицательному значению по отношению к уставке на включение.

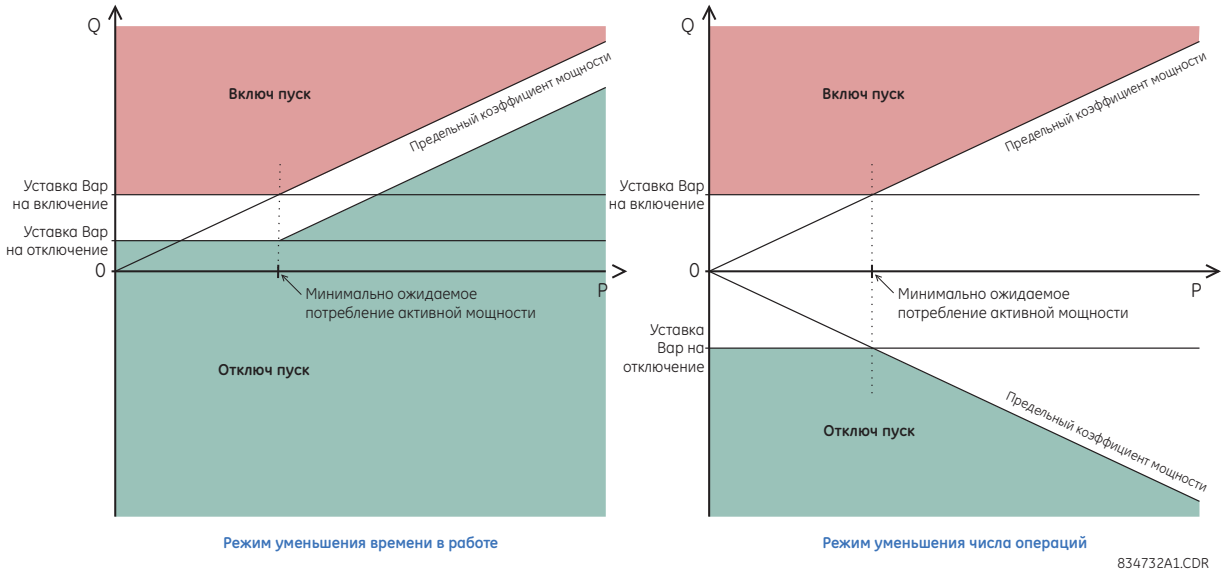


Рисунок 5–79: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПУСКА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ «ВАР»

Следует принять во внимание, что настройки не должны привести к периодическому включению и отключению конденсатора. В режиме «Напряжение», уставки напряжения включения должны быть ниже уставок напряжения отключения на величину, большую чем изменение напряжения, ожидаемое при включении конденсатора плюс запас. Аналогично, в режиме «ВАР», уставка Вар на включение должна быть выше уставки на отключение на величину, большую чем ожидаемое изменение реактивной мощности при подключении конденсатора плюс запас. Для конфигураций, где ток конденсатора не входит в измеряемый ток, все же можно измерять изменение реактивной мощности, обусловленное нагрузкой, чей коэффициент мощности повышается при повышении напряжения. В целом, чем больше запас, тем меньше частота включения конденсатора.

Выдержки времени должны быть достаточно длинными для предотвращения нежелательных операций в условиях переходного процесса. В зависимости от применения, это могут быть импульсные помехи, внезапные провалы напряжения, сопутствующие ликвидации КЗ, и кратковременные неминуемые изменения напряжения во время АПВ. Выдержки также могут быть использованы для согласования по времени при включении нескольких конденсаторных батарей, или секций одной и той же батареи.

Доступны следующие настройки.

- **АРН 1 ИСТОЧНИК**: Выбирает источник сигнала управления совокупными параметрами. В случае применения для управления напряжением, выбранный источник требуется сконфигурировать на соответствующие напряжения для правильной работы. Например, при использовании напряжения прямой последовательности в качестве параметра управления, для данного источника требуется сконфигурировать фазные напряжения; или если используется однофазное вспомогательное напряжение, должен быть сконфигурирован источник вспомогательного напряжения. В случае режима «ВАР», и режима «Напряжение» с компенсацией провала напряжения, отображаемый источник должен быть сконфигурирован с фазными напряжениями и токами регулируемой нагрузки или шин, и должен включать ток конденсатора. Если источник, отображаемый тут, не поддерживает управление выбранных параметров, функция себя заблокирует на операции включения и отключения.
- **АРН 1 МИНИМАЛЬН НАПРЯЖЕН**: Данная уставка определяет минимальное напряжение для включения конденсатора с целью выявления условия потери напряжения. Для режима «Напряжение», эта уставка применяется к напряжению, выбранному для управления. Для режима «ВАР», эта уставка применяется для напряжения прямой последовательности.
- **АРН 1 РЕЖИМ УПРАВЛ**: При помощи данной настройки выбирают либо управление по напряжению в случае регулирования напряжения, либо управление по реактивной мощности в случае регулирования коэффициента мощности/реактивной мощности.

- **АРН 1 ВОЛЬТ РАБОЧ СИГНАЛ**: Если выбран режим управления «Напряжение», то данная настройка выбирает, по какому сигналу будет работать автоматический регулятор напряжения – по индивидуальным межфазным напряжениям, по усредненному межфазному напряжению трех фаз, по напряжению прямой последовательности, или по действующему значению вспомогательного напряжения. Возможность выбора того же самого напряжения, используемого другими автоматическими регуляторами напряжения, облегчает координацию с этими автоматическими регуляторами напряжения.
- **АРН 1 ВОЛЬТ ЗНАЧ НА ВКЛЮЧ**: В режиме «Напряжение», данная уставка определяет уровень напряжения, при котором или ниже которого выдается команда включения.
- **АРН 1 ВОЛЬТ ЗНАЧ НА ВКЛЮЧ**: В режиме “Напряжение”, данная уставка определяет уровень напряжения, при котором или выше которого выдается команда отключения. Следующий рисунок иллюстрирует уставки управления по напряжению.

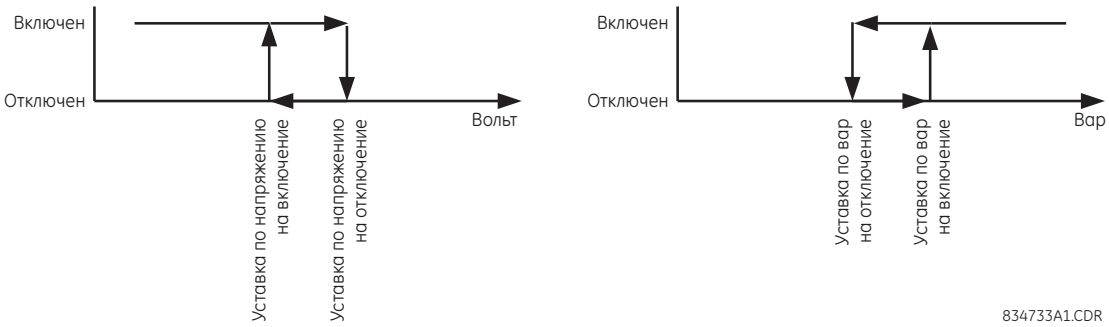


Рисунок 5–80: УСТАВКИ НА ВКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ИЛИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

- **АРН 1 ПАДЕН НПРЖ КОМПЕН Z**: В режиме напряжение, данная уставка позволяет компенсацию при провале напряжения на линии, если точка измерения для устройства расположена перед нагрузкой. Сопротивление линии по прямой последовательности вводится во вторичных величинах Ом. Компенсация не может превышать 20% от номинального фазного напряжения.
- **АРН 1 ПАДЕН НПРЖ КОМПЕН ΦМЧ**: В режиме напряжение, данная уставка определяет угол сопротивления линии для расчета падения напряжения.
- **АРН 1 ВАР ЗНАЧ НА ВКЛЮЧ**: В режиме «ВАР», данная уставка определяет уровень трехфазной реактивной мощности, при котором или выше которого выдается команда включения. Величина 1 о.е. является произведением номинального первичного междуфазного напряжения на первичный ток ТТ и на квадратный корень из трех. Если ток источника является внутренней суммой двух или более токов групп ТТ, то для определения значения 1 о.е. данной уставки, используется наибольший первичный ток ТТ.
- **АРН 1 ВАР ЗНАЧ НА ОТКЛЮЧ**: В режиме «ВАР», данная уставка определяет уровень трехфазной реактивной мощности, при котором или ниже которого выдается команда отключения. Величина 1 о.е. определяется таким же образом, как и для уставки **ВАР ЗНАЧ НА ВКЛЮЧ**.
- **АРН 1 COSΦ ПРЕДЕЛ**: В режиме «ВАР», данная уставка определяет коэффициент мощности, при котором или выше которого разрешается команда включения. Действия команд на отключение такие, как показаны на рисунке выше. При выставлении уставки на «1.00», коэффициент мощности не даст результата.
- **АРН 1 ВАР РЕЖ ОТКЛ**: Выбирается характеристика для команды включения - либо «Уменьш Число Операций» (уменьшение числа операций), либо «Уменьш Время в Работе», как описано выше на рисунке *Характеристик пуска автоматического регулятора напряжения в режиме «ВАР»*.
- **АРН 1 ЗАДЕРЖ ПЕРЕД ВКЛЮЧ**: Данная уставка определяет выдержку времени перед выдачей команды включения, и используется для координации с другими регуляторами, или для отстройки от ненормальных условий в системе, таких как КЗ или циклы АПВ.
- **АРН 1 ЗАДЕРЖ ПЕРЕД ОТКЛЮЧ**: Данная уставка определяет выдержку времени перед выдачей команды отключения, и используется для координации с другими регуляторами, или для отстройки от ненормальных условий в системе, таких как КЗ или циклы АПВ.
- **АРН 1 ЗАПРЕТ**: Данная настройка определяет условия динамической блокировки. Будучи заблокированным, элемент сбрасывает свои выходы и внутренние таймеры. Типичный пример настройки – неисправность цепей ТН.

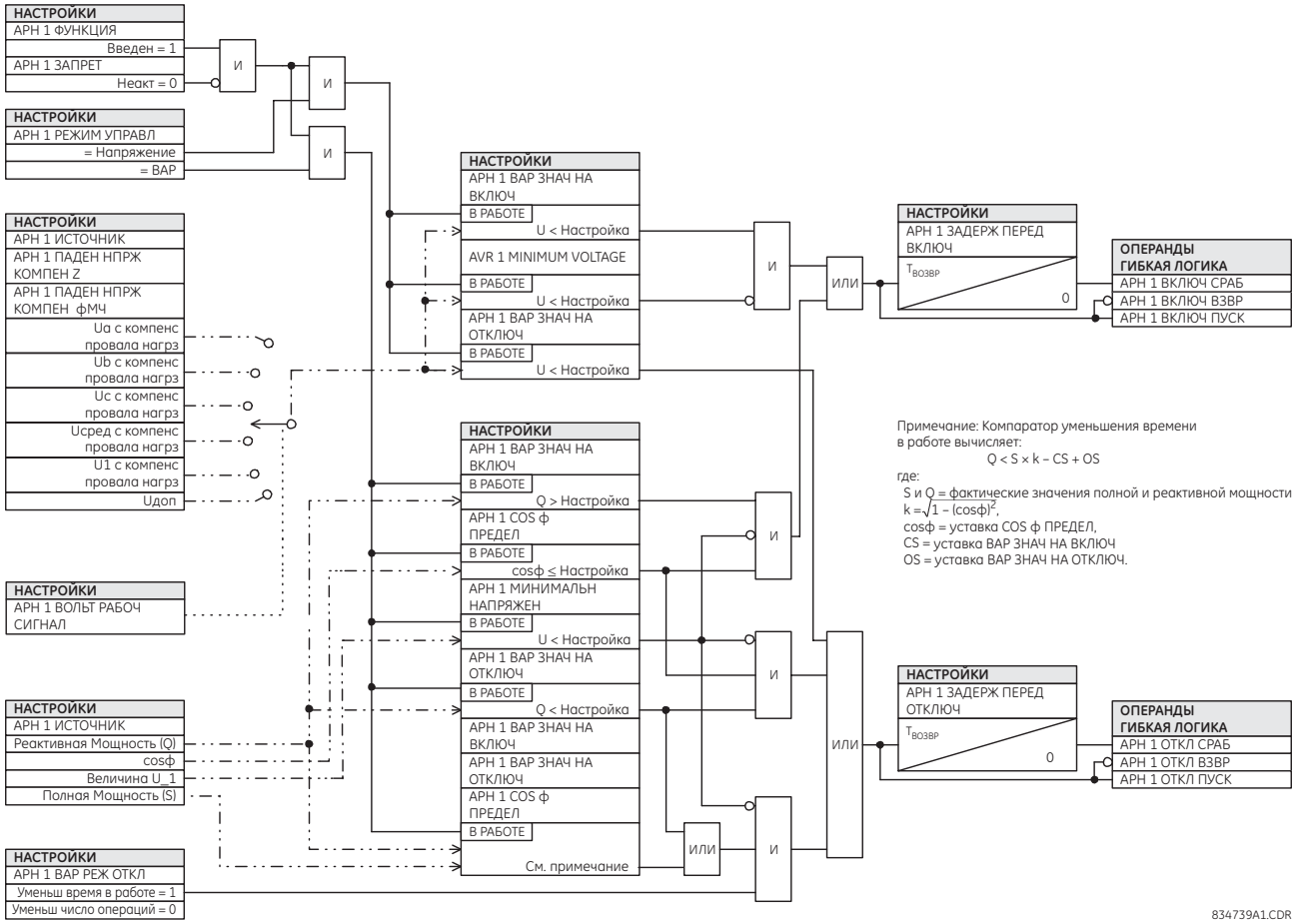


Рисунок 5–81: ЛОГИКА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1(48)

■ ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ■		ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФР ЭЛЕМ 1 НАИМЕН: Цифр Элемент 1	*Диапазон: 16 букв или цифр*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВХОД Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 с	*Диапазон: 0.000 до 999999.999 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.000 с	*Диапазон: 0.000 до 999999.999 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТ 1 СВД ПУСК: Введен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФР ЭЛЕМ 1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ		ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Имеются 48 одинаковых цифровых элементов, обозначенных номерами от 1 до 48. Цифровой элемент может отслеживать любой операнд гибкая логика и выдавать адресное сообщение и/или включать регистрацию события в зависимости от состояния результирующего операнда. Настройки цифрового элемента включают наименование, которое будет упоминаться в любом адресном сообщении, блокирующий вход от любого выбранного операнда гибкая логика, а также таймер выдержек времени срабатывания и возврата в исходное состояние для выходного операнда.

- **ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВХОД**: Выбирается операнд гибкая логика, который будет отслеживаться цифровым элементом.
- **ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ СРАБ**: Выставляется выдержка времени срабатывания. Если выдержка времени срабатывания не требуется, эту уставку выставляют на «0».
- **ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВОЗВР**: Выставляется выдержка времени возврата в исходное состояние. Если выдержка времени возврата не требуется, эту уставку выставляют на «0».
- **ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТ 1 СВД ПУСК**: Вводится или выводится светодиод пуска цифрового элемента. При выставлении настройки на «Выведен», работа этого светодиода блокируется.

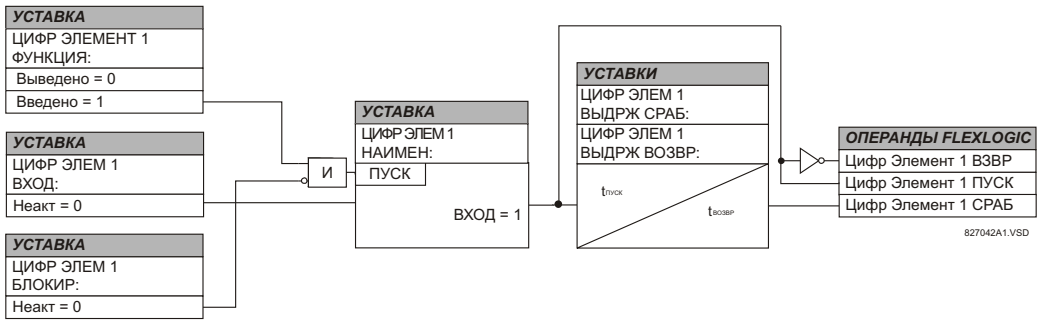


Рисунок 5–82: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО ЭЛЕМЕНТА

ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЦЕПИ:

В некоторых модификациях модулей дискретных входов имеется активная схема контроля напряжения, подключенная через контакты «form-A». Схема контроля напряжения ограничивает ток утечки через выходную цепь (см. *Технические характеристики*: контакты «form-A»).

Пока уровень тока, протекающего через схему контроля напряжения, превышает порог срабатывания (см. *Технические характеристики*: контакты), активируется операнд гибкая логика КОНТК ВЫХ # VAKT (# обозначает номер контактного выхода). Если выходная цепь имеет высокое сопротивление или прерывается подача питания постоянного тока, то уровень тока утечки падает ниже порогового, и активируется операнд гибкая логика КОНТК ВЫХ # UHEAKT. Следовательно, состояние этих операндов можно использовать в качестве показателей целостности цепей, в которых имеются контакты «form-A».

ПРИМЕР 1: КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Во многих случаях желательно вести контроль целостности цепи отключения выключателя с тем, чтобы можно было выявлять неисправность до того, как возникнет потребность в отключении. Цепь считается исправной, когда контроль напряжения, подключенный параллельно контактному выходу отключения, выявляет низкий уровень тока, значительно ниже рабочего тока катушки отключения выключателя. Если в цепи возникает высокое активное сопротивление, то значение тока утечки падает ниже контролируемого порогового значения, и срабатывает аварийная сигнализация.

В большинстве схем управления выключателем катушка отключения соединена последовательно с блок-контактом выключателя, который находится в разомкнутом состоянии, когда выключатель разомкнут (см. схему ниже). Для предотвращения подачи ложных аварийных сигналов в данной ситуации, логическая схема контроля цепи отключения должна учитывать положение выключателя.

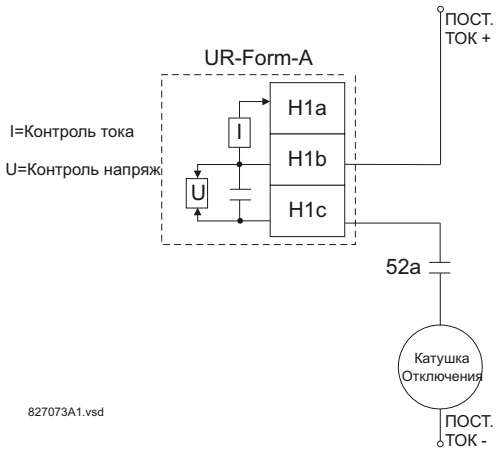
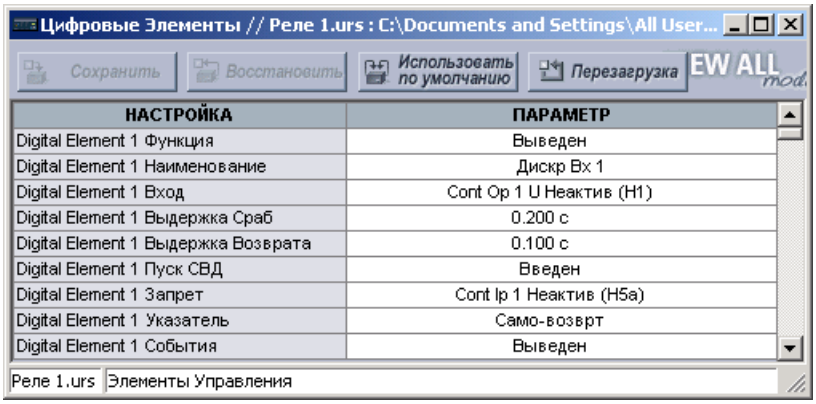


Рисунок 5–83: ЦЕПЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ - ПРИМЕР 1

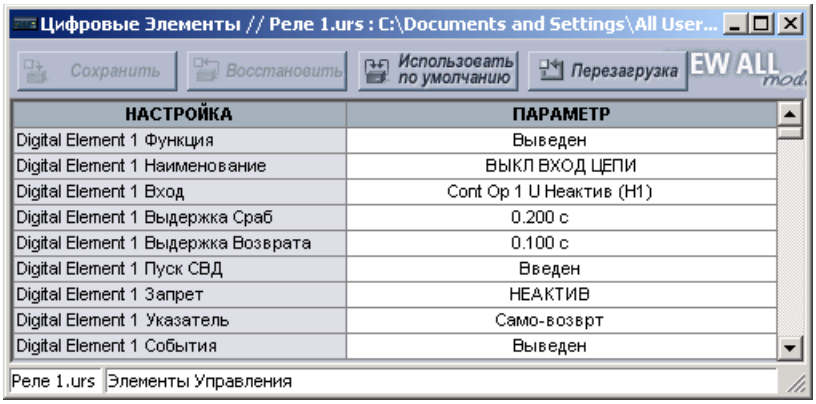
Предположим, что контактный выход H1 является контактом отключения. Используя настройки контактного выхода, присвоим данному выходу идентификационное имя, например, «Контк Вых 1». Допустим, что блок-контакт выключателя 52a подключен к дискретному входу «H7a» для контроля состояния выключателя. Используя настройки дискретного входа, присвоим данному входу идентификационное имя, например «Дискр Вх 1», и определим, что он должен находиться в активном состоянии, когда выключатель включен. При использовании цифрового элемента 1, для контроля цепи отключения выключателя применяются следующие уставки.



ПРИМЕЧАНИЕ **Во избежание ложных срабатываний сигнализации, выдержка времени срабатывания должна превышать время срабатывания выключателя.**

ПРИМЕР 2: КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

В случае если требуется непрерывно контролировать цепь отключения, независимо от положения выключателя (отключен или включен) необходимо предусмотреть способ обеспечения прохождения контрольного тока через цепь отключения, когда выключатель разомкнут (по схеме, приведенной на рисунке ниже). Этого можно добиться, зашунтировав блок-контакт в цепи отключения подходящим резистором (см. таблицу ниже). В этом случае схеме контроля не требуется следить за положением выключателя - настройка **БЛОКИРОВКА** выставляется на «Неакт». В этом случае настройки будут выглядеть следующим образом



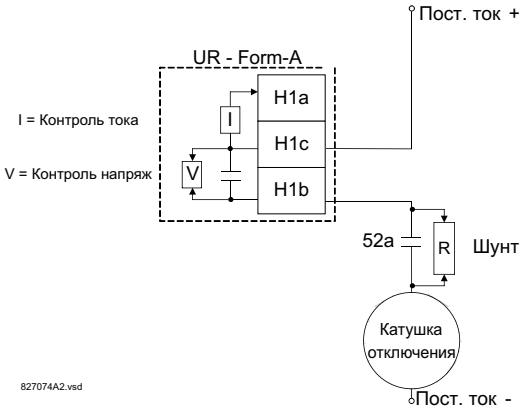


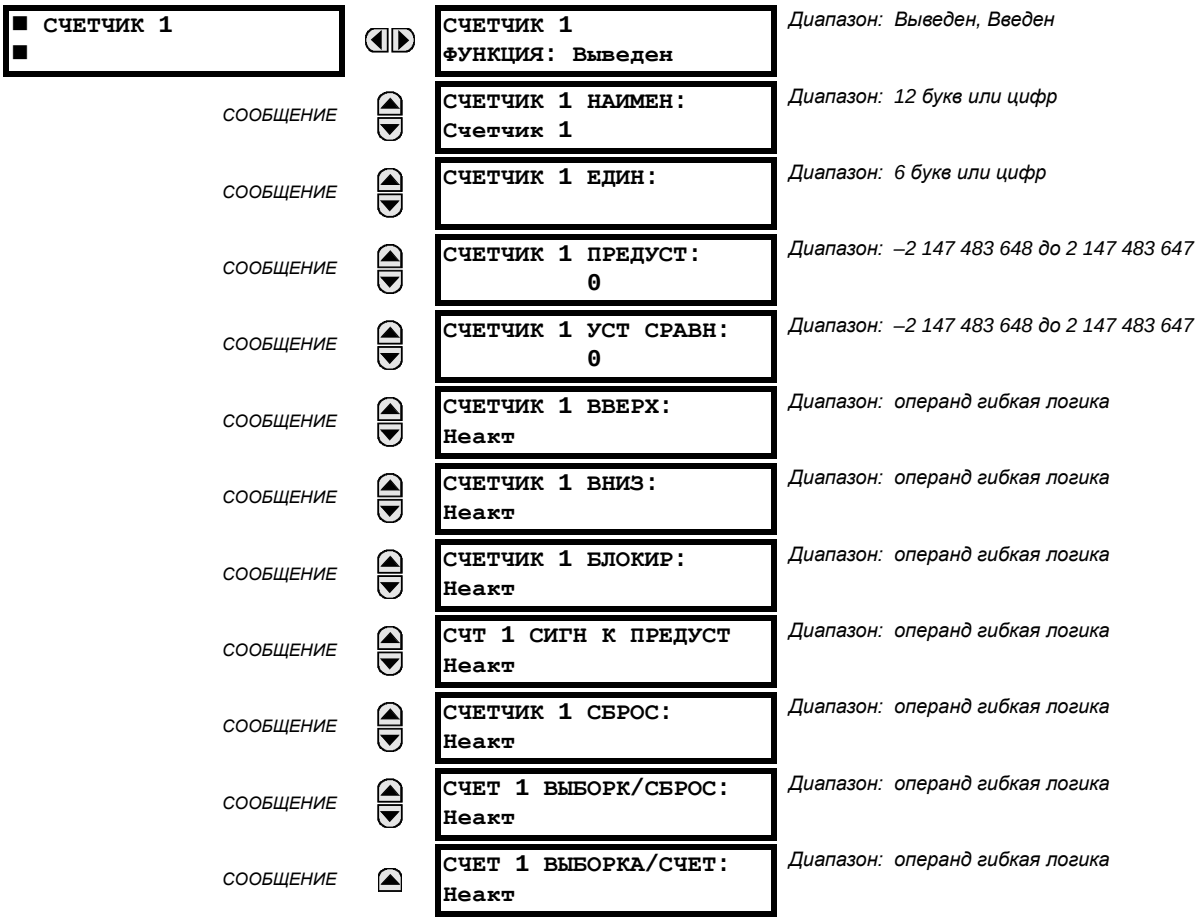
Рисунок 5–84: ЦЕПЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ - ПРИМЕР 2

Таблица 5–20: СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕЗИСТОРА «R»

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (=В)	СОПРОТИВЛЕНИЕ (ОМ)	МОЩНОСТЬ (ВТ)
24	1000	2
30	5000	2
48	10000	2
110	25000	5
125	25000	5
250	50000	5

5.6.8 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ⇨ СЧЕТЧИК 1(8)



Имеется 8 одинаковых цифровых счетчиков, обозначенных номерами от 1 до 8. Цифровой счетчик считает количество переходов из состояния логического нуля в состояние логической единицы. Счетчик используется для подсчета таких операций, как пуск какого-нибудь элемента, изменение состояний внешнего контакта (например, блок-контакта выключателя) или передача импульса от счетчика электроэнергии.

- **СЧЕТЧИК 1 ЕДИН**: Служит для условного обозначения единицы измерения дискретных изменений. Обозначение единиц измерения появится в соответствующем поле состояния фактических значений.
- **СЧЕТЧИК 1 ПРЕДУСТ**: Выставляется на счетчике требуемое предварительное значение до того, как он начнет подсчет, как в случае, когда находящееся в эксплуатации устройство заменяется на другое, или когда запасное устройство устанавливается в процессе работы счетчика.
- **СЧЕТЧИК 1 УСТ СРАВН**: Выставляется значение, с которым сравнивается накопленное значение счетчика. Для извещения о том, является ли текущее значение больше (ВЫС), равно (РАВН) или меньше (НИЗК) заданного значения, предусмотрено три результирующих операнда системы логики гибкая логика.
- **СЧЕТЧИК 1 ВВЕРХ**: Выбирается операнд гибкая логика для увеличения показаний счетчика. При поступлении на вход команды на увеличение, когда накопленное значение будет равно максимальному 2147483647, счетчик покажет –2147483648.
- **СЧЕТЧИК 1 ВНИЗ**: Выбирается операнд гибкая логика для уменьшения показаний счетчика. При поступлении на вход команды на уменьшение, когда накопленное значение будет равно минимальному –2147483648, счетчик покажет 2147483647.
- **СЧЕТЧИК 1 БЛОКИР**: Выбирается операнд гибкая логика для блокирования операции счета.

- **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ**: Выбирается операнд гибкая логика, который используется для установки на счетчике предварительного значения. Предварительное значение на счетчике будет установлено в следующих случаях:
  - Когда счетчик введен, и значение операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равно «1» (когда счетчик введен, и значение операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равно «0», счетчик будет установлен на «0»).
  - Когда счетчик функционирует, и состояние операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** меняется с «0» на «1» (изменение состояния операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** с «1» на «0» во время счета, на счет не влияет).
  - Когда на счетчик посылается команда сброс или выборка/сброс при значении операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равном «1» (когда на счетчик посылается команда сброс или выборка/сброс при значении операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равном «0», счетчик устанавливается на «0»).
- **СЧЕТЧИК 1 СБРОС**: Выбирается операнд гибкая логика для установки на счетчике или «0», или заданного значения, в зависимости от состояния операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ**.
- **СЧЕТ 1 ВЫБОРК/СБРОС**: Выбирается операнд гибкая логика для регистрации (фиксирования, выборки) накопленного значения в отдельном регистре с фиксированием даты и времени операции с дальнейшим сбросом счетчика на «0».
- **СЧЕТ 1 ВЫБОРКА/СЧЕТ**: Выбирается операнд гибкая логика для регистрации (фиксирования, выборки) накопленного значения в отдельном регистре с фиксированием даты и времени операции с дальнейшим продолжением счета. Текущее накопленное значение и зафиксированное значение с датой и временем регистрации можно посмотреть в фактических значениях. В случае прекращения подачи оперативного тока накопленное и зафиксированное значения сохраняются в энергонезависимой памяти в течение всего периода отключения электропитания.

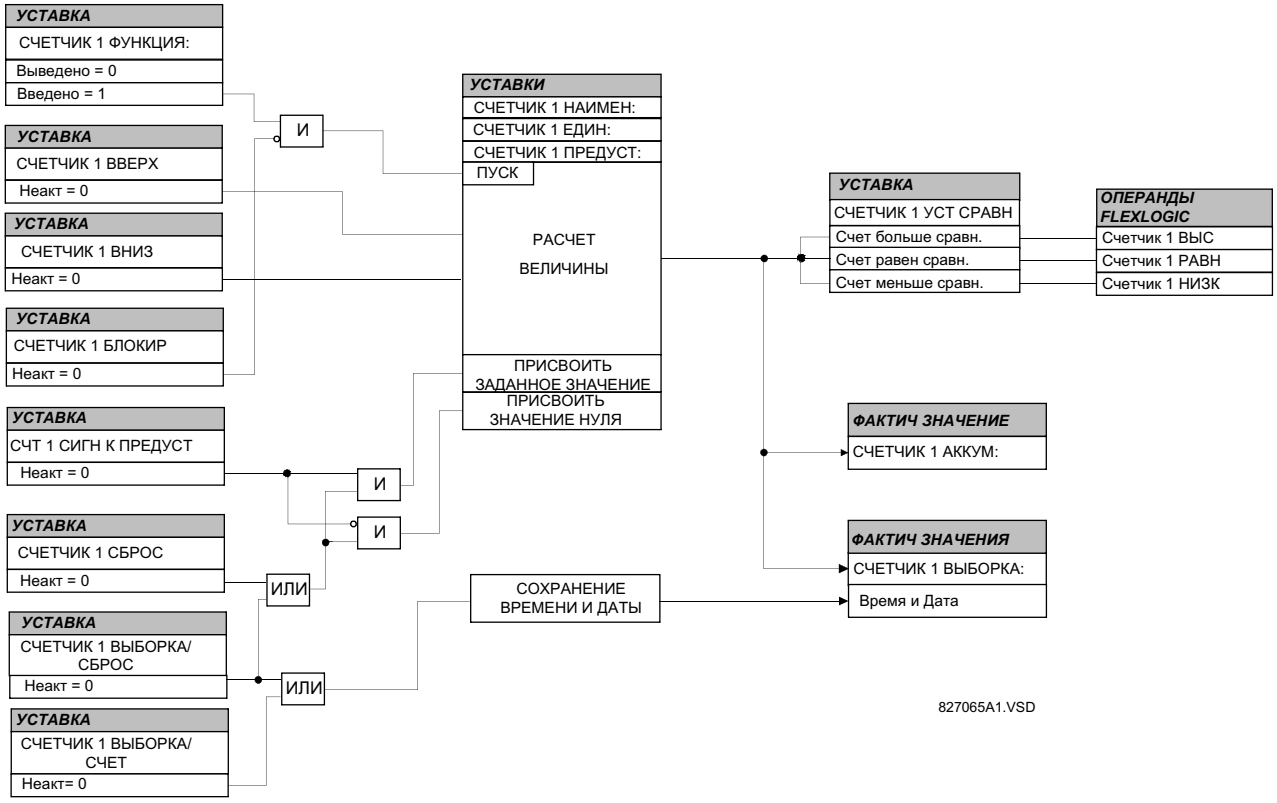


Рисунок 5–85: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО СЧЕТЧИКА

5.6.9 ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ МОНИТОРИНГА	◀▶	■ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 1	См. стр. 5-185.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 2	См. стр. 5-185.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ■	См. стр. 5-189.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 2 ■	См. стр. 5-189.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 3 ■	См. стр. 5-189.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1 ■	См. стр. 5-191.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 2 ■	См. стр. 5-191.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 3 ■	См. стр. 5-191.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 4 ■	См. стр. 5-191.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 5 ■	См. стр. 5-191.
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 6 ■	См. стр. 5-191.

ii) ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 1

■ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 1		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГИ ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ СТОР 1 ИСТОЧНИК: ИСТ1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ СТОР 2 ИСТОЧНИК: Ничего	*Диапазон: Ничего, ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ВКЛЧ СОСТ ФА Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ВКЛЧ СОСТ ФВ Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ВКЛЧ СОСТ ФС Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ U ПУСК: 0.850 ое	*Диапазон: 0.000 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК: 1000 В	*Диапазон: 0 до 100000 В с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ ТОК ПУСК: 0.600 ое	*Диапазон: 0.000 до 1.500 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГ ВЫДРЖ ВР СРАБ: 0.100 с	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР А: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР В: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР С: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГ БЛОК: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГИ УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
	СООБЩЕНИЕ	ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГИ СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Условия выявления зажигания дуги выключателя следующие:

1. Выключатель отключен;
2. Понижение напряжений, измеренных с каждой из сторон выключателя во время зажигания дуги выключателя;
3. Понижение разности потенциалов;
4. Измеренный ток зажигания дуги через выключатель.

Кроме того, схема применима в тех случаях, когда на разных концах выключателя доступны одна или две группы трехфазных напряжений.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ ДЛЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ТРЕМЯ ТН

Если имеется группа ТН только с одной стороны выключателя, то настройку **ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ СТОР 2 ИСТОЧНИК** следует выставить на «Ничего». Чтобы выявить условие отключенного выключателя в данном случае, схема проверяет: появились ли снова пофазные напряжения (пуск), находится ли выключатель в разомкнутом состоянии (дискретный вход, указывающий состояние выключателя откл), и не проходит ли ток зажигания дуги выключателя. Требуется, чтобы в устройство было заведено состояние блок-контакта выключателя. В этой части логики разность напряжений не считается условием для отключенного состояния выключателя.

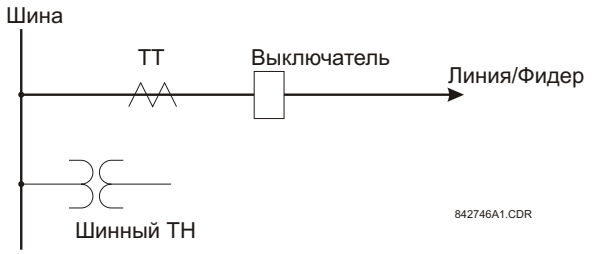
ПРИМЕЧАНИЕ

Напряжения должны быть поданы до условий зажигания дуги выключателя. Если три ТН расположены со стороны линии (или фидера) за выключателем, и выключатель на противоположном конце отключен, то измеренное напряжение будет равно нулю, и элемент зажигания дуги выключателя не будет запущен.

Элемент выявления зажигания дуги выключателя возвращается в исходное состояние, если ток падает обратно до нуля, выключатель включается или выбранный для контроля операнд гибкая логика переходит в активное состояние. Для контроля рекомендована настройка **ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР**, с выбором операнда отключения, который до отключения не позволяет пуск элемента зажигания дуги выключателя.

Функцию выявления зажигания дуги выключателя можно использовать для внешней сигнализации, повторного отключения выключателя или активации реле запрета.

Рассмотрим следующую конфигурацию:



Фазные токи источника 1 (ИСТ1) подводятся от ТТ фидера, фазные напряжения – от ТН шины, а дискретный вход 1 настроен на состояние блок-контакта выключателя 52a.

Условия, предшествующие выявлению зажигания дуги выключателя, следующие:

1. Состояние блок-контакта 52a = 0;
2. Значения UA, UB, UC выше уставки пуска;
3. IA, IB, IC = 0; ток через выключатель не проходит;
4. ΔU с разных сторон выключателя больше, чем пусковая величина (не применимо к данной схеме).

Условия при выявлении зажигания дуги выключателя следующие:

1. Состояние блок-контакта 52a = 0;
2. Значения UA, UB, UC ниже уставки пуска;
3. Значения токов IA, IB, IC выше, чем величина пускового тока, проходящего через выключатель;
4. ΔU с разных сторон выключателя больше, чем пусковая величина (не применимо к данной схеме).

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ ДЛЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ШЕСТЬЮ ТН

Когда выключатель включен, разность напряжений по каждой фазе приближается к нулевому значению, что значительно ниже любого стандартного минимального напряжения пуска. Уставка **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК** выставляется ниже, чем значение разности потенциалов, измеренное на выключателе, если резисторы отключения или включения выключателя оставлены в работе.

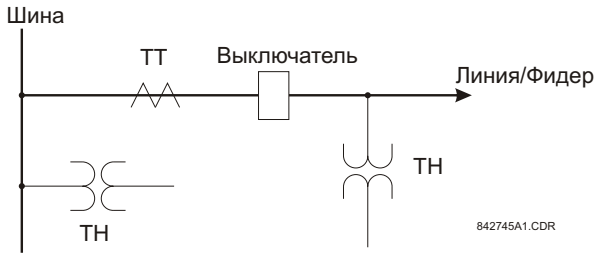
До зажигания дуги выключателя: разность напряжений выше, чем значение, заданное уставкой **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК** (применимо к любой разности потенциалов по фазам или если напряжение с одной стороны выключателя упало до нуля, и линия обесточена); по крайней мере, одно из пофазных напряжений выше, чем значение уставки **ВЫКЛ 1(2) ЗЖ_ДГ U ПУСК**; ток не протекает через полюсы выключателя.

При зажигании дуги выключателя: пофазные напряжения с обеих сторон выключателя падают ниже значения пуска, определяемого уставкой **ВЫКЛ 1(2) ЗЖ_ДГ U ПУСК**; разность напряжений падает ниже уставки пуска; обнаружен ток зажигания дуги выключателя.

Эти условия зажигания дуги выключателя запускают пусковые операнды гибкая логика и запускают таймер **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДУГ ВЫДРЖ ВР СРАБ**.

При таком применении не требуется выявления состояния выключателя через блок-контакт 52a, поскольку используется разность напряжений выше чем уставка **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК**. Однако, мониторинг блок-контактов выключателя повысит достоверность.

Рассмотрим следующую конфигурацию:



Фазные токи источника 1 (ИСТ1) подводятся от TT, фазные напряжения - от TH шины. Фазные напряжения источника 2 (ИСТ2) подводятся от TH линии (фидера). Дискретный вход 1 настроен как блок-контакт выключателя 52a (дополнительно).

Условия, предшествующие выявлению зажигания дуги выключателя, следующие:

1. ΔU с разных сторон выключателя больше величины пуска;
2. Значения UA, UB, UC выше уставки пуска;
3. IA, IB, IC = 0; ток через выключатель не проходит;
4. Состояние блок-контакта 52a = 0 (дополнительно).

Условия при выявлении зажигания дуги выключателя следующие:

1. ΔU с разных сторон выключателя меньше величины пуска;
2. Значения UA, UB, UC ниже уставки пуска;
3. Значения токов IA, IB, IC выше, чем величина пускового тока, проходящего через выключатель;
4. Состояние блок-контакта 52a = 0 (дополнительно).

ПРИМЕЧАНИЕ

Элемент функционирует только тогда, когда на клеммы устройства поданы фазные напряжения. При межфазных напряжениях элемент зажигания дуги выключателя не функционирует.

Настройки элемента зажигания дуги выключателя описаны ниже.

- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДГ СТОР 1 ИСТОЧНИК**: Определяется источник сигнала, который используется для подачи трехфазных напряжений и трехфазных токов с одной стороны выключателя. Источник выбирается при помощи настройки, и его требуется сконфигурировать относительно фазных напряжений и токов выключателя, даже если на выключателе имеются только три TH.
- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДГ СТОР 2 ИСТОЧНИК**: Определяется источник сигнала, который используется для подачи другой группы трехфазных напряжений, если с разных сторон выключателя имеются шесть TH.
- **ВЫКЛ ВКЛЧ СОСТ ФА** до **ВЫКЛ ВКЛЧ СОСТ ФС**: Назначаются операнды гибкая логика, которые указывают на отключенное состояние выключателя. Можно выбрать отдельный операнд гибкая логика для определения состояния и выявлении зажигания дуги конкретной фазы выключателя. Рекомендуемая настройка - блок-контакт выключателя 52a или другой операнд, определяющий выключенное состояние фаз выключателя.
- **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ U ПУСК**: Эта уставка определяет величину пуска для фазных напряжений с обеих сторон выключателя. При шести TH отключение выключателя ведет к двум возможным комбинациям - напряжения имеются только с одной стороны выключателя или напряжения имеются с обеих сторон выключателя. В любом случае схема будет запущена для выявления зажигания дуги выключателя при определении уровня

напряжения выше определенного значения. Уставку **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ U ПУСК** выставляют в диапазоне 85 до 90% от номинального напряжения.

- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК**: Эта уставка определяет величину пуска для разности фазных напряжений при использовании двух ТН с обеих сторон выключателя на фазу. Уставка пуска по разности напряжений должна быть ниже контролируемой разности напряжений если резисторы отключения или включения выключателя оставлены в работе. Уставка выставляется в первичных величинах разности напряжений между источниками.
- **ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ ТОК ПУСК**: Эта уставка определяет ток, который протекает через выключатель при номинальной нагрузке. В зависимости от применения защиты от зажигания дуги выключателя, ток при зажигании дуги выключателя может изменяться от значений зарядного тока, если линия обесточена (все линейные выключатели отключены) до значения, которое много выше тока максимальной нагрузки линии (фидера; на линия/фидер под нагрузкой).
- **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ КНТР А** до **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ КНТР С**: Определяет операнд гибкая логика (для каждой фазы выключателя), который отслеживает работу элемента пофазно. Контроль может быть обеспечен действием других элементов защиты, УРОВ и сигналами включения и отключения. При сбросе выбранного операнда гибкая логика действует выдержка времени возврата длительностью в шесть периодов.
- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДУГ ВЫДРЖ ВР СРАБ**: Эта уставка определяет выдержку времени срабатывания после выявления условий пуска.

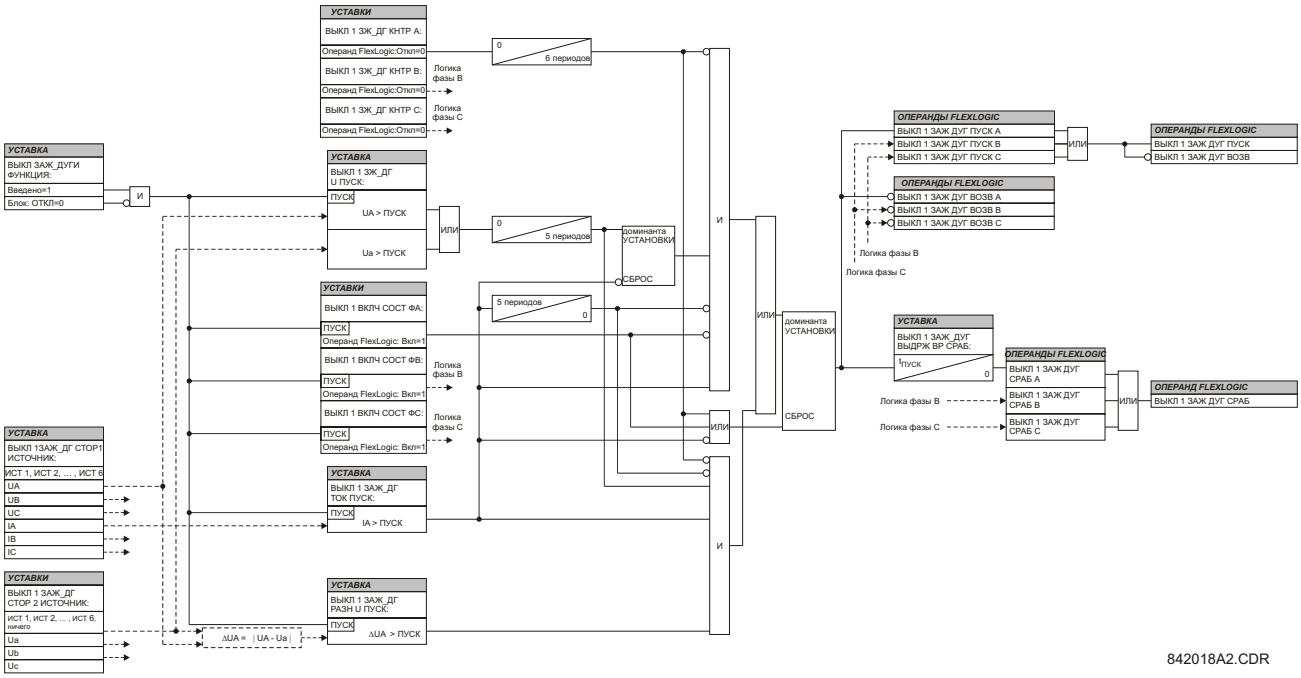


Рисунок 5–86: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

iii) ПОВТОРНОЕ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨⇩ ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1(3)

■ ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ■	◀▶	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ПУСК: 0.500 o.e.	*Диапазон: 0.10 до 2.00 o.e. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ВЗВР ЗАДЕРЖКА: 0.100 c	*Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	П.ДУГА 1 ВЫКЛ ОТКЛ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	П.ДУГА 1 ОТКЛ КМНД: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	П.ДУГА 1 ВКЛЧ КМНД: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 TARGET: Самовозвр	*Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
СООБЩЕНИЕ	▲	ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Один элемент выключателя повторная дуга обеспечен на каждый модуль TT/TH в реле C70.

Один элемент повторного зажигания дуги выключателя обеспечен на каждый TT/TH модуль в реле UR

Согласно IEEE стандарту C37.100: *IEEE Стандартные Определения для Силовых Распредустройств*, повторное зажигание дуги определено как «возобновление тока между контактами переключающего устройства во время операции отключения после интервала нулевого тока продолжительностью в ¼ цикла на номинальной частоте или дольше».

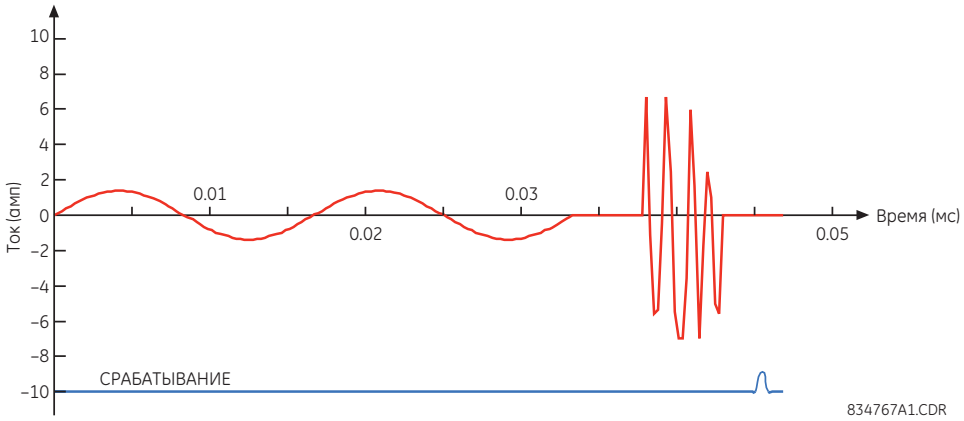


Рисунок 5–87: ТИПИЧНАЯ ОСЦИЛЛОГРАММА ПОВТОРНОГО ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ И ОБНАРУЖЕНИЯ ФЛАГ

Алгоритм повторного зажигания дуги реагирует на успешное прекращение фазного тока, после которого следует объявление батареи конденсаторов выведенной из работы as согласно положению полюсов выключателя. Если ток высокой частоты с амплитудой большей чем уставка возобновлен на по крайней мере ¼ цикла после того как фазный ток исчез, тогда повторное зажигание дуги выключателя состояние объявлено в соответствующей фазе и

ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 СРАБ операнд активизирован на короткий промежуток времени. Пользователь может добавить счетчики и другую логику для улучшения принятия решения и подходящих действий при обнаружении одиночного повторного зажигания дуги или серии последовательных повторных зажиганий дуг.

Повторное зажигание дуги событие (операнд гибкая логика) объявлен если все последующее происходит:

- Первоначально ток прерван.
- Статус выключателя отключен.
- Повышенный ток высокой частоты состояние происходит и затем ток опять падает.

Алгоритм иллюстрирован на диаграмме машины состояний показанной ниже.

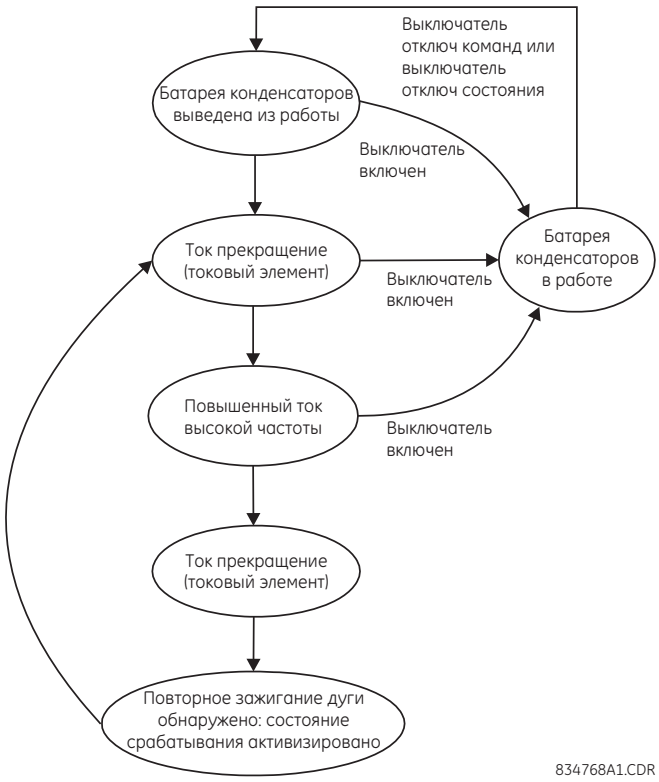


Рисунок 5–88: ИЛЛЮСТРАЦИЯ АЛГОРИТМА – МАШИНА СОСТОЯНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛНИЯ ПОВТОРНОГО ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ

Таким образом, сделано различие между само-погасающим повторным зажиганием дуги и постоянным отказом выключателя. Последнее может быть обнаружено функцией УРОВ или обычным элементом как токовая отсечка. Также, частое повторное зажигание дуги будет обнаружено УРОВ или токовой отсечкой.

Следующие уставки имеются для каждого элемента.

- **ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ФУНКЦИЯ**: Эта уставка вводит или вывводит из работы элемент обнаружения повторного зажигания дуги выключателя.
- **ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ЗАПРЕТ**: Эта уставка используется для запрета действия элемента обнаружения повторного зажигания дуги выключателя.
- **ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ИСТОЧНИК**: Эта уставка выбирает источник тока для этого элемента. Этот источник должен иметь подходящую группу ТТ назначенную на нем.
- **ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ПУСК**: Эта уставка определяет порог запуска детектора превышения тока в относительных единицах от номинала тока ТТ.
- **ВЫК-ЛЬ ПОВТ.ДУГА 1 ВЗВР ЗАДЕРЖКА**: Эта уставка определяет задержку возврата этого элемента. Когда установлен на "0 мс", тогда операнд FlexLogic™ будет сработан только в течении 1/8 цикла.

- **П.ДУГА 1 ВЫКЛ ОТКЛ**: Эта уставка назначает операнд гибкая логика указывающий на отключенное положение выключателя. Это должно быть логическое «1» когда выключатель отключен.
- **П.ДУГА 1 ОТКЛ КМНД**: Эта уставка назначает операнд гибкая логика указывающий на команду отключения выключателя. Это должно быть логическое «1» когда выключатель отключается, или от ключа или от защиты.
- **П.ДУГА 1 ВКЛЧ КМНД**: Эта уставка назначает операнд гибкая логика указывающий на команду включения выключателя. Это должно быть логическое «1» когда выключатель включается.

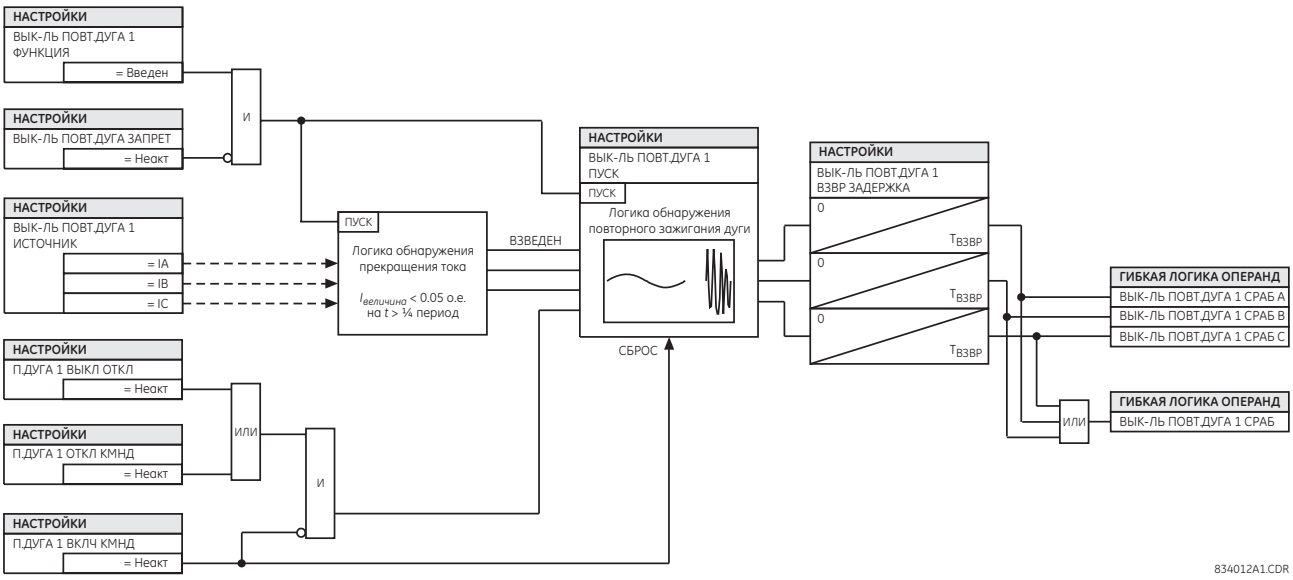


Рисунок 5–89: ПОВТОРНОЕ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ЛОГИКА

iv) ФУНКЦИЯ НЕИСПРАВНОСТИ ТТ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨⇩ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1(6)

```
■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1
■
```

⇔

```
НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1
ФУНКЦИЯ: Выведен
```

Диапазон: Выведен, Введен

Каждый источник сигналов включает схему выявления неисправности цепей ТН.

Элемент неисправности цепей ТН может быть использован для запуска элементов сигнализации и/или блокировки элементов, которые могут сработать ложно при полном или частичном падении напряжения переменного тока, вызванного неисправностью одной или более цепей ТН. Могут быть блокированы (при помощи входа БЛОКИР) некоторые элементы, например дистанционные элементы, МТЗ с торможением по напряжению и элементы направленной токовой защиты.

Случаи неисправности цепей ТН делятся на два класса:

- Класс «A»: потеря одной или двух фаз.
- Класс «B»: потеря всех трех фаз.

Для каждого класса используются разные методы выявления неисправности цепей ТН. Показателем неисправности цепей ТН класса «A» является значительный уровень напряжения обратной последовательности, в то время как показателем неисправности цепей ТН класса «B» является наличие тока прямой последовательности и незначительный уровень напряжения прямой последовательности. Вышеуказанные показатели неисправности цепей ТН могут также присутствовать при наличии КЗ в системе, поэтому предусмотрено выявление КЗ и блокировка элемента неисправности цепей ТН во время этих событий. Как только появится условие неисправности цепей ТН, оно будет удерживаться до тех пор, пока вызвавшая его причина не будет устранена.

Предусмотрено дополнительное условие для блокирования сообщения о неисправности цепей ТН, когда контролируемая цепь обесточена. Значения напряжения и тока прямой последовательности при этом ниже пороговых уровней.

НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1 ФУНКЦИЯ вводит и выводит работу элемента неисправности цепей ТН для каждого источника.

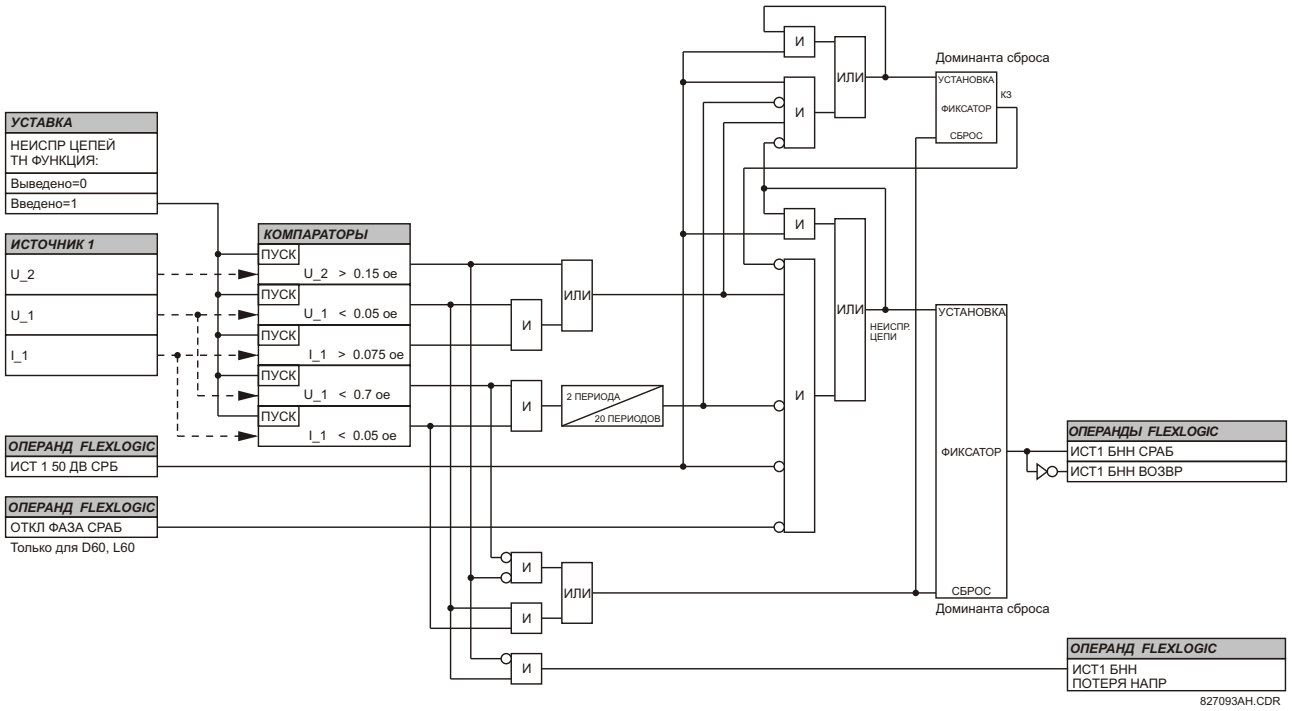
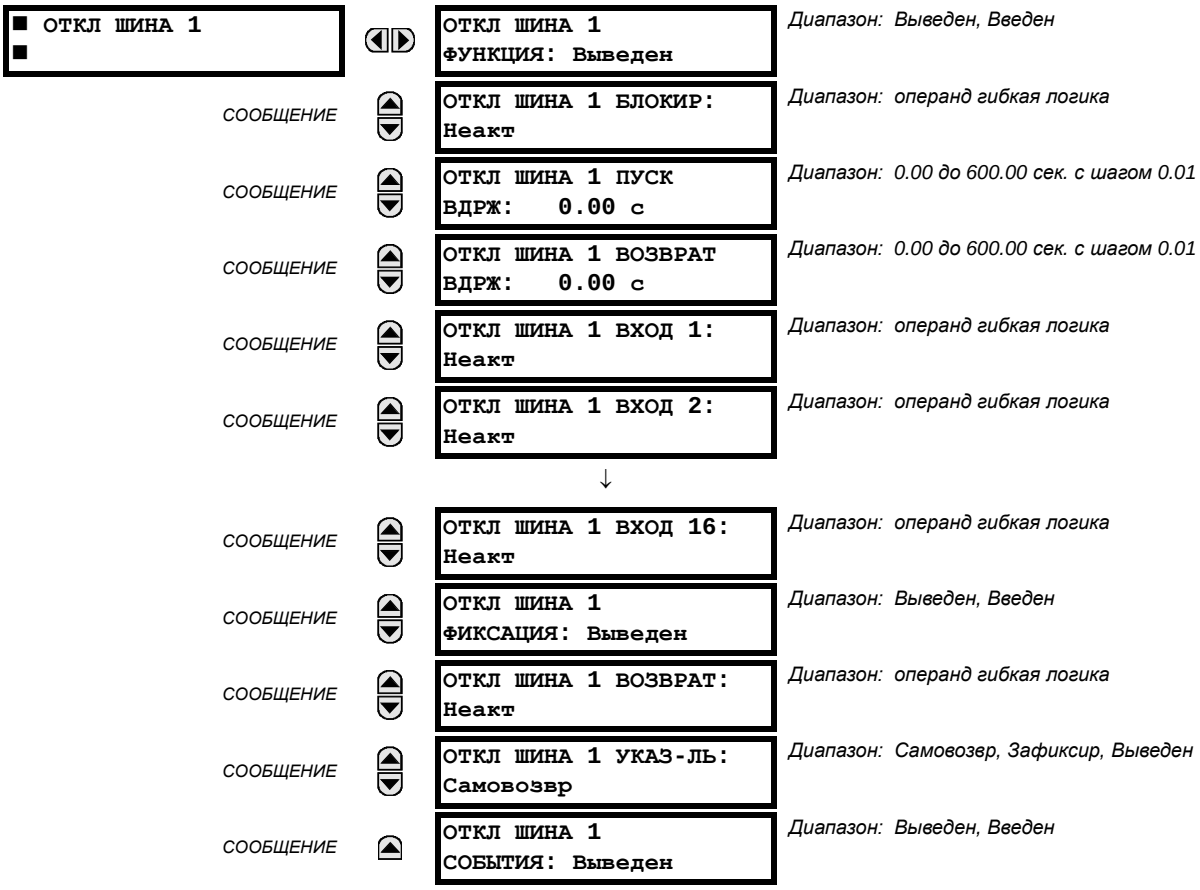


Рисунок 5–90: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ ТН

5.6.10 ОТКЛЮЧАЮЩАЯ ШИНА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ОТКЛ ШИНА ⇨⇩ ОТКЛ ШИНА 1(6)



Элемент отключающая шина позволяет сбор выходов элементов защиты и управления без использования гибкая логика и назначения их простым и эффективным способом. Каждая отключающая шина может быть назначена для как отключения так и сигнализации. Простые средства обработки сигнала фиксация, задержка, и самоподхват с задержкой обеспечены.

Наиболее простым путем назначения выходов элементов к отключающей шине является использование EnerVista UR Setup. Итоговая информация о защите отображена наведением на определенный элемент защиты или управления и пометкой желаемого квадрата на шине. Как только желаемый элемент выбран для опредленной шины, список операндов элемента на срабатывание отображен и может быть назначен к отключающей шине. Если более чем один операнд на срабатывание требуется, он может быть назначен непосредственно в меню отключающей шины.

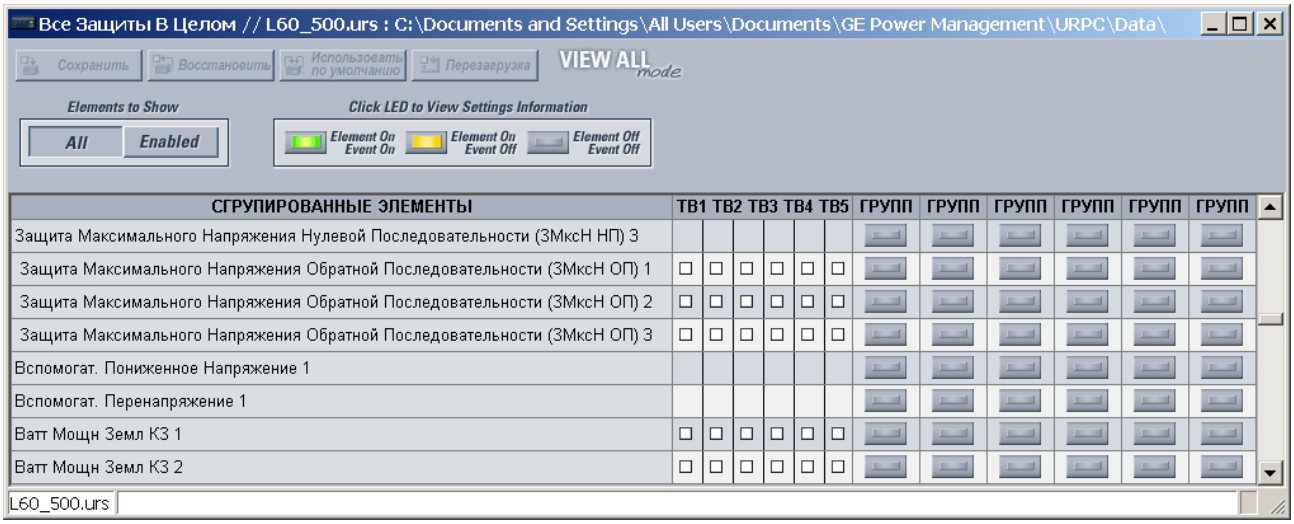


Рисунок 5–91: НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ ЭЛЕМЕНТОВ К ОТКЛЮЧАЮЩЕЙ ШИНЕ

Следующие уставки обеспечены.

- **ОТКЛ ШИНА 1 БЛОКИР**: Отключающая шина выход заблокирован когда операнд назначенный этой уставкой выставлен.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ПУСК ВДРЖ**: Эта уставка задает задержку времени на производства выхода в зависимости от того как выход используется.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ВОЗВРАТ ВДРЖ**: Эта уставка задает выдержку времени на возврат выходной команды. Время выдержки должно быть выбрано достаточно долгим чтобы позволить выключателю или контактору выполнить запрошенное действие.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ВХОД 1** до **ОТКЛ ШИНА 1 ВХОД 16**: Эта уставка выбирает операнд гибкая логика назначаемый как вход к отключающей шине.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ФИКСАЦИЯ**: Эта уставка вводит или выводит фиксацию выхода отключающей шины. Типично это используется когда блокировка требуется или квитирование срабатывания реле требуется.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ВОЗВРАТ**: Выход отключающей шины сбрасывается когда операнд назначенный этой уставкой выставлен. Заметьте что СБРОС СРАБ операнд подсоединен к входу сброса фиксатора. То есть, команда сброса с лицевой панели или через средства связи сбросит выход отключающей шины.

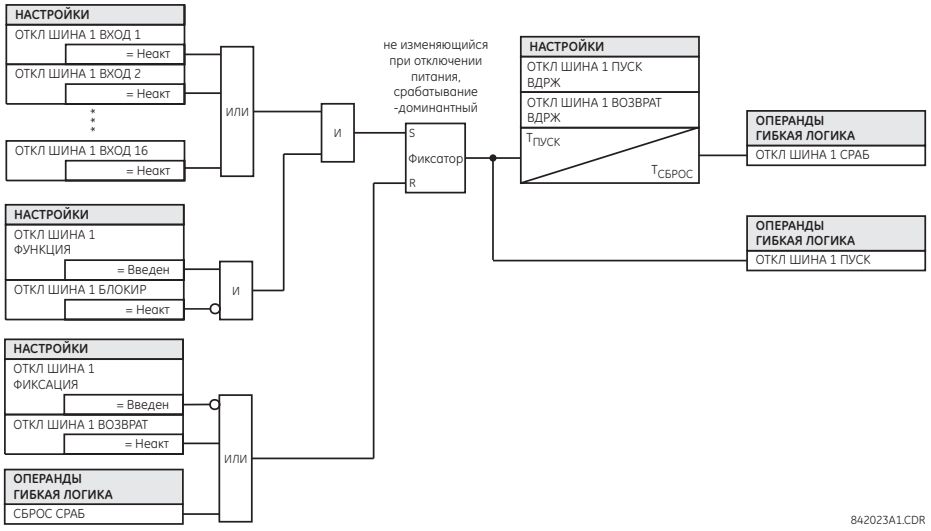
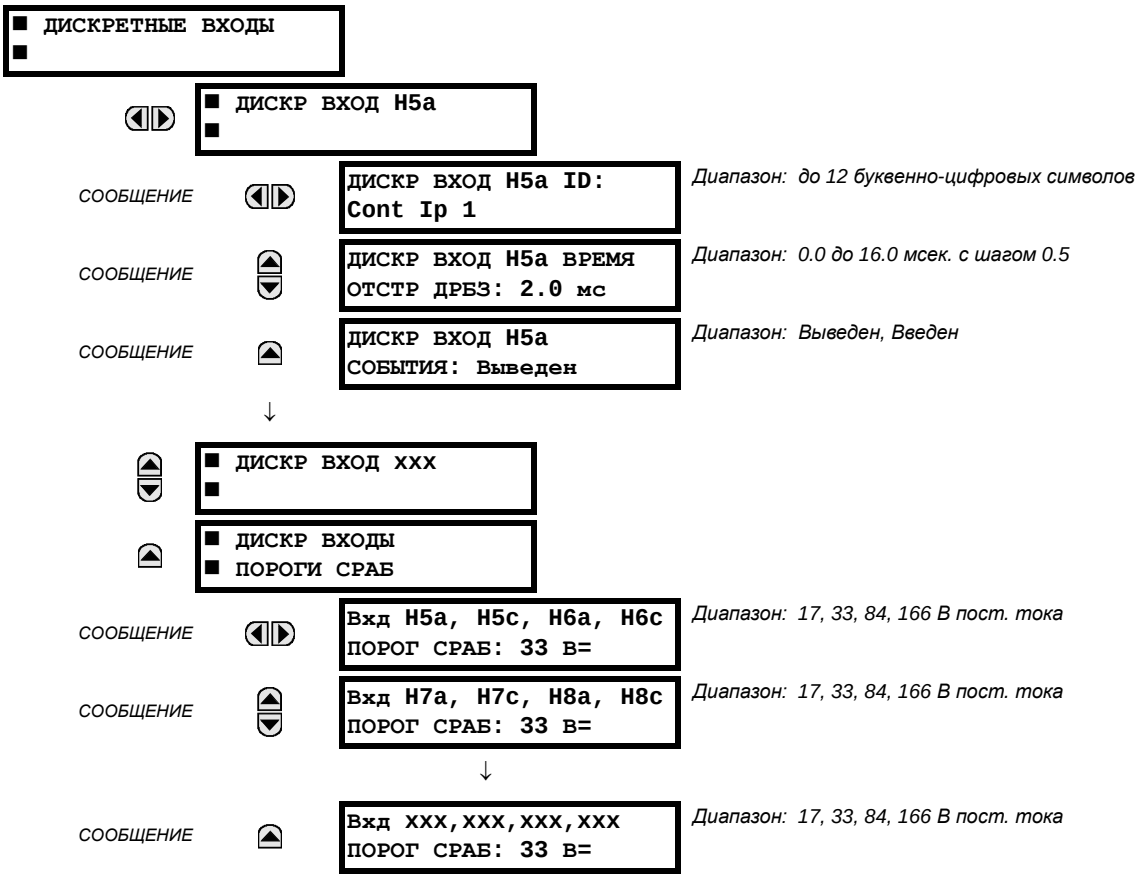


Рисунок 5–92: ОТКЛЮЧАЮЩАЯ ШИНА ЛОГИКА

5.7.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ⇨ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ



В меню дискретных входов имеются параметры конфигурации для каждого входа, а также пороговые напряжения для каждой группы из четырех входов. При включении терминал определяет (исходя из оценки установленных модулей) имеющиеся дискретные входы, и впоследствии отображает настройки только для этих входов.

Для целей диагностики, настройки и регистрации событий, дискретному входу может быть присвоен буквенно-цифровой идентифицирующий код. Операнд гибкая логика Дискр Вх «X» Акт (логическая 1) соответствует активному состоянию входа «X», тогда как Дискр Вход «X» Неакт соответствует неактивному состоянию входа «X». Уставка **ДИСКР ВХОД ВРЕМЯ ОТСТР ДРБЗ** определяет время, требуемое для контактов, чтобы выйти из состояния дребезга. Поскольку вышеуказанное время зависит от типа контактов и изготовителя, для обеспечения правильного срабатывания устанавливайте время устранения дребезга контактов по максимуму (в соответствии с техническими характеристиками изготовителя) плюс предусмотрите некоторый запас. Если настройка **ДИСКР ВХОД СОБЫТИЯ** выставлена на «Введен»", то при каждом изменении состояния входа будет регистрироваться событие.

Сканирование исходного состояния всех дискретных входов осуществляется одновременно с постоянной скоростью 0.5 мс как показано на рисунке ниже. Величина входного напряжения постоянного тока сравнивается с заданным пользователем пороговым уровнем. Новое состояние дискретного входа должно сохраняться в течение заданного пользователем времени устранения дребезга контактов, чтобы терминал C70 убедился в достоверности нового состояния входа. На рисунке ниже время устранения дребезга контактов равно 2,5 мс; таким образом, после 6-го сканирования подряд изменение состояния входа подтверждается (отметка № 1 на схеме). После подтверждения достоверности (выхода из состояния дребезга) дискретный вход выдает соответствующий операнд гибкой логики гибкая логика и регистрирует событие в соответствии с настройками пользователя.

При регистрации изменения состояния дискретного входа в регистраторе событий используется метка времени первой выборки последовательности, которая подтвердила новое состояние (отметка № 2 на схеме).

Элементы защиты и управления, а также уравнения и таймеры гибкой логики гибкая логика обрабатываются 8 раз за период промышленной частоты. Продолжительность цикла защиты контролируется механизмом отслеживания частоты. Уточнение операнда гибкой логики гибкая логика, отражающего состояние входа с устраненным дребезгом, производится во время цикла защиты после подтверждения правильности информации (отметки № 3 и 4 на рисунке ниже). Уточнение выполняется в начале цикла защиты, поэтому все функции защиты и управления, а также уравнения гибкой логики гибкая логика получают уточненные данные о состоянии дискретных входов.

Время реагирования операнда гибкой логики гибкая логика на изменение дискретного входа равно значению уставки времени устранения дребезга контактов плюс до одного цикла защиты (переменная величина, зависящая от частоты сети, если включено отслеживание частоты). Если изменение состояния происходит сразу после начала прохождения цикла защиты, распознавание откладывается до следующего цикла защиты, то есть на весь период цикла защиты. Если изменение происходит непосредственно перед началом цикла защиты, то состояние распознается сразу же. По статистике ожидаемая задержка составляет половину цикла защиты. Вследствие того, что частота сканирования составляет 0,5 мс, разрешение по времени для дискретного входа не превышает 1 мс.

Например, 8 циклов защиты за период системы с частотой сети 60 Гц означает, что цикл защиты осуществляется каждые 2,1 мс. При уставке времени устранения дребезга контактов, равной 3,0 мс, время на выдачу операнда гибкой логики гибкая логика составляет: 3,0 + 0,0 = 3,0 мс и 3,0 + 2,1 = 5,1 мс. Эти временные рамки зависят от того, сколько времени проходит после устранения дребезга контактов до начала цикла защиты.

Независимо от уставки времени устранения дребезга контактов, метка времени события дискретного входа производится с точностью 1 мкс по времени первого сканирования, обнаружившего новое состояние (отметка № 2 на рисунке ниже). Следовательно, метка времени отражает изменение напряжения постоянного тока на дискретном входе, которое не было случайным, как впоследствии это было подтверждено при помощи таймера устранения дребезга контактов. Помните о том, что соответствующий операнд гибкой логики гибкая логика выдается/отменяется позже - после того, как система убедится в том, что изменение действительно произошло.

Алгоритм устранения дребезга контактов симметричен: та же самая процедура и время устранения дребезга контактов используются для фильтрации переходов от НИЗКОГО к ВЫСОКОМУ (отметки № 1, 2, 3 и 4 на рисунке ниже) и от ВЫСОКОГО к НИЗКОМУ (отметки № 5, 6, 7 и 8) напряжению.

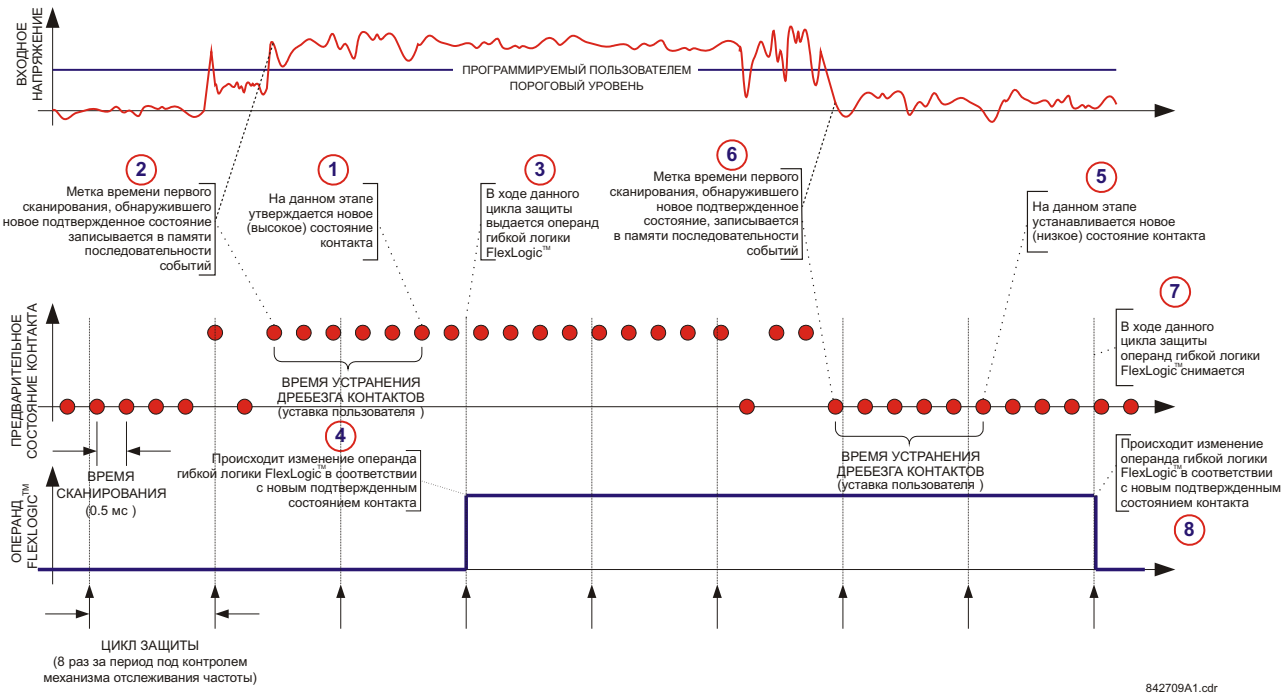


Рисунок 5–93: МЕХАНИЗМ УСТРАНЕНИЯ ДРЕБЕЗГА ДИСКРЕТНОГО ВХОДА И ПРИМЕР МЕТКИ ВРЕМЕНИ

Дискретные входы сгруппированы по четыре, для обеспечения возможности подключения потенциальных входов различных источников напряжения для каждой группы. Настройка **ДИСКР ВХОДЫ ПОРОГИ СРАБ** определяет минимальное напряжение, которое требуется для обнаружения активного состояния дискретного входа. Данное значение выбирается по следующим критериям: 17 для источников 24 В, 33 для источников 48 В, 84 для источников от 110 до 125 В, и 166 для источников 250 В.

Например, чтобы использовать дискретный вход «H5a» в качестве входа состояния от контакта выключателя 52b для удерживания от срабатывания реле отключения и регистрации этого в записи о событиях, установите следующие настройки:

ДИСКР ВХОД H5a ID: «Выключатель включен (52b)»
ДИСКР ВХОД H5a СОБЫТИЯ: «Введен»

Заметьте, что контакт 52b замкнут, когда выключатель отключен, и разомкнут, когда выключатель включен.

5.7.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ ⇨ ВИРТУАЛ ВХОД1(64)



Имеется 64 виртуальных входа, которые можно индивидуально запрограммировать для реагирования на входные сигналы с клавиатуры (меню **КОМАНДЫ**) и по протоколам передачи данных. Все операнды виртуальных входов по умолчанию выставлены на «Неакт = 0», если только не поступает соответствующий входной сигнал.

При выставлении настройки **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 ФУНКЦИЯ** на «Выведен», вход будет принудительно устанавливаться на «Неакт» (логический 0), невзирая на любые попытки его изменить. При установке на «Введен» вход будет работать, как показано на функциональной логической схеме (см. рис. ниже), и формировать результирующий операнд гибкой логики гибкая логика в соответствии с получаемыми входными сигналами и действующими настройками.

Есть два режима работы: самовозвр и зафиксир. Если настройка **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 ТИП** выставляется на «Самовозвр», то при переходе входного сигнала от «Неакт = 0» к «Акт = 1» результирующий операнд установится на «Акт = 1» только на период одного цикла уравнений гибкой логики гибкая логика, а затем вернется в состояние «Неакт = 0». Если выбирается «Зафиксир», виртуальный вход устанавливает результирующий операнд в состояние, соответствующее самому последнему полученному входному сигналу - «Акт =1» или «Неакт = 0».

ПРИМЕЧАНИЕ

В режиме работы виртуального входа самовозвр результирующий операнд формируется для одного цикла уравнений гибкой логики гибкая логика. Если операнд предполагается использовать где- нибудь еще, помимо решения уравнений гибкой логики гибкая логика, требуется увеличить продолжительность его действия. Решить эту проблему можно при помощи таймера гибкой логики гибкая логика с задержкой возврата в исходное состояние.

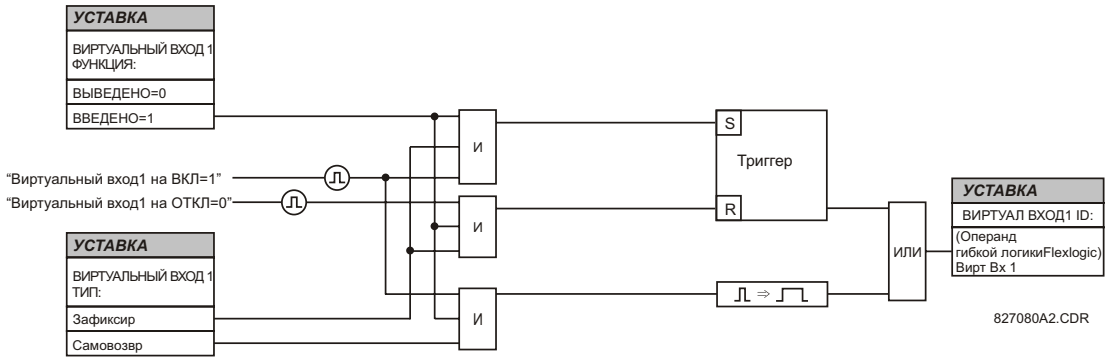


Рисунок 5–94: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ

5.7.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

i) КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ⇨ КОНТАКТН ВЫХОД H1

■ КОНТАКТН ВЫХОД H1 ■		КОНТАКТН ВЫХОД H1 ID Контк Вых 1	*Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов*
СООБЩЕНИЕ		ВЫХОД H1 СРАБ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		ВЫХОД H1 ПОДХВАТ: Неакт	*Диапазон: операнд гибкая логика*
СООБЩЕНИЕ		КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

При включении терминала главный процессор, исходя из оценки установленных модулей, определит наличие и состав контактных выходов, и затем отобразит настройки только для этих выходов.

Каждому контактному выходу может быть присвоено название. Сигналом, управляющим работой контактного выхода, может быть любой операнд гибкой логики гибкая логика (виртуальный выход, состояние элемента, дискретный вход или виртуальный вход). Для фиксирования состояния выходного реле в замкнутом состоянии может использоваться дополнительный операнд гибкой логики гибкая логика. Любое изменение состояния контактного выхода может регистрироваться как событие, если это будет запрограммировано.

Например, ток в цепи отключения контролируется при помощи токового порогового датчика, включенного последовательно с некоторыми контактами «form-A» (см. рисунок цепь отключения - пример в разделе *Цифровые элементы*). Схема контроля установит признак состояния (см. технические характеристики «form-A»). Название операнда гибкой логики гибкая логика, установленное схемой контроля, состоит из обозначения выходного реле, за которым следует название признака состояния; например, КОНТК ВЫХ 1 IАКТ или КОНТК ВЫХ 1 IНЕАКТ.

Во многих схемах контроля выключателя катушка отключения подключается последовательно с блок-контактом выключателя, который используется для разрывания цепи отключения после срабатывания выключателя, чтобы не допустить повреждения контакта устройства. Этого можно добиться путем контроля за блок-контактом выключателя, который размыкается при срабатывании выключателя, однако данная схема может работать неправильно из-за возможной задержки между изменением состояния блок-контакта выключателя и снижением тока в цепи отключения. Наиболее надежная защита пускового контакта обеспечивается путем прямого измерения тока в цепи отключения и использования данного параметра для управления возвратом выходного реле устройства в исходное состояние. Данную схему часто называют фиксирование отключения.

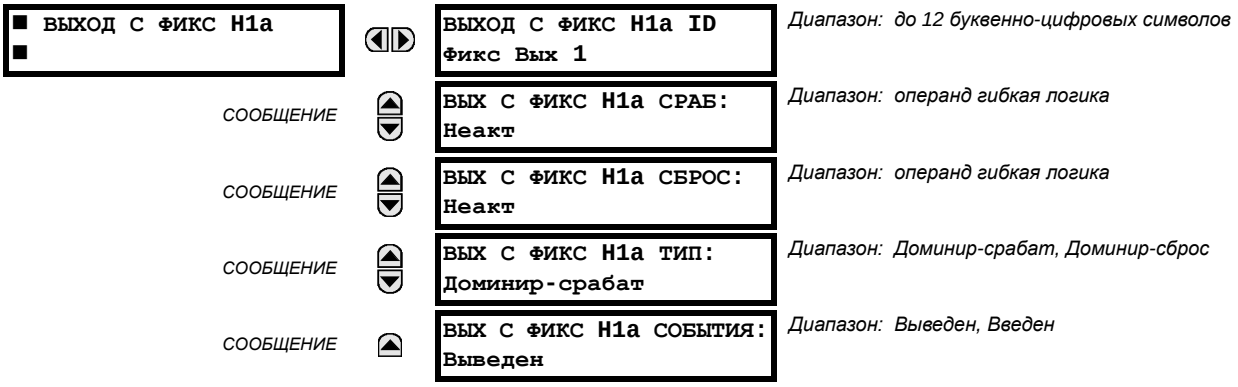
В терминале C70 это может быть реализовано путем использования операнда гибкой логики гибкая логика КОНТК ВЫХ 1 IАКТ для фиксирования состояния контактного выхода.

Например:

КОНТАКТН ВЫХОД H1 ID: «Контк Вых 1»
ВЫХОД H1 СРАБ: *операнд гибкая логика*
ВЫХОД H1 ПОДХВАТ: «Контк Вых 1 IАкт »
КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1 СОБЫТИЯ: «Введен»

ii) ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ ⇨ ВЫХОД С ФИКС H1a



Контактные выходы с фиксацией терминала C70 механически могут находиться в двух положениях и управляются двумя отдельными (размыкающей и замыкающей) катушками. Они удерживают свое положение, даже если питание устройства не включено. Терминал опознает все типы контактных выходов с фиксацией и выводит соответствующее меню настроек. При включенном питании, терминал считывает положения фиксированных контактов перед выполнением любой другой функции (такой как функции защит и управления или гибкая логика гибкая логика).

Когда модули с фиксируемыми выходами (либо как часть устройства, либо как отдельные модули) отгружают с завода, все контакты разомкнуты. При замене модуля настоятельно рекомендуется проверить и запрограммированные настройки, и положения контактных выходов.

После того, как устройство устанавливает контактный выход и считывает его положение, возможно использование функции самотестирования выходов с фиксацией. При несоответствии в любом выходе с фиксацией выводится сообщение об ошибке самотестирования **ОШ ВЫХОДА ФИКС**. Сигнал об ошибке выдается операндом гибкой логики гибкая логика ОШ ВЫХОДА ФИКС, событием и целевым сообщением.

- **ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ**: Данная настройка определяет операнд гибкая логика, предназначенный для срабатывания замыкающей катушки контакта. Терминал удерживает этот вход, для надежного замыкания контакта. После того, как контакт замкнется и вход **СБРОС** станет логическим 0 (неакт), любое действие входа **СРАБ**, такое как последующий дребезг, не будет оказывать никакого эффекта. Если действуют оба входа **СРАБ** и **СБРОС** (логическая 1), реагирование контакта с фиксацией определяется настройкой **ВЫХ С ФИКС H1a ТИП**.
- **ВЫХ С ФИКС H1a СБРОС**: Данная настройка определяет операнд гибкая логика, предназначенный для срабатывания размыкающей катушки контакта. Терминал удерживает этот вход для надежного размыкания контакта. После того, как контакт разомкнется и вход **СРАБ** станет логическим 0 (неакт), любое действие входа **СБРОС**, такое как последующий дребезг, не будет оказывать никакого эффекта. Если действуют оба входа **СРАБ** и **СБРОС** (логическая 1), реагирование контакта с фиксацией определяется настройкой **ВЫХ С ФИКС H1a ТИП**.
- **ВЫХ С ФИКС H1a ТИП**: Данная настройка определяет реагирование контакта при противоречии управляющих входов, то есть при появлении обоих сигналов **СРАБ** и **СБРОС**. При одновременном появлении двух управляющих входов контакт замкнут, если настройка выставлена на «Доминир-срабат», и контакт разомкнут, если настройка выставлена на «Доминир-сброс».

Пример 1:

Контактный выход с фиксацией «H1a» должен управляться двумя программируемыми пользователем кнопками (кнопки с номерами 1 и 2). Требуется установить следующие настройки.

Запрограммируйте выходы с фиксацией, произведя следующие изменения настроек в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ ⇨ ВЫХ С ФИКС H1a** (предполагается наличие модуля «H4L»):

ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ: «КНОПКА 1 ВКЛ»
ВЫХ С ФИКС H1a СБРОС: «КНОПКА 2 ВКЛ»

Запрограммируйте кнопки, изменив настройки в меню для программируемых пользователем кнопок 1 и 2, **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬ-ЛЕМ КНОПКИ ⇨⇩ ПРОГРАММ КНОПКА 1** и **ПРОГРАММ КНОПКА 2**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»
КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.00 с»
КНОПКА 2 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»
КНОПКА 2 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.00 с»

Пример 2:

Устройство C70, имеющее два контакта с фиксацией «H1a» и «H1c», требуется запрограммировать. Контакт «H1a» должен быть контактом тип-a, в то время как контакт «H1c» должен быть контактом тип-b (тип-a обозначает замкнут после действия входа срабатывания; тип-b обозначает замкнут после действия входа сброса). Выходное реле управляется с виртуальных выходов: вирт вых 1 для срабатывания и вирт вых 2 для сброса.

Запрограммируйте выходы с фиксацией, изменив настройки в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ ⇨ ВЫХ С ФИКС H1a** и **ВЫХ С ФИКС H1c** (предполагается наличие модуля «H4L»):

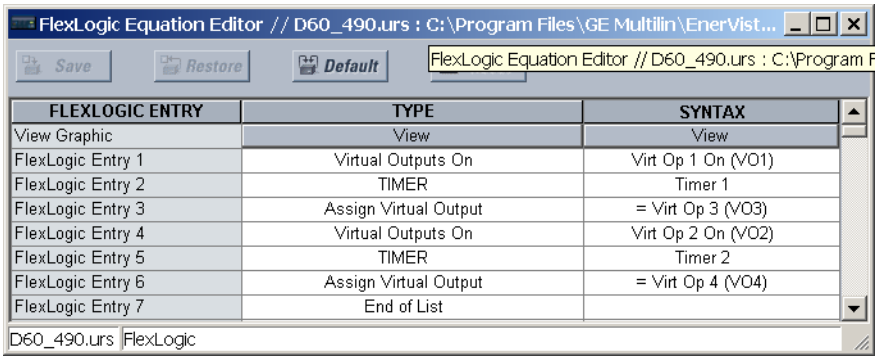
СРАБАТ ВЫХ С ЗАЩ H1a: «Вирт Вых 1»
СБРОС ВЫХ С ЗАЩ H1a: «Вирт Вых 2»
СРАБАТ ВЫХ С ЗАЩ H1c: «Вирт Вых 2»
СБРОС ВЫХ С ЗАЩ H1c: «Вирт Вых 1»

Так как два физических контакта в данном примере механически разъединены и имеют отдельные управляющие входы, они не срабатывают в одно и то же время. Может возникнуть несоответствие в диапазонах максимального времени срабатывания. Следовательно, пара контактов, запрограммированная, чтобы быть многоконтактным реле, не будет гарантировать особой последовательности срабатывания (такой как контакт - с замыканием перед размыканием). При необходимости, последовательность срабатывания можно полностью запрограммировать с выдержкой времени срабатывания некоторых управляющих входов, как показано в следующем примере.

Пример 3:

К предыдущему примеру требуется добавить функцию контакта с замыканием перед размыканием. Для этого требуется перекрытие в 20 мс. Способ выполнения данной функции:

Составьте следующее уравнение гибкой логики гибкая логика (пример приводится в ПО EnerVista UR Setup):



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	

В настройках обоих таймеров (таймер 1 и таймер 2) требуется установить выдержку срабатывания равную 20 мс и выдержку возврата равную 0 мс.

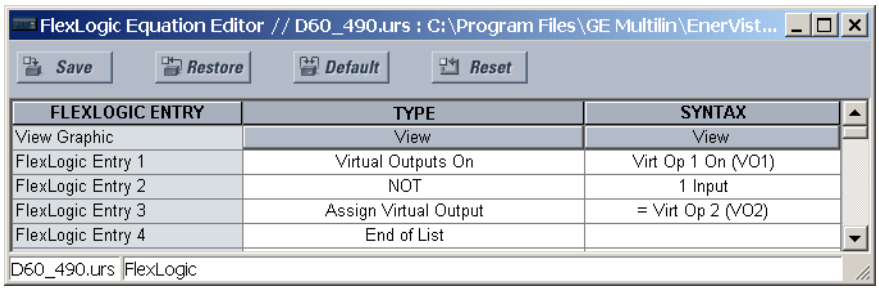
Запрограммируйте выходы с фиксацией, изменив настройки в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ ⇨ ВЫХ С ФИКС H1a** и **ВЫХ С ФИКС H1c** (предполагается наличие модуля «H4L»):

СРАБАТ ВЫХ С ФИКС H1a: «Вирт Вых 1»
СБРОС ВЫХ С ФИКС H1a: «Вирт Вых 4»
СРАБАТ ВЫХ С ФИКС H1c: «Вирт Вых 2»
СБРОС ВЫХ С ФИКС H1c: «Вирт Вых 3»

Пример 4:

Управление контактом с фиксацией «H1a» требуется осуществить с одного виртуального выхода вирт вых 1. Контакт остается замкнутым при высоком значении вирт вых 1 и разомкнутым при низком значении вирт вых 1. Запрограммируйте терминал следующим образом.

Составьте следующее уравнение гибкой логики гибкая логика (пример приводится в ПО EnerVista UR Setup):

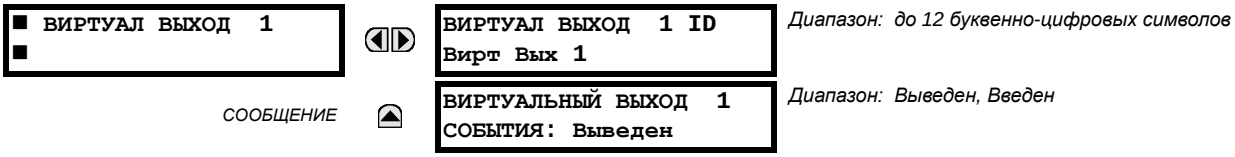


Запрограммируйте выходы с фиксацией, изменив настройки в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ ⇨ ВЫХ С ФИКС H1a** (предполагается наличие модуля «H4L»):

СРАБАТ ВЫХ С ФИКС H1a: «Вирт Вых 1»
СБРОС ВЫХ С ФИКС H1a: «Вирт Вых 2»

5.7.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ ⇨ ВИРТУАЛ ВЫХОД 1(96)



При помощи гибкой логики гибкая логика можно назначить 96 виртуальных выходов. Если выход не назначается в качестве виртуального, то он будет принудительно устанавливаться на «Неакт» (логический 0). Каждому виртуальному выходу можно дать условное название. Виртуальные выходы присваиваются при каждом вычислении уравнений гибкой логики гибкая логика. Любое изменение состояния виртуального выхода может регистрироваться как событие, если это будет запрограммировано.

Например, если виртуальный выход 1 - это сигнал гибкой логики гибкая логика на отключение, а в качестве сигнального устройства для регистрации событий используется реле отключения, тогда настройки программируются следующим образом:

ВИРТУАЛ ВЫХОД 1 ID: «Отключение»
ВИРТУАЛЬНЫЙ ВЫХОД 1 СОБЫТИЯ: «Выведен»

5.7.5 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

i) ВХОДЫ И ВЫХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ - ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Входы и выходы удаленных устройств, которые являются средством обмена цифровой информацией о состоянии между расположенными на удалении друг от друга устройствами сети Ethernet, имеются в соответствии со спецификацией протокола МЭК 61850 для передачи сообщений о событиях GOOSE (общее объектно-ориентированное событие на подстанции) и GSSE (общее событие состояния подстанции).

ПРИМЕЧАНИЕ

Согласно спецификаций МЭК 61850 связь между устройствами должна осуществляться при помощи средств связи сети Ethernet. Для устройства серии UR связь по сети Ethernet имеется при наличии модулей ЦП всех типов, кроме типа «9E».

Обмен дискретной информацией о состоянии между устройствами, способными передавать сообщения класса GSSE/GOOSE, достигается за счет расширения гибкой логики гибкая логика до уровня распределенной гибкой логики гибкая логика путем обеспечения возможности обмена операндами с устройствами общей сети передачи данных. Помимо дискретной информации о состоянии, в сообщениях класса GSSE/GOOSE указывается устройство - отправитель сообщения, а также содержится другая информация, которая требуется в соответствии с требованиями стандарта. Все устройства принимают сетевые сообщения, но обрабатывают только те данные, которые поступают от выбранных устройств.

Сообщения GSSE протокола МЭК 61850 совместимы с сообщениями GOOSE протокола UCA и содержат фиксированный набор дискретных данных. В общем случае сообщения GSSE протокола МЭК 61850 могут содержать любые конфигурируемые данные. При использовании функции удаленных входов/выходов сообщения GOOSE протокола МЭК 61850 содержат те же данные, что и сообщения GSSE.

Сообщения GSSE/GOOSE - это короткие, высокоприоритетные сообщения с высокой степенью надежности. Сообщения GOOSE имеют дополнительные возможности по сравнению с сообщениями GSSE: они поддерживают виртуальную ЛВС Ethernet (VLAN) и функцию метки приоритета в протоколе Ethernet. В структуре сообщения GSSE есть место для 128 пар двоичных разрядов, содержащих дискретную информацию о состоянии. Спецификацией МЭК 61850 предусматриваются 32 битовые пары «DNA», две из которых представляют собой заранее определенные события, а остальные 30 - определяемые пользователем события. Все остальные пары - это битовые пары «UserSt», которые являются битами состояния, описывающими определенные пользователем события. Для целей терминалов UR используются 32 из 96 имеющихся битовых пар «UserSt».

Протокол МЭК 61850 обеспечивает возможность успешного преодоления сложностей, возникающих в случае нарушения связи между передающими и принимающими устройствами. Каждое передающее устройство будет посылать сообщение класса GSSE/GOOSE после успешного включения электропитания в случае если состояние любой из контролируемых точек изменилось или через заданные интервалы (время обновления по умолчанию), если состояние осталось прежним. Передающее устройство также посылает информацию о времени отсутствия передачи, которое устанавливается в три раза больше времени, запрограммированного по умолчанию, и которое требуется для принимающего устройства.

Принимающие устройства непрерывно ведут контроль за сетью передачи данных в ожидании нужных им сообщений, которые распознаются по идентифицирующему коду устройства-отправителя, содержащемуся в сообщении. В сообщениях, полученных от удаленных устройств, указывается время отсутствия передачи сообщений для данного устройства. Принимающее устройство устанавливает таймер, выделенный для устройства-отправителя, на интервал времени отсутствия передачи, и если по истечении этого времени оно не получает от данного устройства следующего сообщения, то считается, что связь с удаленным устройством потеряна, поэтому принимающее устройство будет использовать запрограммированное состояние по умолчанию для всех точек, контролируемых данным конкретным удаленным устройством. Такой механизм позволяет принимающему устройству пропустить отдельную передачу с удаленного устройства, которое посылает сообщения с наименьшей возможной скоростью, установленной в соответствии с ее таймером обновления по умолчанию, не возвращаясь при этом к использованию запрограммированных состояний по умолчанию. Если сообщение от удаленного устройства получено до истечения времени отсутствия передачи, состояние всех точек данного устройства устанавливается в соответствии с информацией, содержащейся в сообщении, и таймер времени ожидания перезапускается. Сведения о состоянии удаленного устройства могут быть выведены на экран, причем состояние «Отключен» указывает на отсутствие связи с ним.

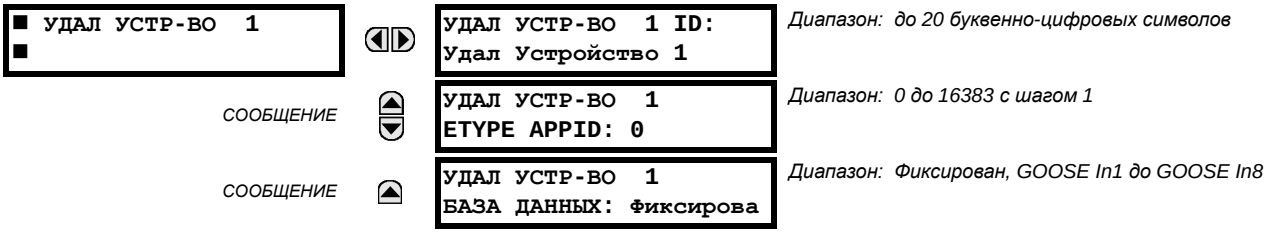
Функция удаленных входов/выходов имеет 32 входа и 64 выхода удаленных устройств.

ii) ЛОКАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА - НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЙ «GSSE»

В устройствах C70 название устройства, определяющее отправителя сообщения, программируется при помощи настройки **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ УСТАНОВКА ⇨⇩ НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

iii) УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА - НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СООБЩЕНИЙ «GSSE»

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ УСТР-ВА ⇨ УДАЛ УСТР-ВО 1(16)



При помощи данной настройки, можно выбрать шестнадцать удаленных устройств, пронумерованных от 1 до 16. Принимающее устройство должно быть запрограммировано для приема сообщений, исходящих только от необходимых удаленных устройств. Данная настройка используется для выбора конкретных удаленных устройств при помощи введения (нижняя строка) необходимой идентификации (ID), присвоенной данным устройствам.

Настройка **УДАЛ УСТР-ВО 1 ETYPE APPID** используются только для сообщений GOOSE, она не применима для сообщений GSSE. Эта настройка описывает идентификацию прикладного уровня Ethernet в сообщении GOOSE. Она должна соответствовать настройкам передающего устройства.

Настройка **УДАЛЕН УСТ-ВО 1 БАЗА ДАННЫХ** предусматривает на выбор либо фиксированный (DNA/UserSt) UR набор данных (а именно, содержащий битовые пары DNA и UserSt), либо один из конфигурируемых наборов данных.

Обратите внимание, что набор данных для полученных элементов данных должен быть составлен из существующих элементов существующего логического узла. По этой причине, логический узел GGIO3 выполнен для сбора входящих наборов данных. GGIO3 не требуется для использования полученными данными. Отображение элемента данных удаленного входа отвечает за отображение входов для операндов гибкая логика удаленных входов. Тем не менее, данные GGIO3 могут быть прочитаны клиентами МЭК 61850.

5.7.6 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ⇨ УДАЛ ВХОД 1(32)

■ УДАЛ ВХОД 1 ■	◀▶	УДАЛ ВХОД 1 ID: Удал Устр 1	*Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ ВХОД 1 УСТ-ВО: Удал Устр 1	*Диапазон: от 1 до 16 включительно*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ ВХОД 1 БИТ ПАРА: Ничего	*Диапазон: Ничего, от DNA-1 до DNA-32, от UserSt-1 до UserSt-32, Элем Баз Данных 1 до Элем Баз Данных 64*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ: Выкл	*Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл*
СООБЩЕНИЕ	▲	УДАЛ ВХОД 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*

Входные сигналы удаленных устройств, формирующие операнды гибкой логики гибкая логика в принимающем устройстве, выделяются из сообщений GSSE/GOOSE, переданных удаленными устройствами. Терминал имеет входа удаленных устройств, каждый из которых можно выбрать из списка, состоящего из 64 позиций: от DNA-1 до DNA-32 и от UserSt-1 до UserSt-32. Назначение входов DNA определено в спецификации МЭК 61850 и представлено в таблице: распределение входов dna протокола МЭК 61850 (см. раздел *Выходы удаленных устройств*). Функционирование входов «UserSt» определяется тем, какой операнд гибкой логики гибкая логика выберет пользователь в соответствии с состоянием, указанным в сообщении GSSE/GOOSE. Пользователь должен запрограммировать точку «DNA» при помощи соответствующего операнда.

Вход удаленного устройства 1 должен быть запрограммирован таким образом, чтобы он воспроизводил логическое состояние конкретного сигнала, поступающего с конкретного удаленного устройства для использования в локальном терминале. Такое программирование осуществляется посредством трех вышеуказанных настроек.

Настройка **УДАЛ ВХОД 1 ID** позволяет пользователю добавить пояснительный текст удаленному входу. При помощи настройки **УДАЛ ВХОД 1 УСТР-ВО** осуществляется выбор номера (от 1 до 16) удаленного устройства, посылающего необходимый сигнал, который был присвоен ему ранее посредством настройки **УДАЛ УСТР-ВО 1 ID** (см. раздел *Удаленные устройства*). Настройка **УДАЛ ВХОД 1 БИТ ПАРА** позволяет выбрать из сообщения GSSE/GOOSE конкретную бит пару, которая требуется для работы.

При помощи настройки **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ** выбирается логическое значение для данного входа, если местное устройство только что завершило инициализацию, или определено отсутствие связи с удаленным устройством, посылающим информацию о состоянии данной точки. По выбору можно выставить:

- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Вкл», по умолчанию устанавливает вход на логическую 1.
- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Выкл», по умолчанию устанавливает вход на логический 0.
- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Вкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логическую 1. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

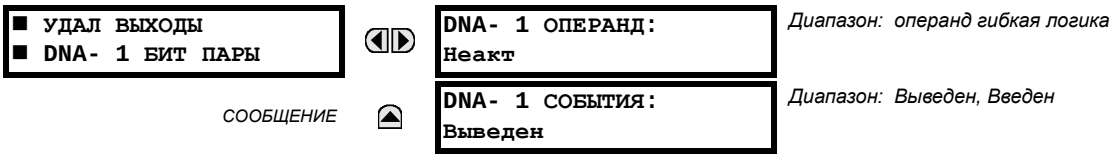
- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Выкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логический 0. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

ПРИМЕЧАНИЕ **Подробнее о технических данных GSSE/GOOSE см. пункт входы/выходы удаленных устройств - общие сведения в разделе *Удаленные устройства*.**

5.7.7 УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ

i) БИТОВЫЕ ПАРЫ «DNA»

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ DNA БИТ ПАРЫ ⇨ УДАЛ ВЫХОДЫ DNA-1(32) БИТ ПАРЫ



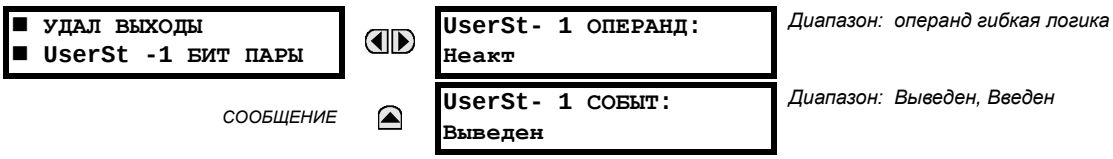
Выходы удаленных устройств (с 1-го по 32-й) - это операнды гибкая логика, вставляемые в сообщения GSSE/GOOSE, которые передаются на удаленные устройства по ЛВС. Каждая цифровая точка в сообщении должна быть запрограммирована таким образом, чтобы она передавала состояние конкретного операнда гибкая логика. Вышеупомянутая настройка операнда определяет конкретную функцию «DNA» (в соответствии с приведенной ниже таблицей).

Таблица 5–21: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВХОДОВ «DNA» ПРОТОКОЛА МЭК 61850

«DNA»	МЭК 61850 ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ОПЕРАНД ГИБКАЯ ЛОГИКА
1	«Test» (Тест)	МЭК 61850 ТЕСТ РЕЖ
2	«ConfRev» (КонфВерс)	МЭК 61850 КОНФ ВЕР

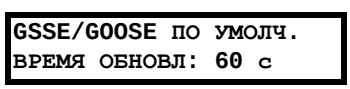
ii) БИТОВЫЕ ПАРЫ «USERST»

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ UserSt БИТ ПАРЫ ⇨ УДАЛ ВЫХОДЫ UserSt-1(32) БИТ ПАРЫ



Выходы удаленных устройств с 1-го по 32-й формируются как сообщения GSSE/GOOSE, передаваемые на удаленные устройства. Каждая цифровая точка в сообщении должна быть запрограммирована таким образом, чтобы она передавала состояние конкретного операнда гибкой логики гибкая логика. Вышеупомянутая настройка используется для выбора операнда, определяющего конкретную функцию «UserSt» (в соответствии с выбором пользователя).

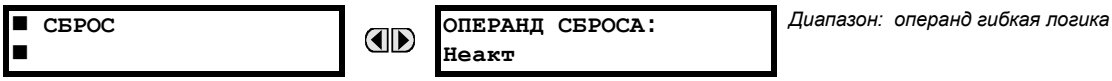
Настройка, приведенная ниже, определяет периодичность отправки сообщений класса GSSE/GOOSE в случаях когда состояние любых выбранных цифровых точек остается без изменений. Данная настройка находится в меню **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨⇩ GSSE/GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ**.



ПРИМЕЧАНИЕ **Подробнее о технических данных GSSE/GOOSE см. пункт входы/выходы удаленных устройств - общие сведения в разделе *Удаленные устройства*.**

5.7.8 СБРОС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ СБРОС



Диапазон: операнд гибкая логика

Некоторые события можно запрограммировать таким образом, чтобы при их возникновении светодиодные индикаторы событий на лицевой панели и адресные сообщения на дисплее фиксировались. После срабатывания фиксирующая схема будет удерживать все зафиксированные индикаторы или сообщения во включенном состоянии даже после того, как вызвавшие их появление условия изменятся, и разрешит снять индикацию только по получении команды СБРОС, по которой данные фиксаторы (к которым не относятся фиксаторы гибкой логики гибкая логика) возвращаются в исходное состояние. Команду СБРОС можно послать, нажав кнопку «RESET» (сброс) на лицевой панели, при помощи удаленного устройства по каналу связи или при помощи любого запрограммированного операнда.

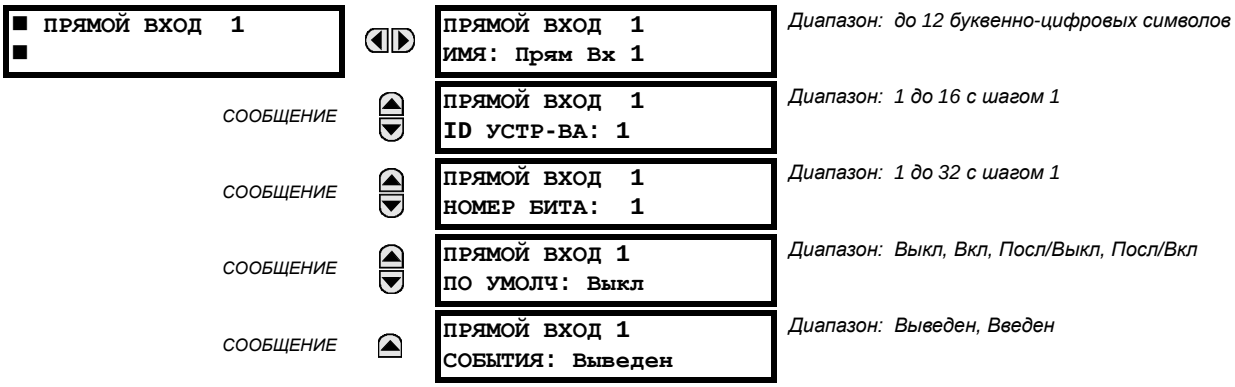
После того как устройство получит команду СБРОС, формируются два операнда гибкой логики гибкая логика. Эти операнды, которые хранятся как события, возвращают фиксаторы в исходное состояние, если условия, вызвавшие срабатывание сигнализации, изменились. Каждый из трех источников команды СБРОС формирует операнд гибкой логики гибкая логика СБРОС СРБ. Каждый отдельный источник команды СБРОС также формирует свой отдельный операнд СРБ (КНОПКИ), СРБ (СВЯЗЬ) или СРБ (ОПЕРАНД) для идентификации источника команды. При помощи приведенной выше настройки выбирается операнд для отправки команды СРБ (ОПЕРАНД).

5.7.9 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

5

i) ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ⇨ ПРЯМОЙ ВХОД 1(32)



Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов

Диапазон: 1 до 16 с шагом 1

Диапазон: 1 до 32 с шагом 1

Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл

Диапазон: Выведен, Введен

Эти настройки определяют ввод информации на прямые входы. Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ИМЯ** позволяет пользователю присвоить имя прямому входу. Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ID УСТР-ВА** обозначает источник, от которого прямой вход получает информацию. Обозначенный прямой вход управляется устройством, определенном здесь.

Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 НОМЕР БИТА** определяет номер бита, состояние которого присваивается прямому входу. Этот номер соответствует номеру прямого входа того прямого устройства, от которого получается информация.

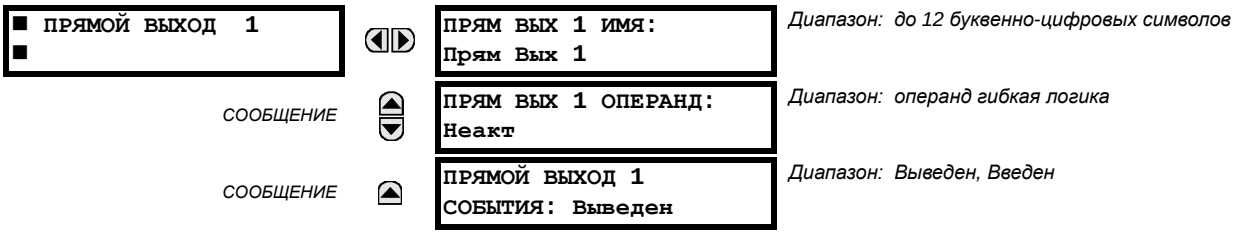
Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ** определяет состояние прямого входа, если связанное с ним прямое устройство не находится на связи. По выбору можно выставить:

- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Вкл», по умолчанию устанавливает вход на логическую 1.
- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Выкл», по умолчанию устанавливает вход на логический 0.
- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Вкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние неизвестно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логическую 1. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Выкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логический 0. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

ii) ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ⇨ ПРЯМОЙ ВЫХОД 1(32)



Настройка **ПРЯМ ВЫХ 1 ИМЯ** позволяет пользователю присвоить имя прямому выходу. Настройка **ПРЯМ ВЫХ 1 ОПЕРАНД** определяет операнд гибкой логики, значение которого присваивается этому прямому выходу.

iii) ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Данные примеры ранее представлены в части *Прямые входы и выходы* (см. раздел *Настройки изделия* в главе 5) и представленные здесь в качестве иллюстрации применения прямых входов и выходов.

ПРИМЕР 1: УВЕЛИЧЕНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ТЕРМИНАЛА C70

Рассмотрим случай, когда необходимо добавить дополнительные дискретные входы, контактные выходы, или уравнения программируемой логики для повышения возможностей терминала UR. Эту задачу можно решить с помощью дополнительного устройства серии UR, такого как C30, которое позволит добавить дополнительные входы/выходы и будет отвечать требованиям программируемой логики. Два устройства соединяются через модули одноканальной цифровой связи, как изображено на рисунке ниже.

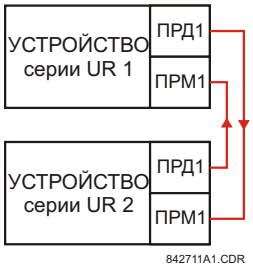


Рисунок 5–95: УВЕЛИЧЕНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Для использования состояния дискретного входа 1 устройства UR2 в устройстве UR1 следует выставить следующие настройки (Прямой вход 5 и бит номер 12 выбраны для примера):

Устройство UR1:

ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА: «12»

Устройство UR2:

ПРЯМОЙ ВЫХ 12 ОПЕРАНД: «Дискр Вх 1 Акт»

Теперь значение операнда ДИСКР ВХ 1 АКТ устройства UR 2 доступно для использования в устройстве UR1 посредством значения ПРЯМОЙ ВХОД 5 ВКЛ.

ПРИМЕР 2: БЛОКИРОВКА В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН

Простейшую схему блокировки в системе защиты шин можно выполнить, отправляя блокирующий сигнал от устройств защиты присоединений, например от 2, 3 и 4 к устройству защиты ввода, которое контролирует ввод шины как изображено на рисунке ниже.

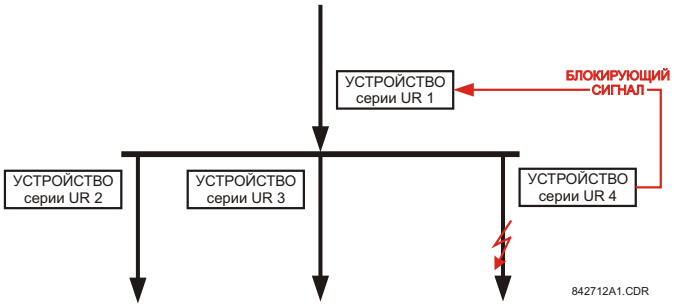


Рисунок 5–96: ПРОСТЕЙШАЯ СХЕМА БЛОКИРОВКИ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН

Предположим, необходимо чтобы срабатывание первой ступени фазной токовой отсечки устройств UR2, UR3, и UR4 блокировало устройство UR1. При отсутствии блокировки устройство UR1 отключает вводной выключатель шины при обнаружении короткого замыкания (с небольшой выдержкой времени, учитывающей скорость обмена информацией).

Следует выставить такие настройки (предполагается, что бит 3 используется устройствами UR2, UR3 и UR4 для отправки блокирующих сигналов и прямые входы 7, 8 и 9 используются устройством UR1 для приема этих трех сигналов):

Устройство UR2:

ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «Фазная ТО 1 СРАБ»

Устройство UR3:

ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «Фазная ТО 1 СРАБ»

Устройство UR4:

ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «Фазная ТО 1 СРАБ»

Устройство UR1:

ПРЯМОЙ ВХОД 7 ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 7 НОМЕР БИТА: «3»
ПРЯМОЙ ВХОД 7 ПО УМОЛЧ: выберите «Вкл» для исключения случаев излишнего срабатывания, выберите «Выкл» для гарантированного отключения короткого замыкания.

ПРЯМОЙ ВХОД 8 ID УСТР-ВА: «3»
ПРЯМОЙ ВХОД 8 НОМЕР БИТА: «3»
ПРЯМОЙ ВХОД 8 ПО УМОЛЧ: выберите «Вкл» для исключения случаев излишнего срабатывания, выберите «Выкл» для гарантированного отключения короткого замыкания.

ПРЯМОЙ ВХОД 9 ID УСТР-ВА: «4»
ПРЯМОЙ ВХОД 9 НОМЕР БИТА: «3»
ПРЯМОЙ ВХОД 9 ПО УМОЛЧ: выберите «Вкл» для исключения случаев излишнего срабатывания, выберите «Выкл» для гарантированного отключения короткого замыкания.

Теперь значения трех блокирующих сигналов доступны для использования в устройстве UR1 в качестве сигналов ПРЯМОЙ ВХОД 7 ВКЛ, ПРЯМОЙ ВХОД 8 ВКЛ и ПРЯМОЙ ВХОД 9 ВКЛ. При отказе связи или терминала схема склонна к блокированию (любое состояние по умолчанию установлено на «Вкл») или к срабатыванию при любом КЗ (все состояния по умолчанию выставлены на «Откл»).

ПРИМЕР 3: СХЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрим использование защиты линии с отпайкой (рисунок ниже).

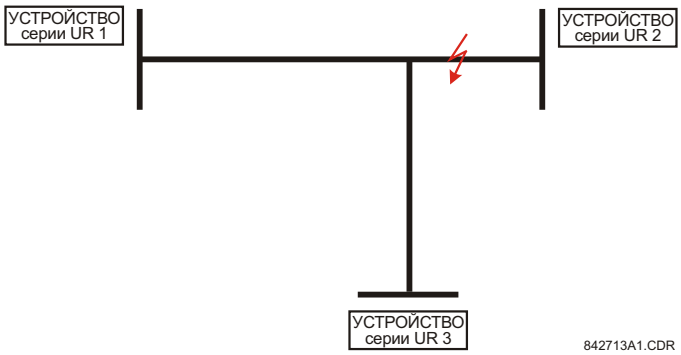


Рисунок 5–97: ЗАЩИТА ЛИНИИ С ОТПАЙКОЙ

Гибридную схему телеуправления можно сконфигурировать с использованием архитектуры, показанной на рисунке ниже. Выходной операнд гибридной схемы ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1 используется в качестве разрешающего сигнала.

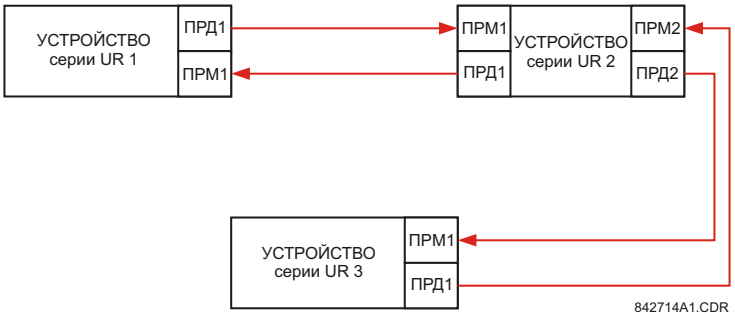


Рисунок 5–98: ОДНОКАНАЛЬНАЯ РАЗОМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

При такой архитектуре устройство UR1 не связано с устройством UR3 напрямую, поэтому устройство UR2 должно работать как «мост». Для данного случая следует выставить настройки:

Устройство UR1:

ПРЯМ ВЫХ 2 ОПЕРАНД: «ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1»
ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА: «2» (это сообщение от устройства UR2)
ПРЯМОЙ ВХОД 6 ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 6 НОМЕР БИТА: «4» (пересланное сообщение от устройства UR3)

Устройство UR3:

ПРЯМ ВЫХ 2 ОПЕРАНД: «ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1»
ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА: «2» (это сообщение от устройства UR2)
ПРЯМОЙ ВХОД 6 ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 6 НОМЕР БИТА: «3» (пересланное сообщение от устройства UR1)

Устройство UR2:

ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА: «1»
ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА: «2»
ПРЯМОЙ ВХОД 6 ID УСТР-ВА: «3»
ПРЯМОЙ ВХОД 6 НОМЕР БИТА: «2»
ПРЯМ ВЫХ 2 ОПЕРАНД: «ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1»
ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «ПРЯМОЙ ВХОД 5» (пересылка сигнала от UR1 к UR3)
ПРЯМ ВЫХ 4 ОПЕРАНД: «ПРЯМОЙ ВХОД 6» (пересылка сигнала от UR3 к UR1)

Информационный обмен между тремя терминалами показан на рисунке ниже.

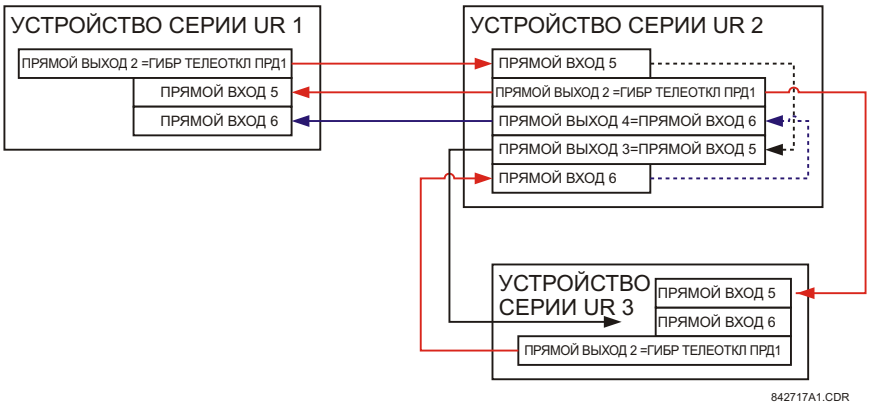


Рисунок 5–99: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН МЕЖДУ ПРЯМЫМИ ВХОДАМИ И ВЫХОДАМИ

В примере с тремя устройствами, оба удаленных терминала должны выдавать разрешение на отключение. Следовательно, в каждом терминале необходимо собрать на логическом элементе «И» в гибкой логике значения прямых входов 5 и 6 и результирующий операнд завести в качестве сигнала, разрешающего отключение (настройка **ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРМ 1**).

5.7.10 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

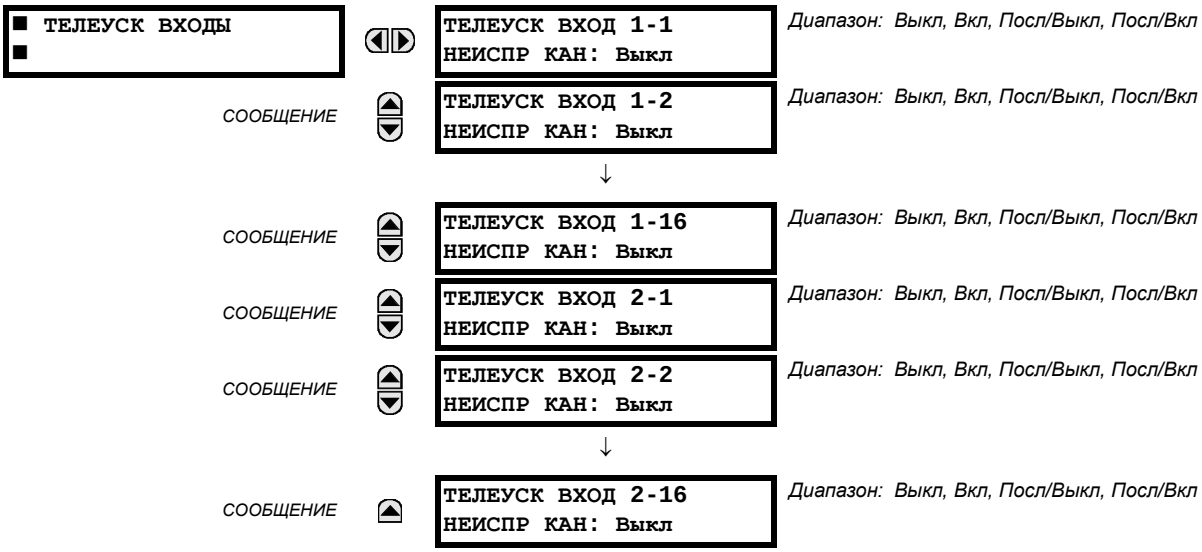
5

i) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройство имеет 16 входов телеускорения по каналу 1 (нумеруемые с 1-1 по 1-16) и 16 входов телеускорения по каналу 2 (только в двухканальной системе связи двух терминалов и в системе связи трех терминалов, нумеруемые с 2-1 по 2-16). Удаленное устройство, подключенное к локальному по каналам 1 и 2, программируется посредством присвоения тех операндов гибкой логики, которые необходимо переслать по выбранным каналам связи. Это позволяет пользователю создавать распределенные схемы защиты и управления с использованием выделенных каналов связи. Например, схемы телеуправления по сравнению направленности и схемы прямого телеотключения. Следует заметить, что отказы каналов связи влияют на работу таких схем. Для использования входов телеускорения, необходимо ввести функцию телеускорения.

ii) ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ⇨ ТЕЛЕУСК ВХОДЫ

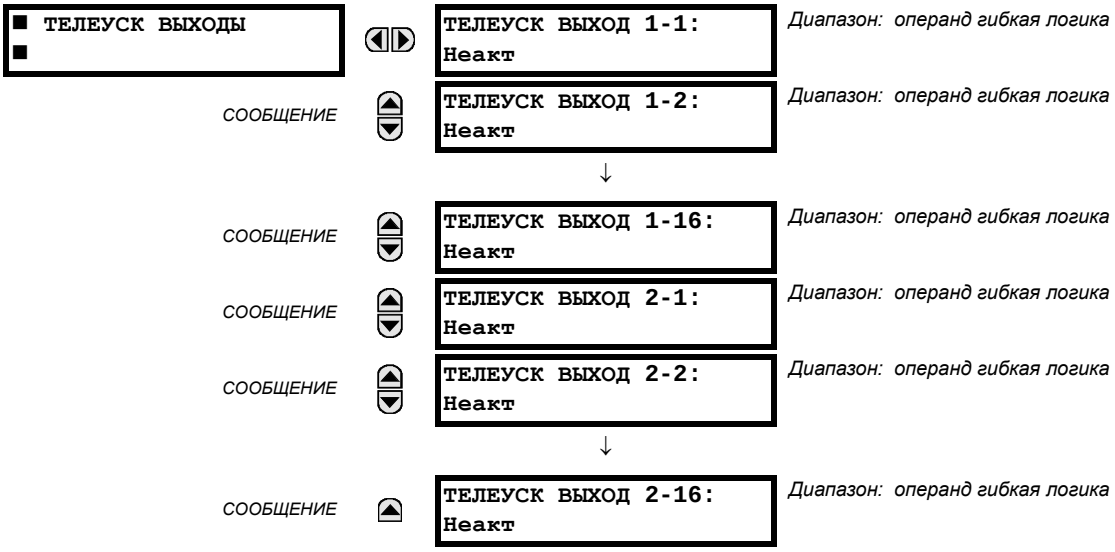


Настройка **ТЕЛЕУСК ВХОД ~~ НЕИСПР КАН**, выставленная на «Вкл», при отказе канала устанавливает вход на логическую 1, а выставленная на «Выкл», при отказе канала устанавливает вход на логический 0.

Значения «Посл/Вкл» и «Посл/Выкл», удерживают вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние неизвестно, например, после включения терминала, то до установления связи значение входа устанавливается на логическую 1 для «Посл/Вкл», или на логический 0 для «Посл/Выкл».

iii) ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ⇨⇩ ТЕЛЕУСК ВЫХОДЫ



Как показано на следующем рисунке, обработка входов и выходов телеускорения зависит от числа каналов связи и количества терминалов. В двухканальной системе связи двух терминалов данные обрабатываются непрерывно по каждому каналу, причем эта обработка выполняется по каждому каналу отдельно. Поэтому, для обеспечения резервирования, пользователю нужно присвоить одинаковые операнды входам и выходам обоих каналов (выходам телеускорения на передающей стороне и соответствующим входам на принимающей стороне). В двухканальной системе связи трех терминалов избыточность достигается программированием повторной посылки сигнала в случае отказа канала связи между любой парой устройств.

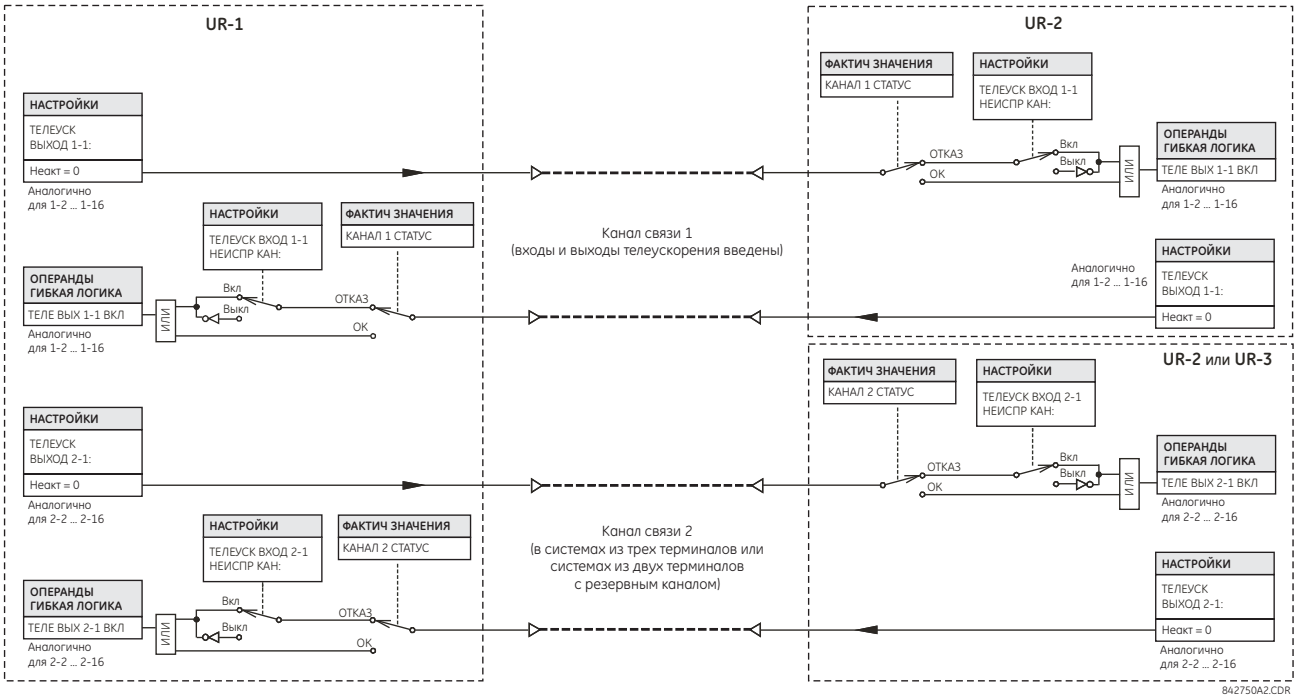


Рисунок 5–100: ОБРАБОТКА ВХЛДОВ И ВЫХОДОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ DCMA ВХОДЫ F1(U8)

■ DCMA ВХОД F1 ■		DCMA ВХОД F1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ		DCMA ВХОД F1 ID: DCMA Ip 1	*Диапазон: до 20 буквенно-числовых символов*
СООБЩЕНИЕ		DCMA ВХОД F1 ЕДИНИЦЫ: μA	*Диапазон: 6 буквенно-числовых символов*
СООБЩЕНИЕ		DCMA ВХОД F1 ДИАПАЗОН: 0 до -1 мА	*Диапазон: 0 до –1мА, 0 до +1мА, –1 до +1мА, 0 до 5 мА, 0 до 10мА, 0 до 20мА, 4 до 20мА*
СООБЩЕНИЕ		DCMA ВХОД F1 МИН ЗНАЧЕНИЕ: 0.000	*Диапазон: –9999.999 до 9999.999 с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ		DCMA ВХОД F1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ: 0.000	*Диапазон: –9999.999 до 9999.999 с шагом 0.001*

Для приема сигналов от внешних датчиков и преобразования этих сигналов в цифровой формат для дальнейшего использования в соответствии с потребностями предусмотрена соответствующая аппаратная часть и программное обеспечение. Терминал принимает входные сигналы в диапазоне от –1 до +20 мА постоянного тока, подходящие для большинства общих диапазонов выходов преобразователей; предполагается, что все входы линейные на протяжении всего диапазона. Конкретная информация об аппаратной части приводится в главе 3.

Прежде чем входным сигналом «dcmA» можно будет пользоваться, величина сигнала, измеренная терминалом, должна быть приведена в соответствии с диапазоном и величиной первичного входного параметра внешнего преобразователя, например, напряжения постоянного тока или температуры к норме. Терминал упрощает этот процесс, внутренне измеряя выходной сигнал внешнего преобразователя и выводя на экран фактическое значение первичного параметра.

Каналы входного сигнала «dcmA» расположены схожим образом с расположением каналов TT и TH. Пользователь выбирает конфигурацию отдельных каналов в соответствии с указанными здесь параметрами.

Каналы расположены по подмодулям, пронумерованным от 1 до 8 по направлению сверху вниз; в каждом подмодуле находятся по два канала. При подаче питания, терминал автоматически генерирует параметры конфигурации для каждого канала, основываясь на коде заказа, тем же способом что и для TT и TH. Каждому каналу присваивается буква слота и номер ряда, от 1 до 8 включительно, который используется в качестве номера канала. Терминал генерирует фактическое значение для каждого имеющегося входного канала.

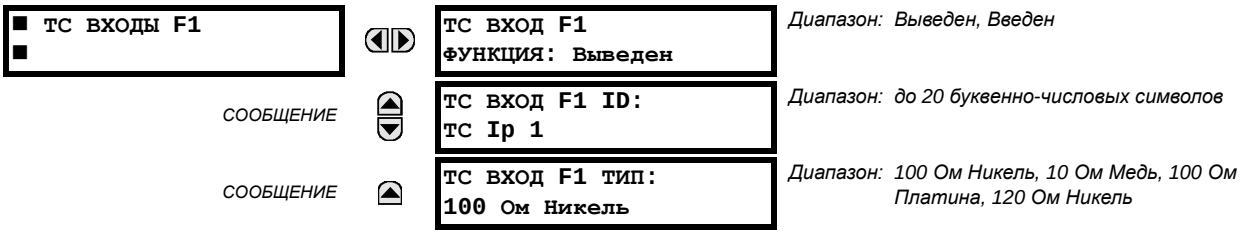
Параметры автоматически генерируются для каждого канала имеющегося в конкретном терминале как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа 5F, расположенного в слоте F.

Функция канала может быть как введена, так и выведена. Если функция выведена, для данного канала фактические значения не генерируются. Каждому каналу присваивается буквенно-числовой «ID»; данный «ID» включен в фактическое значение канала, вместе с единицами измерения, установленными в соответствии с измеряемым преобразователем параметром, такими как Вольт, °C, МВт, и т.д. Данный «ID» также используется для представления канала в качестве входного параметра при обращении к элементам, предназначенным для измерения данного типа параметров. Уставка **DCMA ВХОД F1 ДИАПАЗОН** определяет диапазон (в мА) постоянного тока преобразователя соединенного с входным каналом.

Уставки **DCMA ВХОД F1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** и **DCMA ВХОД F1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** используются для установки диапазона преобразователя в первичных единицах. Например, температурный преобразователь имеет диапазон от 0 до 250°C; в этом случае **DCMA ВХОД F1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** равно «0», а **DCMA ВХОД F1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** равно «250». Другим примером рассмотрим преобразователь мощности с диапазоном от –20 до +180 МВт; в этом случае **DCMA ВХОД F1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** будет равно «–20», а **DCMA ВХОД F1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** - «180». Промежуточные значения между минимальным и максимальным распределяются линейно.

5.8.2 ВХОДЫ ТС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ ТС ВХОД F1(U8)



Диапазон: Выведен, Введен

Диапазон: до 20 буквенно-числовых символов

Диапазон: 100 Ом Никель, 10 Ом Медь, 100 Ом Платина, 120 Ом Никель

Для приема сигналов от внешних Датчиков Температурных Сопротивлений и преобразования этих сигналов в цифровой формат для дальнейшего использования в соответствии с потребностями предусмотрена соответствующая аппаратная часть и программное обеспечение. Данные каналы предназначены для соединения с любым из широкоиспользуемых ТС. Подробнее об этом написано в главе 3.

Входные каналы ТС расположены схожим образом с расположением каналов ТТ и ТН. Пользователь выбирает конфигурацию отдельных каналов в соответствии с указанными здесь параметрами.

Каналы расположены по подмодулям, пронумерованным от 1 до 8 по направлению сверху вниз; в каждом подмодуле находится по два канала. При подаче питания, терминал автоматически генерирует параметры конфигурации для каждого канала, основываясь на коде заказа, тем же способом что и для ТТ и ТН. Каждому каналу присваивается буква слота и номер ряда, от 1 до 8 включительно, который используется в качестве номера канала. Терминал генерирует фактическое значение для каждого имеющегося входного канала.

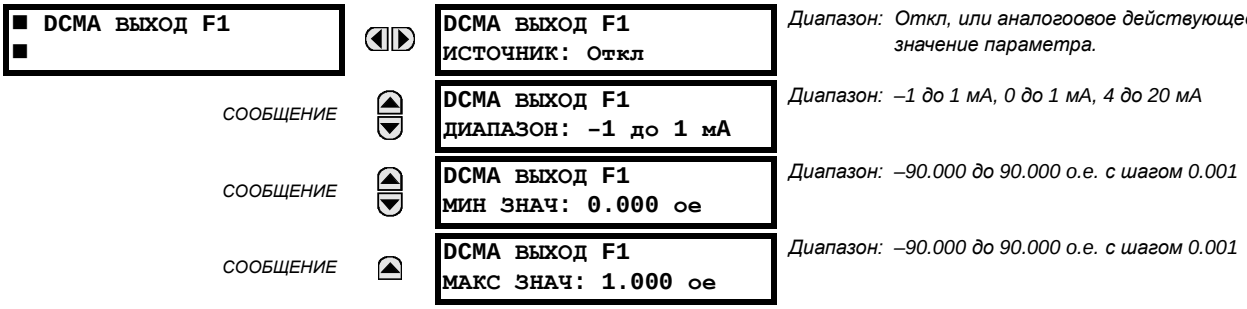
Параметры автоматически генерируются для каждого канала имеющегося в конкретном терминале как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа «5C», расположенного в слоте F.

Функция канала может быть как введена, так и выведена. Если функция выведена, для данного канала фактические значения не генерируются. Каждому каналу присваивается буквенно-числовой «ID»; данный «ID» включен в фактические значения канала. Данный «ID» также используется для представления канала в качестве входного параметра при обращении к элементам, предназначенным для измерения данного типа параметров. От выбранного типа ТС, соединенного с каналом, зависит конфигурация канала.

Действия связанные с перегревом ТС, такие как отключение или сигнализация, осуществляются совместно с элементами гибкой логики гибкая элементы. В элементах гибкой логики гибкая элементы уровень срабатывания равен 100°C. Например, для того чтобы выставить уровень отключения равным 150°C, нужно выставить уровень срабатывания равным 1.5 о.е. С помощью операндов гибкой логики можно заблокировать или напрямую вызвать срабатывание выходного контакта.

5.8.3 «DCMA» ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ DCMA ВЫХОДЫ ⇨ DCMA ВЫХОД F1(U8)



Диапазон: Откл, или аналогоовое действующее значение параметра.

Диапазон: –1 до 1 мА, 0 до 1 мА, 4 до 20 мА

Диапазон: –90.000 до 90.000 о.е. с шагом 0.001

Диапазон: –90.000 до 90.000 о.е. с шагом 0.001

Для генерации сигналов «dcmA», позволяющих устанавливать связь с внешним оборудованием, предусмотрена соответствующая аппаратная связь и программное обеспечение. Подробнее об этом написано в главе 3. Каналы выходного сигнала «dcmA» расположены схожим образом с расположением входов преобразователя или каналов ТТ и ТН. Пользователь выбирает конфигурацию отдельных каналов в соответствии с указанными здесь параметрами.

Каналы расположены по подмодулям, пронумерованным от 1 до 8 по направлению сверху вниз; в каждом подмодуле находится по два канала. При подаче питания, терминал автоматически генерирует параметры конфигурации для каждого канала, основываясь на коде заказа, тем же способом что и для TT и TH. Каждому каналу присваивается буква слота и номер ряда, от 1 до 8 включительно, который используется в качестве номера канала.

Как диапазон выхода, так и сигнал, управляющий данным выходом, могут быть запрограммированы пользователем при помощи следующих уставок меню (показано на примере канала «M5»).

Терминал проверяет управляющий сигнал (обозначаемый в уравнениях ниже как x) на максимальное и минимальное значение, и впоследствии перенастраивается так, что предельные значения, обозначенные **МИН ЗНАЧ** и **МАКС ЗНАЧ**, характеризуют диапазон выхода аппаратной части, обозначенный **ДИАПАЗОН**. Для этих целей используется следующее уравнение:

$$I_{мин} = \begin{cases} I_{мин} & \text{если } x < \textbf{МИН ЗНАЧ} \\ I_{маск} & \text{если } x > \textbf{МАСК ЗНАЧ} \\ k(x - \textbf{МАСК ЗНАЧ}) + I_{мин} & \text{иначе} \end{cases} \quad \textbf{(УР 5.20)}$$

где: x - управляющий сигнал, определяемый параметром **ИСТОЧНИК**
$I_{мин}$ и $I_{макс}$ определяются параметром **ДИАПАЗОН**
k - коэффициент масштабирования, равный:

$$k = \frac{I_{маск} - I_{мин}}{\textbf{МАСК ЗНАЧ} - \textbf{МИН ЗНАЧ}} \quad \textbf{(УР 5.21)}$$

Если параметры **МАКС ЗНАЧ** и **МИН ЗНАЧ** введены неправильно, данная функция автоматически блокируется, например, при **МАКС ЗНАЧ** – **МИН ЗНАЧ** < 0,1 о.е. Результирующая характеристика изображена ниже.

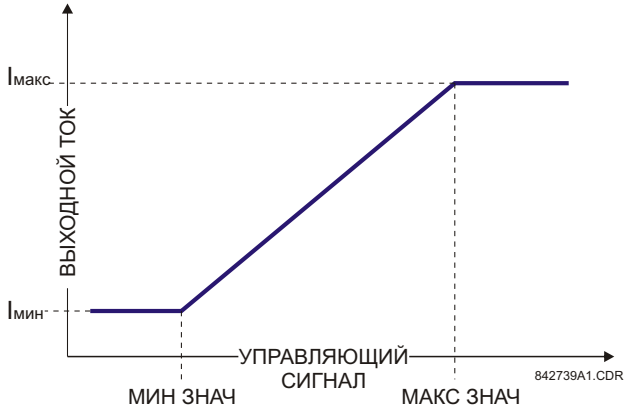


Рисунок 5–101: ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫХОДА «DCMA»

Настройки «dcmA» выходов описаны ниже:

- **DCMA ВЫХОД F1 ИСТОЧНИК**: Данная настройка определяет внутреннюю аналоговую величину, чтобы управлять аналоговым выходом. Фактические значения (параметры гибкая аналоговый) такие как мощность, амплитуда тока, амплитуда напряжения, cosφ и т.д. могут быть сконфигурированы в качестве источников, управляющих «dcmA» выходами. Полный список параметров гибкая аналоговый приведен в приложении A.
- **DCMA ВЫХОД F1 ДИАПАЗОН**: Данная настройка позволяет выбирать диапазон выхода. «dcmA» каналы могут быть настроены на независимую работу с разными диапазонами. Имеется выбор из трех наиболее используемых диапазонов.
- **DCMA ВЫХОД F1 МИН ЗНАЧ**: Данная уставка позволяет устанавливать минимальный предел для сигнала, управляющего выходом. Она используется для сопоставления между внутренним аналоговым значением и выходным током (примеры представлены ниже). Параметр вводится в относительных единицах. Основные единицы определяются, так же как и основные единицы элементов гибкая элементы.
- **DCMA ВЫХОД F1 МАКС ЗНАЧ**: Данная уставка позволяет устанавливать максимальный предел для сигнала, управляющего выходом. Она используется для сопоставления между внутренним аналоговым значением и

выходным током (примеры представлены ниже). Параметр вводится в относительных единицах. Основные единицы определяются, так же как и основные единицы элементов гибкая элементы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки **DCMA ВЫХОД F1 МИН ЗНАЧ** и **DCMA ВЫХОД F1 МАКС ЗНАЧ** не учитываются для основных единиц cosφ (т.е. если настройка **DCMA ВЫХОД F1 ИСТОЧНИК** выставлена на значение параметра гибкая аналоговый, основанное на измерении cosφ).

Три способа применения представлены ниже.

ПРИМЕР 1:

В системе с напряжением 13,8 кВ, измеряемой с помощью источника 1 терминала серии UR, нужно измерить трехфазную активную мощность при помощи «dcmA» H1 выхода с диапазоном от –1 до 1 мА. Терминал настроен следующим образом: коэффициент трансформации тока = 1200:5, вторичная обмотка ТН 115, соединение ТН - треугольник, коэффициент трансформации напряжения = 120. Номинальный ток первичной обмотки равен 800 А и номинальное значение cosφ - 0,90. Мощность измеряется в обоих направлениях: входящем и исходящем с допущением 20% перегрузки по сравнению с номинальным значением.

Номинальная трехфазная мощность равна:

$$P = \sqrt{3} \times 13{,}8 \text{ кВ} \times 0{,}8 \text{ кА} \times 0{,}9 = 17{,}21 \text{ МВт} \quad \textbf{(УР 5.22)}$$

Трехфазная мощность с учетом 20% перегрузки равна:

$$P_{маск} = 1{,}2 \times 17{,}21 \text{ МВт} = 20{,}65 \text{ МВт} \quad \textbf{(УР 5.23)}$$

Базовая единица мощности (подробнее об этом написано в разделе гибкие элементы (компараторы) данной главы):

$$P_{базов} = 115 \text{ Â} \times 120 \times 1{,}2 \text{ кА} = 16{,}56 \text{ МВт} \quad \textbf{(УР 5.24)}$$

Расчетные минимальное и максимальное значения мощности (в о.е.):

$$\text{Минимальный мощность} = \frac{-20{,}65 \text{ ÌÂò}}{16{,}56 \text{ ÌÂò}} = -1{,}247 \text{ о.е.} \quad \textbf{(УР 5.25)}$$

$$\text{Максимальный мощность} = \frac{20{,}65 \text{ ÌÂò}}{16{,}56 \text{ ÌÂò}} = 1{,}247 \text{ о.е.} \quad \textbf{(УР 5.26)}$$

Следует ввести следующие уставки:

DCMA ВЫХОД H1 ИСТОЧНИК: «ИСТ 1 ПОЛОЖ»
DCMA ВЫХОД H1 ДИАПАЗОН: «–1 до 1 мА»
DCMA ВЫХОД H1 МИН ЗНАЧ: «–1.247 ое»
DCMA ВЫХОД H1 МАКС ЗНАЧ: «1.247 ое»

После ввода данных уставок, выходной сигнал будет иметь мощность в виде шкалы 1 мА к 20,65 МВт. Полную погрешность можно рассчитать, выбрав из следующих погрешностей:

- ±0,5% от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0{,}005 \times (1 - (-1)) \times 20{,}65$ МВт $= \pm 0{,}207$ МВт .
- ±1% от погрешности показаний активной мощности при cosφ равном 0,9.

Например, при показании в 20 МВт, полная погрешность равна 0,01 x 20 МВт + 0,207 МВт = 0,407 МВт.

ПРИМЕР 2:

Необходимо измерить ток фазы А (действительное значение) при помощи выхода тока «H2» с рабочим диапазоном от 4 до 20 мА. Коэффициент трансформации тока равен 5000:5, а максимальный ток на нагрузке - 4200 А. Ток измеряется от нуля по возрастающей, с допущением 50% перегрузки.

Фазный ток с учетом 50% перегрузки равняется:

$$I_{маск} = 1{,}5 \times 4{,}2 \text{ кА} = 6{,}3 \text{ кА} \quad \textbf{(УР 5.27)}$$

Базовая единица тока (подробнее об этом написано в разделе гибкие элементы (компараторы) данной главы):

$$I_{базов} = 5 \text{ кА} \quad \textbf{(УР 5.28)}$$

Расчетные минимальное и максимальное значения тока (в о.е.):

$$\text{Минимальный ток} = \frac{0\ \text{кА}}{5\ \text{кА}} = 0\ \text{о.е.} \quad \textbf{(УР 5.29)}$$

$$\text{Максимальный ток} = \frac{6{,}3\ \text{кА}}{5\ \text{кА}} = 1{,}26\ \text{о.е.} \quad \textbf{(УР 5.30)}$$

Следует ввести следующие уставки:

DCMA ВЫХОД H2 ИСТОЧНИК: «ИСТ 1 Ia ДЕЙСТВ»
DCMA ВЫХОД H2 ДИАПАЗОН: «4 до 20 мА»
DCMA ВЫХОД H2 МИН ЗНАЧ: «0.000 ое»
DCMA ВЫХОД H2 МАКС ЗНАЧ: «1.260 ое»

После ввода данных уставок, выходной сигнал будет представлять мощность в виде шкалы 1 мА к 20,65 МВт. Полную погрешность можно рассчитать, выбрав из следующих погрешностей:

- ±0,5% от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0{,}005 \times (20 - 4) \times 6{,}3\ \text{кА} = \pm 0{,}504\ \text{кА}$.
- ±0,25% от реального или ±0,1% от рассчитанного (в зависимости от того которое больше) значения для токов, по величине попадающих в интервал от 0,1 до 2,0 от номинального тока.

Например, при показании 4,2 кА, полная погрешность равна максимально (0,0025 × 4,2 кА, 0,001 × 5 кА) + 0.504 кА = 0,515 кА.

ПРИМЕР 3:

В системе с напряжением 400 кВ необходимо измерить напряжение прямой последовательности при помощи «dcmA H3» выхода с диапазоном от 0 до 1 мА. Параметр вторичной обмотки ТН - 66,4 В, параметр коэффициента трансформации напряжения - 6024, параметр соединения ТН - треугольник. Напряжение измеряется в диапазоне от 70% до 110% от номинального.

Расчетные минимальное и максимальное напряжение прямой последовательности:

$$U_{мин} = 0{,}7 \times \frac{400\ \text{кВ}}{\sqrt{3}} = 161{,}66\ \text{кВ} \quad \textbf{(УР 5.31)}$$

$$U_{маск} = 1{,}1 \times \frac{400\ \text{кВ}}{\sqrt{3}} = 254{,}03\ \text{кВ} \quad \textbf{(УР 5.32)}$$

Базовая единица напряжения (подробнее об этом написано в разделе гибкие элементы (компараторы) данной главы):

$$U_{базов} = 0{,}0664\ \text{кВ} \times 6024 = 400\ \text{кВ} \quad \textbf{(УР 5.33)}$$

Расчетные минимальное и максимальное напряжения (в о.е.):

$$\text{Минимальный напряжение} = \frac{161{,}66\ \text{кВ}}{400\ \text{кВ}} = 0{,}404\ \text{о.е.} \quad \textbf{(УР 5.34)}$$

$$\text{Максимальный напряжение} = \frac{254{,}03\ \text{кВ}}{400\ \text{кВ}} = 0{,}635\ \text{о.е.} \quad \textbf{(УР 5.35)}$$

Следует ввести следующие уставки:

DCMA ВЫХОД H3 ИСТОЧНИК: «ИСТ 2 U_1 ВЕЛИЧ»
DCMA ВЫХОД H3 ДИАПАЗОН: «0 до 1 мА»
DCMA ВЫХОД H3 МИН ЗНАЧ: «0.404 ое»
DCMA ВЫХОД H3 МАКС ЗНАЧ: «0.635 ое»

Предельные параметры отличаются от предполагаемых 0,7 ое и 1,1 о.е., так как терминал рассчитывает значения прямой последовательности в масштабе однофазных напряжений, даже если ТН соединены треугольником (см. раздел *Соглашения об измерениях* главы 6), и номинальное напряжение ТН равно 1 о.е. Поэтому параметры, используемые в примере отличаются от предполагаемых в $\sqrt{3}$ раз.

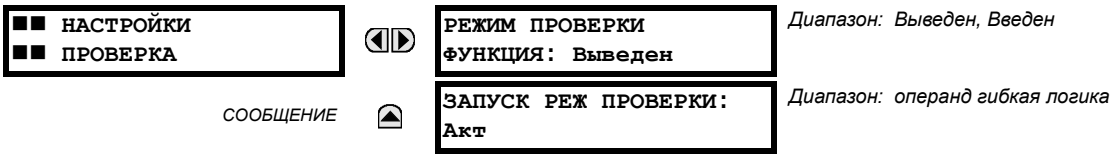
В худшем случае, погрешность для данного варианта применения могла бы быть выбрана из следующих видов погрешностей:

- ±0,5% от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0{,}005 \times (1 - 0) \times 254{,}03$ кВ $= \pm 1{,}27$ кВ .
- ±0,5% от реального значения

Например, при нормальных условиях, напряжение прямой последовательности равно 230,94 кВ, значит, полная погрешность равна 0,005 x 230,94 кВ + 1,27 кВ = 2,42 кВ.

5.9.1 РЕЖИМ ПРОВЕРКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ ⇨ РЕЖИМ ПРОВЕРКИ



В терминале имеется возможность проверить все дискретные входы и выходы, используя задаваемые пользователем условия проверки. Таким образом, можно убедиться том, что терминал работоспособен. На лицевой панели терминала имеется светодиодный индикатор «TEST MODE», который сигнализирует о том, что терминал находится в режиме проверки.

Для запуска режима проверки, настройку **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** требуется выставить на «Введен», а настройку **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на«Акт». В частности:

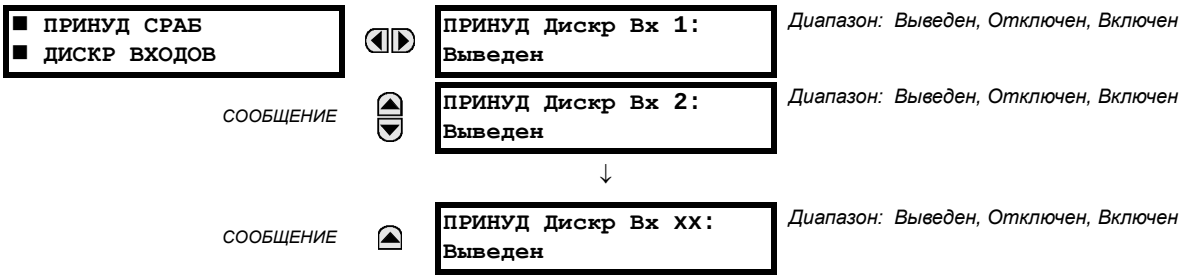
- Для запуска режима проверки с помощью настроек терминала, выставите настройку **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на «Акт». Режим проверки начнется, как только настройка **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** изменит свое значение с «Выведен» на «Введен».
- Для запуска режима проверки с помощью условий, задаваемых пользователем, таких как операнды гибкая логика (кнопка, дискретный вход, вход связи или их комбинация), выставите настройку **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** на «Введен», а настройку **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на желаемый операнд. Режим проверки начнется, как только выбранный операнд примет значение логической единицы.

Во время режима проверки, UR сохраняет все свои функциональные возможности, при учете различных процедур проверки. В частности, элементы защиты и управления, гибкая логика, входы и выходы связи действуют как обычно.

Единственное различие между нормальным режимом работы и режимом проверки заключается в работе дискретных входов и контактных выходов. Дискретные входы можно принудительно ввести в неактивное или активное состояния, или оставить в режиме реального сигнала; контактные выходы можно принудительно ввести в разомкнутое или замкнутое состояния, режим запоминания или оставить в режиме реального сигнала. Реакция дискретных входных и контактных выходов на режим проверки задается индивидуально для каждого входа или выхода, с помощью функций проверки принудительное срабатывание дискретных входов и принудительное срабатывание контактных выходов, описанных в следующих разделах.

5.9.2 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨⇩ ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ



Реакция дискретных входов терминала на режим проверки может быть заранее установлена следующими способами:

- Если выставлено на «Выведен», вход остается в режиме реального сигнала. Он управляется напряжением на подключенных терминалах и может быть включен или выключен с внешних схем.
- Если выставлено на «Отключен», вход принудительно вводится в разомкнутое состояние (логический 0) до конца режима проверки, независимо от напряжения на подключенных клеммах.
- Если выставлено на «Включен», вход принудительно вводится в замкнутое состояние (логическая 1) до конца режима проверки, независимо от напряжения на подключенных клеммах.

Функция принудительное срабатывание дискретных входов дает возможность проверять работу всех дискретных входов. Как только эта функция введена, терминал переходит в режим проверки, позволяя ей прерывать нормальное функционирование дискретных входов. Светодиодный индикатор «TEST MODE» будет включен, показывая, что терминал находится в режиме проверки. Состояние каждого дискретного входа можно выбрать из «Выведен», «Отключен», или «Включен». Дискретные входы вернутся в нормальный режим, когда все настройки для этой функции будут выведены.

5.9.3 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ВЫХОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨⇩ ПРИНУД СРАБ КОНТКТ ВЫХОДОВ



Реакция контактных выходов на режим проверки может быть установлена заранее.

Если выставлено на «Выведен», контактный выход остается в режиме реального сигнала. Выход срабатывает, когда его управляющий операнд принимает значение логической единицы; выход возвращается, когда его управляющий операнд принимает значение логического нуля. Если выставлен на «Запитан», выход замыкается и остается замкнутым до конца режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом. Если выставлено на «Обесточен», выход размыкается и остается разомкнутым до конца режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом. Если выставлен на «Заморож», выход сохраняет то положение, в котором он был до начала режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом.

Данные настройки можно использовать двумя способами. Во-первых, с помощью запитанных или обесточенных контактов можно проверить внешние схемы. Во-вторых, управляя состоянием контактных выходов, можно проверить логику терминала и избежать нежелательных явлений во внешних схемах.

ПРИМЕР 1: Запуск проверки при помощи программируемой кнопки 1

Режим проверки следует запускать при помощи Программируемой Кнопки 1. Кнопку устанавливают на «Зафиксир» (нажатие кнопки запускает проверку, повторное нажатие - останавливает). Во время проверки дискретный вход 1 должен оставаться в режиме реального сигнала, дискретные входы 2 и 3 должны быть разомкнуты, а дискретный вход 4 - замкнут. Также, контактный выход 1 должен находиться в состоянии «Заморож», контактный выход 2 должен быть разомкнут, контактный выход 3 - замкнут, а контактный выход 4 должен оставаться в режиме реального сигнала. Необходимые настройки представлены ниже.

Чтобы установить программируемую пользователем кнопку на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в настройках: **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨ РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**:

ФУНКЦ РЕЖИМА ПРОВЕРКИ: «Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ**: «КНОПКА 1 ВКЛ»

Для настройки контактных входов/выходов, произведите следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨⇩ ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ** и **ПРИНУД СРАБ КОНТКТ ВЫХОДОВ** установите:

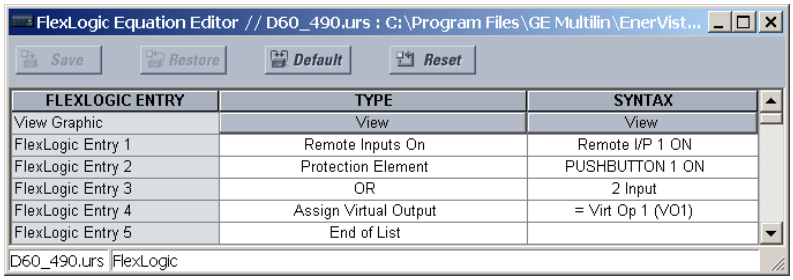
ПРИНУД Дискр Вх 1: «Выведен», **ПРИНУД Дискр Вх 2**: «Отключен»,
ПРИНУД Дискр Вх 3: «Отключен», **ПРИНУД Дискр Вх 4**: «Включен»

ПРИНУД Дискр Вх 1: «Заморож», **ПРИНУД Дискр Вх 2**: «Обесточен»,
ПРИНУД Дискр Вх 3: «Запитан» **ПРИНУД Дискр Вх 4**: «Выведен»

ПРИМЕР 2: Запуск проверки при помощи программируемой кнопки 1 или через удаленный вход 1

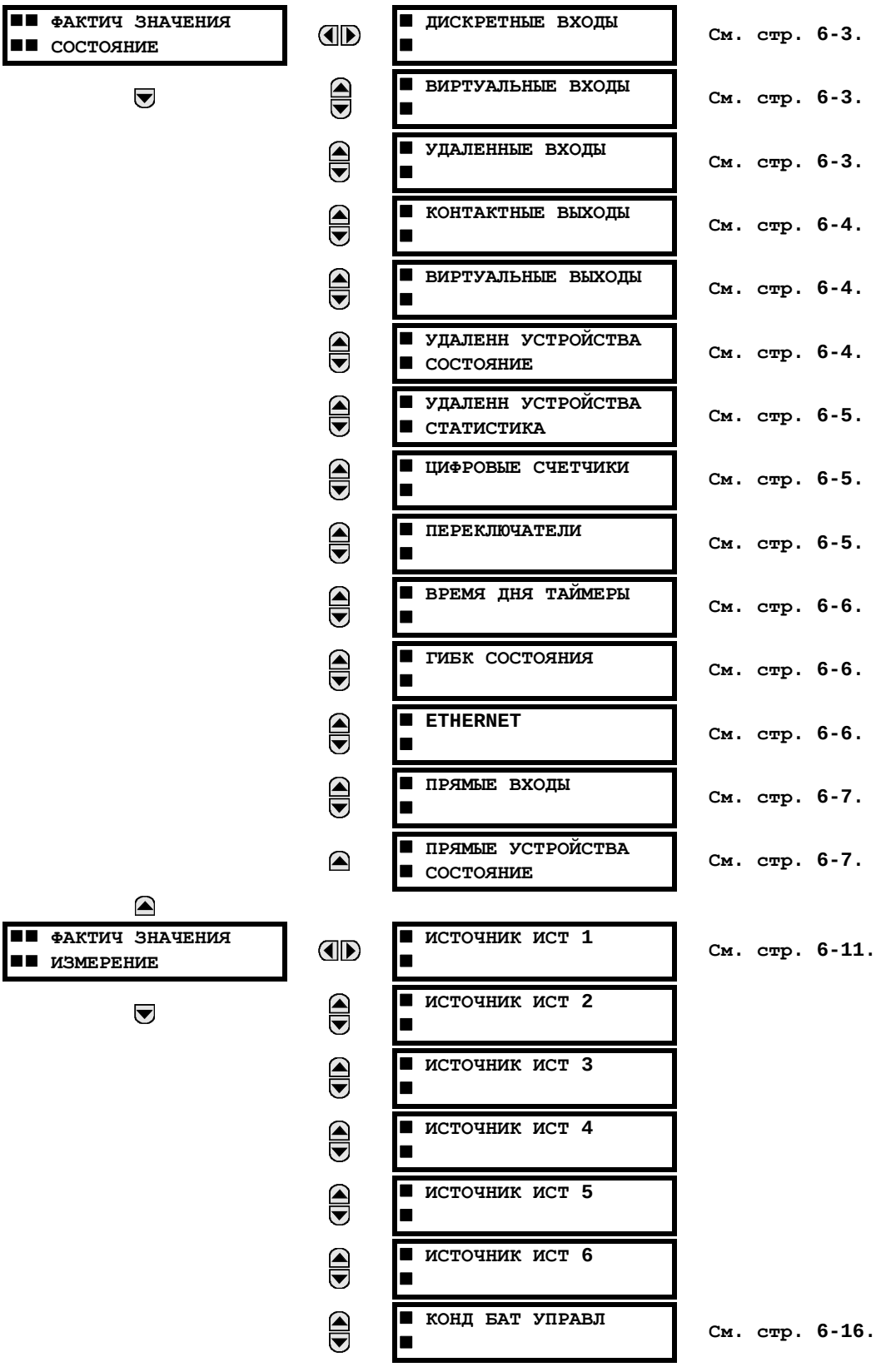
Проверку можно запускать как локально при помощи программируемой кнопки 1, так и удаленно через удаленный вход 1. Для этого и кнопка, и удаленный вход устанавливаются на «Зафиксир». Необходимые настройки представлены ниже.

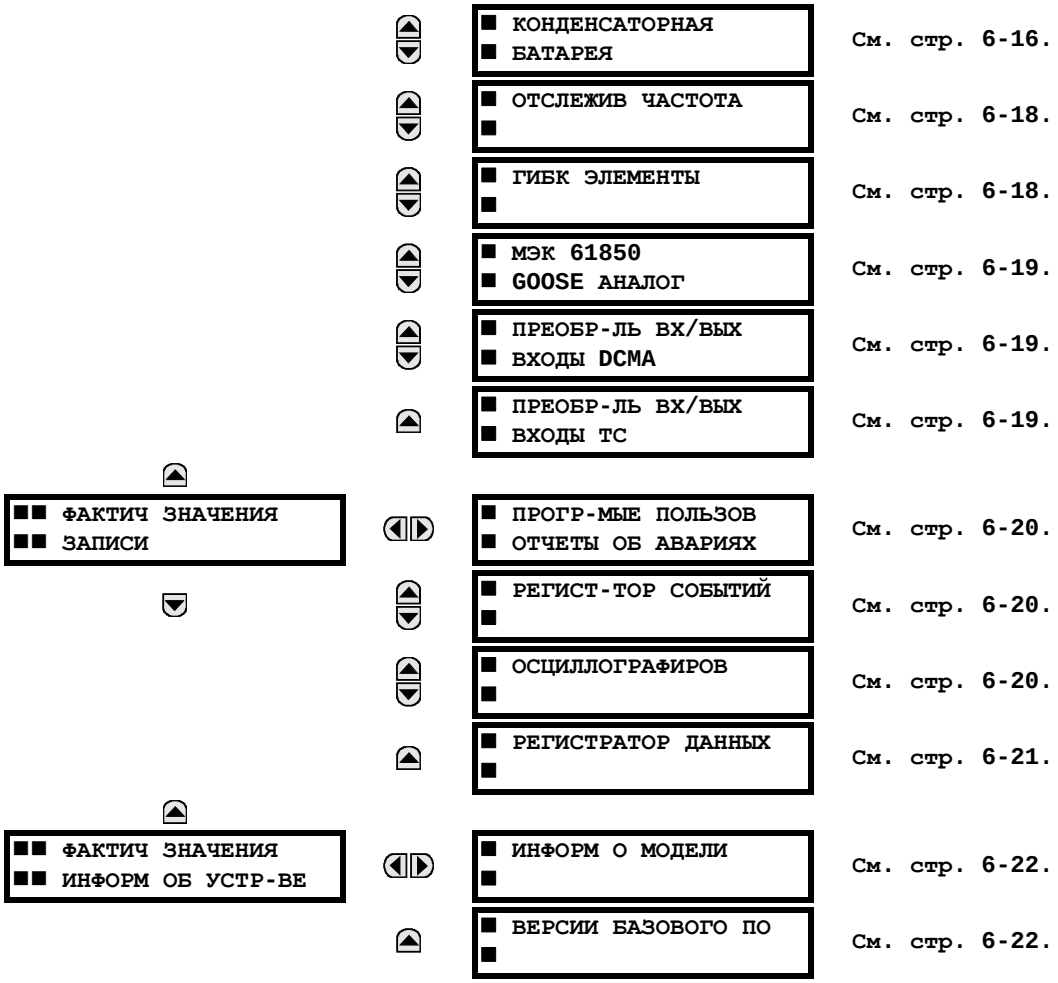
Составьте следующее уравнение гибкая логика (показано на примере EnerVista UR Setup):



Чтобы установить программируемую кнопку на «Зафиксир» измените **НАСТРОЙКИ** ⇨ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇨⇩ **ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ** ⇨ **ПРОГРАММ КНОПКА 1** ⇨ **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** на «Зафиксир». Чтобы установить кнопку 1 или удаленный вход 1 на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в настройках: **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **ПРОВЕРКА** ⇨ **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**:

ФУНКЦ РЕЖИМА ПРОВЕРКИ: «Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ**: «Вирт Вых 1»


ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ
СОСТОЯНИЕ
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-3.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-3.
УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-3.
КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 6-4.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 6-4.
УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА
СОСТОЯНИЕ
См. стр. 6-4.
УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА
СТАТИСТИКА
См. стр. 6-5.
ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ
См. стр. 6-5.
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
См. стр. 6-5.
ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕРЫ
См. стр. 6-6.
ГИБК СОСТОЯНИЯ
См. стр. 6-6.
ETHERNET
См. стр. 6-6.
ПРЯМЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-7.
ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА
СОСТОЯНИЕ
См. стр. 6-7.
ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ
ИЗМЕРЕНИЕ
ИСТОЧНИК ИСТ 1
См. стр. 6-11.
ИСТОЧНИК ИСТ 2
ИСТОЧНИК ИСТ 3
ИСТОЧНИК ИСТ 4
ИСТОЧНИК ИСТ 5
ИСТОЧНИК ИСТ 6
КОНД БАТ УПРАВЛ
См. стр. 6-16.

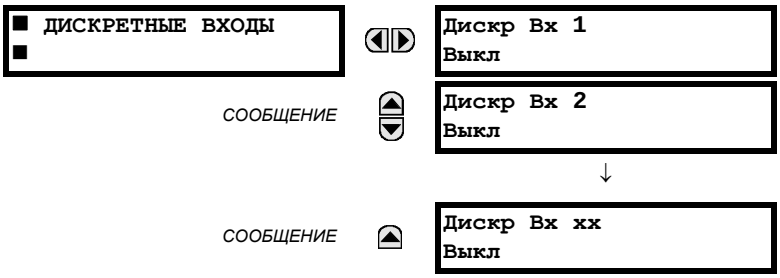

■■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ
■■ ЗАПИСИ
■ КОНДЕНСАТОРНАЯ
■ БАТАРЕЯ
См. стр. 6-16.
■ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА
■
См. стр. 6-18.
■ ГИБК ЭЛЕМЕНТЫ
■
См. стр. 6-18.
■ МЭК 61850
■ GOOSE АНАЛОГ
См. стр. 6-19.
■ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ
■ ВХОДЫ DCMA
См. стр. 6-19.
■ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ
■ ВХОДЫ ТС
См. стр. 6-19.
■■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ
■■ ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ
■ ПРОГР-МЫЕ ПОЛЬЗОВ
■ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ
См. стр. 6-20.
■ РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ
■
См. стр. 6-20.
■ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ
■
См. стр. 6-20.
■ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ
■
См. стр. 6-21.
■ ИНФОРМ О МОДЕЛИ
■
См. стр. 6-22.
■ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО
■
См. стр. 6-22.

ПРИМЕЧАНИЕ

В сообщениях о состоянии «Вкл» обозначает логическую 1, а «Выкл» - логический 0.

6.2.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

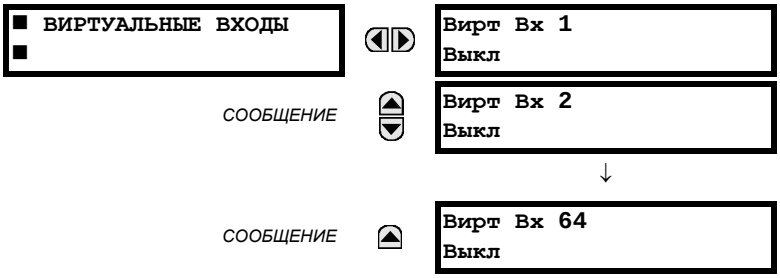
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ



Эти значения отображают текущее состояние дискретных входов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название дискретного входа. Например, название «Дискр Вх 1» по умолчанию обозначает дискретный вход 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние дискретного входа.

6.2.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

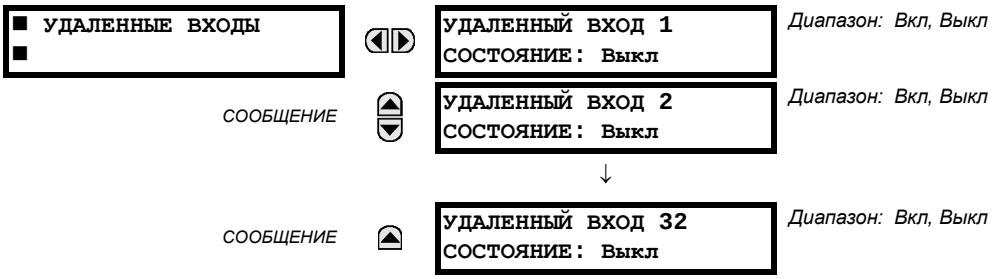
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



Эти значения отображают текущее состояние 64 виртуальных входов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название виртуального входа. Например, название «Вирт Вх 1» по умолчанию обозначает виртуальный вход 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние виртуального входа.

6.2.3 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

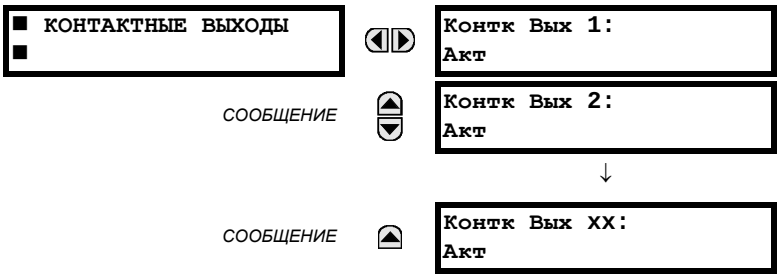


Эти значения отображают текущее состояние 32 удаленных входов.

Отображаемое состояние - это состояние удаленной точки, а если установлено, что удаленное устройство работает в режиме «Выключено», тогда значение на экране будет соответствовать состоянию удаленного входа, запрограммированному по умолчанию.

6.2.4 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ



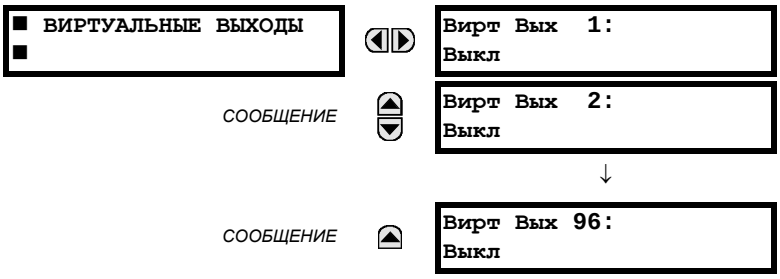
Эти значения отображают текущее состояние выходных контактов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название выходного контакта. Например, название «Контк Вых 1» по умолчанию обозначает выходной контакт 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние выходного контакта.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для выходов «form-A» состояние датчиков напряжения (U) и/или датчиков тока (I) будет отображаться следующим образом: Неакт, Vнеакт, Iнеакт, Акт, Vакт и/или Iакт. Для выходов «form-C» состояние будет отображаться как Неакт или Акт.

6.2.5 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

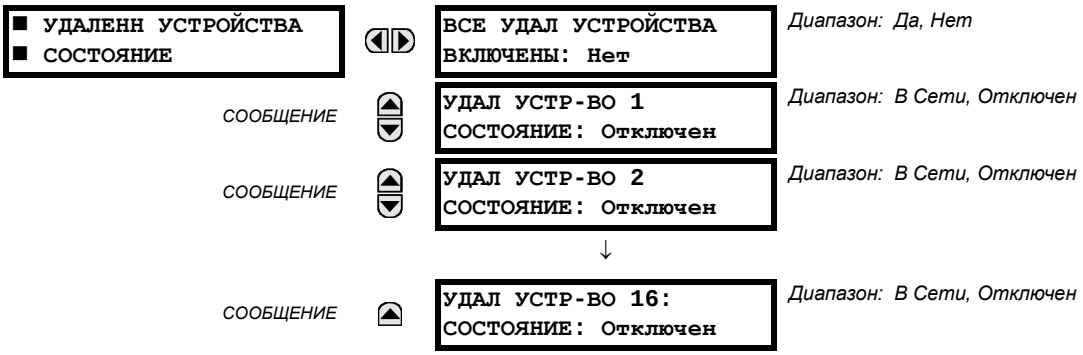


Эти значения отображают текущее состояние 96 виртуальных выходов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название виртуального выхода. Например, название «Вирт Вых 1» по умолчанию обозначает виртуальный выход 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние виртуального выхода, вычисленное по уравнению системы гибкая логика для данного выхода.

6.2.6 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

i) СОСТОЯНИЕ

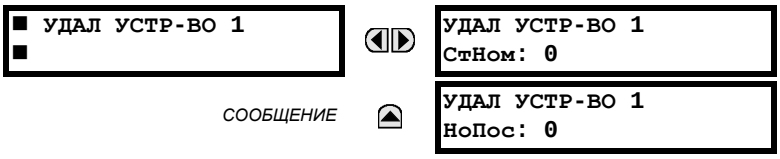
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА СОСТОЯНИЕ



Эти значения отображают текущее состояние до 16 запрограммированных удаленных устройств. Сообщение **ВСЕ УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ВКЛЮЧЕНЫ** указывает на то, все ли запрограммированные удаленные устройства на связи. Если соответствующим состоянием является «Нет», то это означает, что хотя бы с одним удаленным устройством нет связи.

ii) СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА СТАТИСТИКА ⇨ УДАЛ УСТР-ВО 1(16)



Эти значения отображают статистические данные двух типов для запрограммированных удаленных устройств (до 16 устройств).

Значение числа **СтНом** соответствующего удаленного устройства увеличивается при изменении состояния хотя бы одного бита «DNA» или «UserSt». Значение числа **НоПос** соответствующего удаленного устройства увеличивается всякий раз при отправке сообщения GSSE. По достижении числа 4294967295 счетчики сбрасывается на ноль.

6.2.7 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

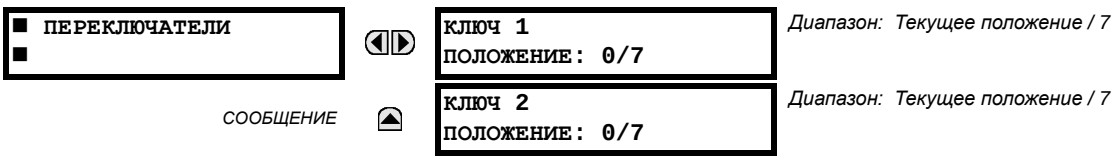
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ⇨ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ Счетчик 1(8)



Эти значения отображают текущее состояние 8 цифровых счетчиков. При отображении состояния каждого счетчика вместе с его названием, определенным пользователем, указываются накопленное и выбранное значение (информация о единицах счета также выводится на дисплей). Кроме того, можно посмотреть дату и время, когда была проведена выборка. Значение **Счетчик 1 МКРСЕК** - это часть метки времени, показывающая микросекунды.

6.2.8 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

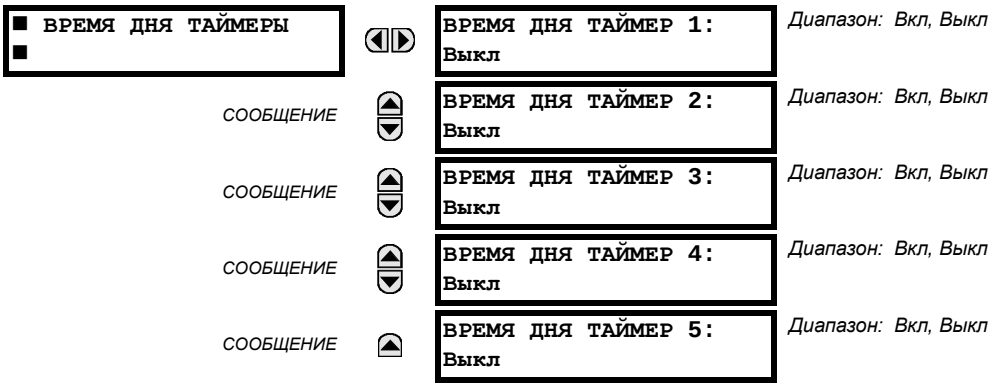
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ



Эти значения отображают на дисплее как текущее положение, так и полный диапазон положений переключателя. Только текущее положение (целое значение от 0 до 7) является фактическим значением.

6.2.9 ТАЙМЕРЫ ВРЕМЕНИ СУТОК

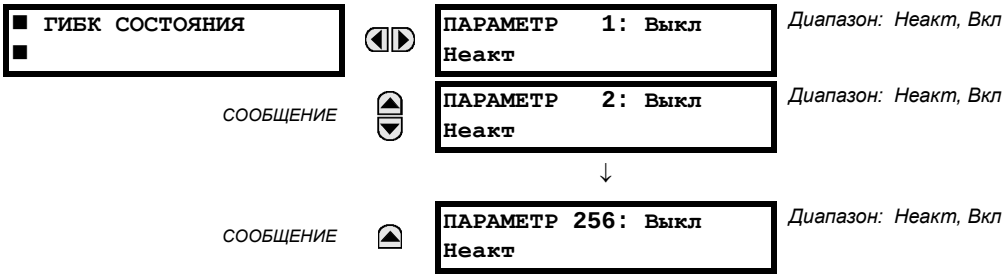
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ВРЕМЯ ДНЯ ТАЙМЕРЫ



Текущее состояние каждого таймера времени суток отображается в этом меню.

6.2.10 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

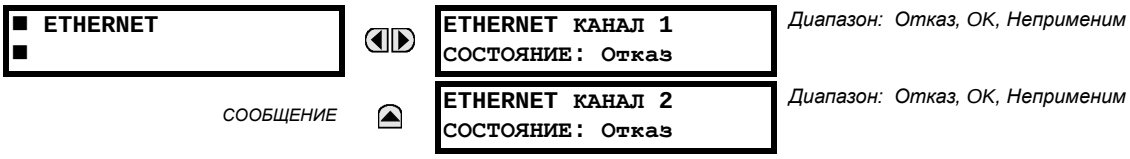
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ГИБК СОСТОЯНИЯ



Эти значения отображают состояние 256 двоичных разрядов «FlexState», обозначенных номерами от 1 до 256. Значение во второй строке указывает на состояние данного двоичного разряда «FlexState».

6.2.11 ETHERNET

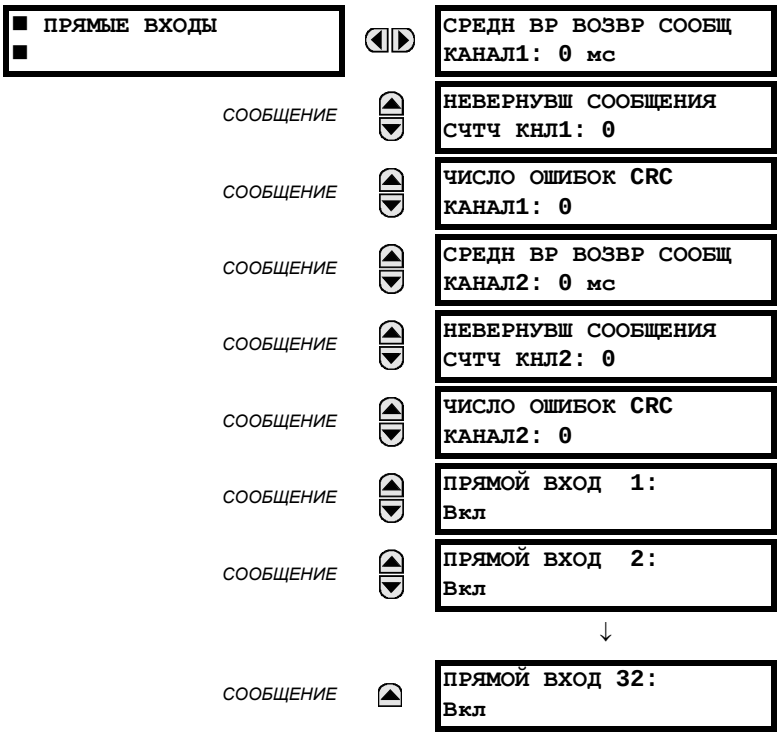
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ETHERNET



Эти значения отображают состояния канала 1 и канала 2 локальной сети Ethernet.

6.2.12 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ



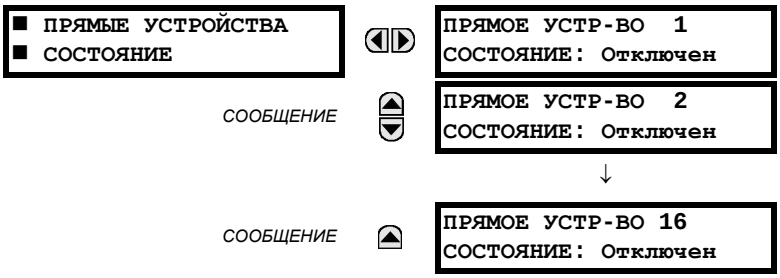
Значение **СРЕДН ВР ВОЗВР СООБЩ** определяет среднее время возврата сообщения прямого выхода, вернувшегося к отправителю по кольцевой конфигурации прямых входов/выходов (это значение не применяется в некольцевых конфигурациях). Это значение - среднее рассчитанное значение времени возврата последних 10 сообщений. Для двухканальных модулей связи предоставляется два значения времени возврата сообщения.

Значение **НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ** вычисляется для каждого канала связи и позволяет подсчитать количество сообщений прямых выходов, не вернувшихся к отправителю по кольцевой конфигурации. Значение **ЧИСЛО ОШИБОК CRC** вычисляется для каждого канала связи и позволяет подсчитать количество сообщений прямых выходов, которые были получены, но не прошли проверку CRC. Высокие значения любого из этих счетчиков могут указывать на неполадки в соединительных проводах, канале связи или терминале (терминалах). Значения **НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ** и **ЧИСЛО ОШИБОК CRC** можно сбросить, выполнив команду **ОЧИСТИТЬ СЧЕТЧИКИ ПРЯМЫХ ВХ/ВЫХ**.

Значения **ПРЯМОЙ ВХОД 1(32)** отображают состояние x-ого прямого входа.

6.2.13 СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА СОСТОЯНИЕ



Эти значения отражают состояние прямых устройств с 1 по 16.

i) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Рисунок ниже иллюстрирует установленные соглашения, принятые для терминалов серии UR.

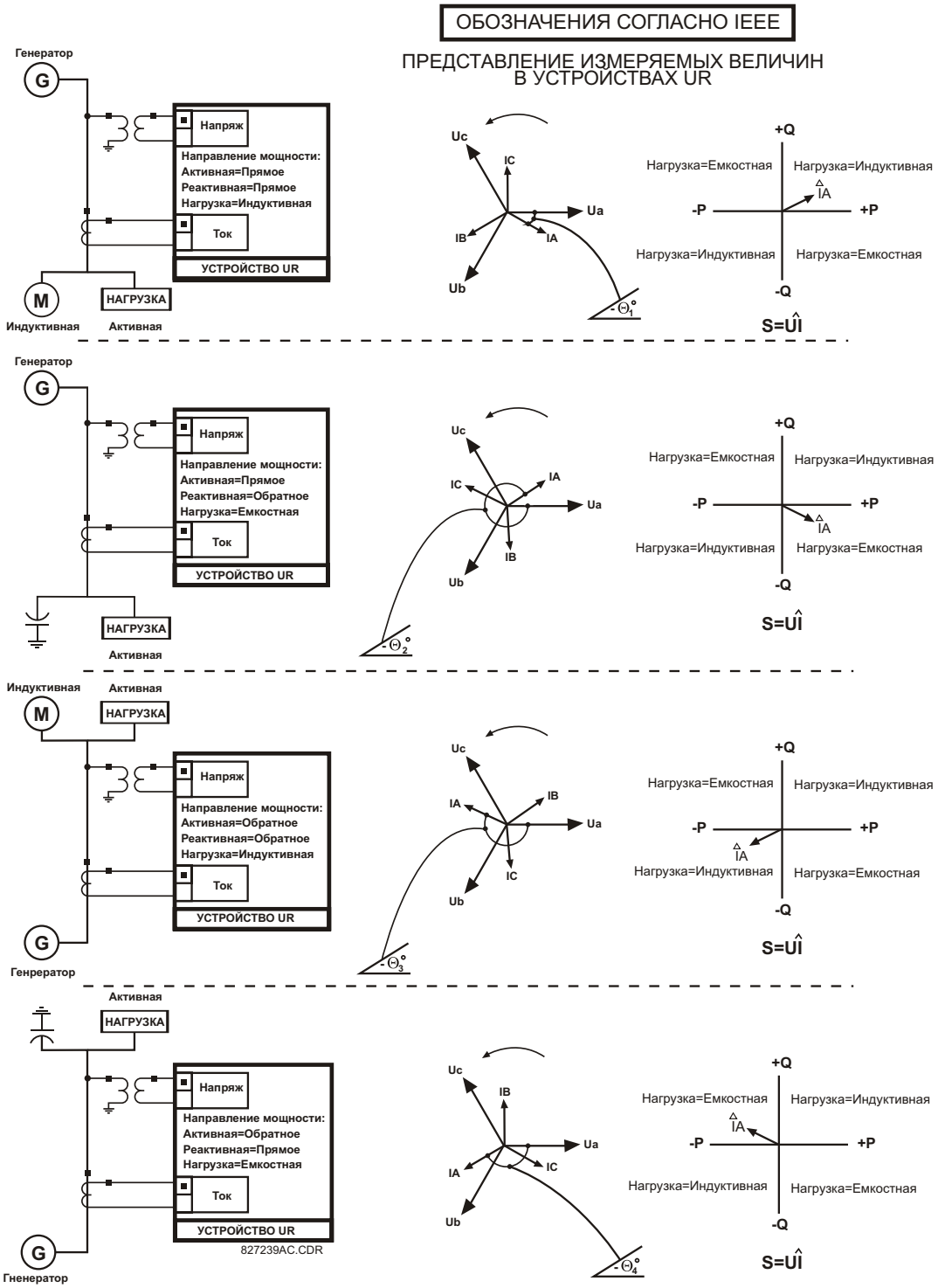


Рисунок 6–1: НАПРАВЛЕНИЕ ПРОТЕКАНИЯ И ЗНАК АКТИВНОЙ (ВТ) И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ (ВА)

ii) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗНЫХ УГЛОВ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Все векторы, вычисляемые устройствами защиты UR и используемые для выполнения функций защиты, управления и измерения, являются вращающимися векторами, что обеспечивает правильное соотношение фазных углов в любых условиях.

Для целей отображения и осциллографирования все углы между векторами в данном терминале защиты соотносятся с каналом входа переменного тока, заранее выбранным настройкой **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇨⇩ БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА**. Эта настройка определяет конкретный источниксигнал переменного тока, который будет использоваться в качестве источника базового сигнала.

Терминал сначала определит, указана ли в настройке источник какая-нибудь группа каналов фазный ТН. Если указана, то тогда в качестве источника отсчета угла используется канал напряжения фазы A данной группы каналов. Если нет, то терминал определяет, не указана ли какая-нибудь группа каналов вспом ТН. Если указана, то тогда в качестве источника базового сигнала используется канал вспомогательного напряжения данной группы каналов. Если не удовлетворяется ни одно из вышеуказанных условий, то тогда будут выполнены еще две операции этой процедуры определения источника базового сигнала, а именно, будут проверены группа каналов фазный ТТ и группа каналов нейтр ТТ.

Если сигнал, предварительно выбранный терминалом защиты, исходя из его конфигурации, не поддается измерению, то фазные углы не являются базовыми. Для более точного соответствия соглашениям, принятым при измерении параметров энергосистемы, фазные углы считаются положительными в направлении опережения и отрицательными в направлении отставания (см. рис. ниже).

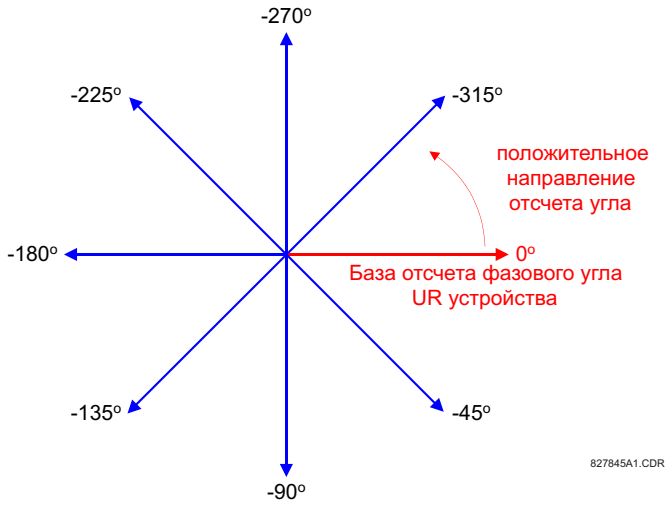


Рисунок 6–2: СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗНЫХ УГЛОВ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

iii) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Терминалы серии UR вычисляют симметричные составляющие фазного напряжения и тока фазы A. Исходя из приведенного выше определения, соотношение фазных углов симметричных составляющих токов и напряжений остается неизменным вне зависимости от подключения измерительных трансформаторов. Это важно для настройки направленных элементов защиты, в которых используются симметричные составляющие напряжения.

Для целей отображения и осциллографирования фазные углы симметричных составляющих привязываются к базовому условному нулевому углу, как было описано в предыдущем разделе (б).

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, СОЕДИНЕННЫЕ ПО СХЕМЕ «ЗВЕЗДА»:

- Чередование фаз ABC:

$$U\_0 = \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C)$$

$$U\_1 = \frac{1}{3}(U_A + aU_B + a^2U_C)$$

$$U\_2 = \frac{1}{3}(U_A + a^2U_B + aU_C)$$

- Чередование фаз ACB:

$$U\_0 = \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C)$$

$$U\_1 = \frac{1}{3}(U_A + a^2U_B + aU_C)$$

$$U\_2 = \frac{1}{3}(U_A + aU_B + a^2U_C)$$

Приведенные выше выражения справедливы и для токов.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, СОЕДИНЕННЫЕ ПО СХЕМЕ «ТРЕУГОЛЬНИК»:

- Чередование фаз ABC:

$$U\_0 = \text{НЕПРИМЕНИМО}$$

$$U\_1 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + aU_{BC} + a^2U_{CA})$$

$$U\_2 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + a^2U_{BC} + aU_{CA})$$

- Чередование фаз ACB:

$$U\_0 = \text{НЕПРИМЕНИМО}$$

$$U\_1 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + a^2U_{BC} + aU_{CA})$$

$$U\_2 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + aU_{BC} + a^2U_{CA})$$

При подключении измерительных трансформаторов по схеме треугольник напряжение нулевой последовательности не поддается измерению, и его значение по умолчанию устанавливается на ноль. В таблице ниже приведен пример вычисления симметричных составляющих при чередовании фаз ABC.

Таблица 6–1: ПРИМЕР ВЫЧИСЛЕНИЯ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЯ

НАПРЯЖЕНИЯ ВТОР. НАПРЯЖЕНИЕ *						ТИП СОЕДИНЕНИЯ ТН	ВХОДЫ ТЕРМИНАЛА ВТОР. НАПРЯЖЕНИЕ			СИМ. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВТОР. НАПРЯЖЕНИЕ		
U_A	U_B	U_C	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}		F5AC	F6AC	F7AC	U_0	U_1	U_2
13,9 ∠0°	76,2 ∠–125°	79,7 ∠–250°	84,9 ∠–313°	138,3 ∠–97°	85,4 ∠–241°	ЗВЕЗДА	13,9 ∠0°	76,2 ∠–125°	79,7 ∠–250°	19,5 ∠–192°	56,5 ∠–7°	23,3 ∠–187°
НЕИЗВЕСТНО (можно определить только U1 и U2)			84,9 ∠0°	138,3 ∠–144°	85,4 ∠–288°	ТРЕУГОЛЬНИК	84,9 ∠0°	138,3 ∠–144°	85,4 ∠–288°	НЕПРИМ	56,5 ∠–54°	23,3 ∠–234°

* Напряжения энергосистемы привязываются по фазе - для простоты - к напряжению между фазой A и нейтралью (UA) и напряжению между фазой A и фазой B (UAB) соответственно. Однако, это условность. Важно помнить, что отображение на дисплее UR всегда будет в соответствии с настройками базовой частоты и фазы в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇨⇩ БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА**.

Приведенный выше пример иллюстрируется рисунком ниже.

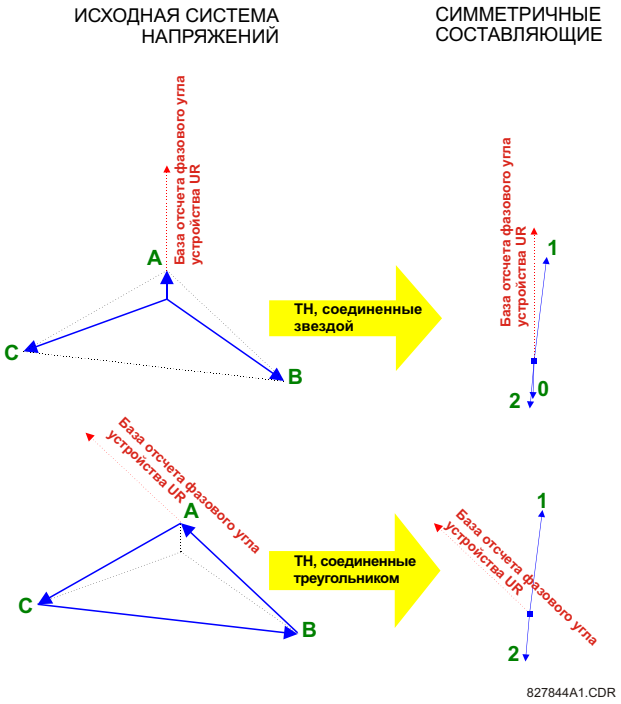


Рисунок 6–3: СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

6.3.2 ИСТОЧНИКИ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1(6)

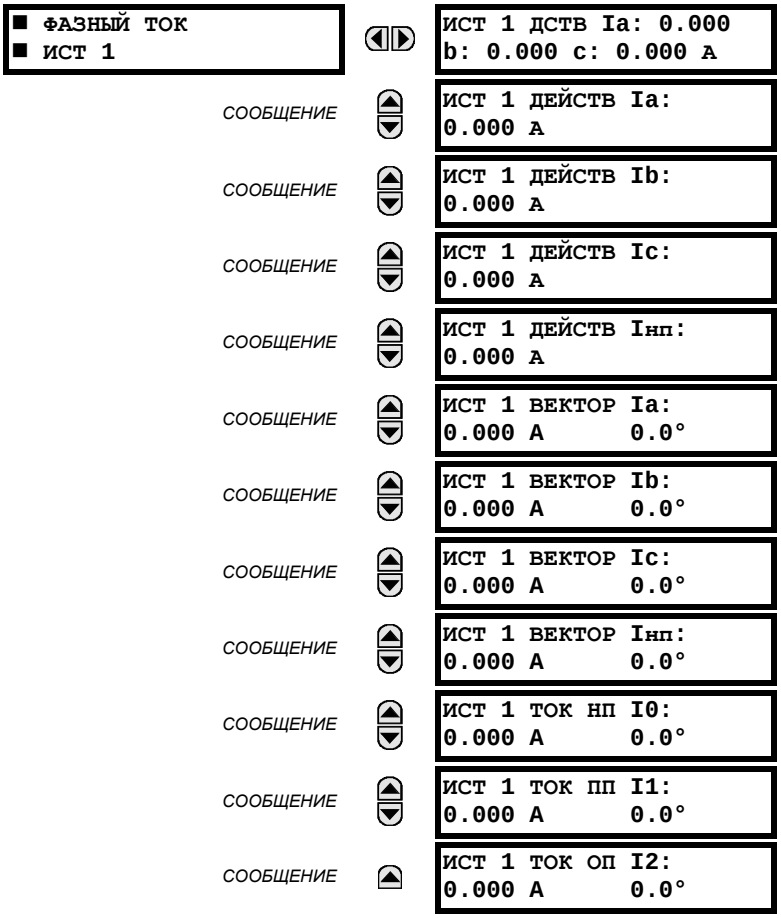
■ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ■	◀▶	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ ИСТ 1	См. стр. 6-12.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТОК В НЕЙТРАЛИ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-12.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-13.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-13.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ МОЩНОСТЬ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-14.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ЧАСТОТА ■ ИСТ 1	См. стр. 6-14.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТОКОВЫЕ ГАРМОНИКИ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-15.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ТОКОВЫЕ ГАРМОНИКИ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-15.

Данное меню отображает измеренные значения, доступные для каждого источника.

Измеренные значения представлены для каждого источника, в зависимости от назначения фазных и вспомогательного входов TH, а также фазных и нейтрального входов TT для каждого отдельного источника. Например, если для данного источника не назначен фазный TH, то не будут доступны значения ни напряжения, ни энергии, ни мощности.

ii) ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗНОГО ТОКА

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК



В этом меню отображаются значения измеренного фазного тока. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

iii) ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨⇩ ТОК В НЕЙТРАЛИ



Измеряемые значения тока нейтрали отображаются в этом меню. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

iv) ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	◀▶	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ua: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ub: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Uc: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Ua: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Ub: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Uc: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Uab: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ubc: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Uca: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Uab: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Ubc: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Uca: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 НАПРЖ НП U0: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 НАПРЖ ПП U1: 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲	ИСТ 1 НАПРЖ ОП U2: 0.000 В 0.0°

В этом меню отображены измеренные значения фазного напряжения. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

v) ИЗМЕРЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

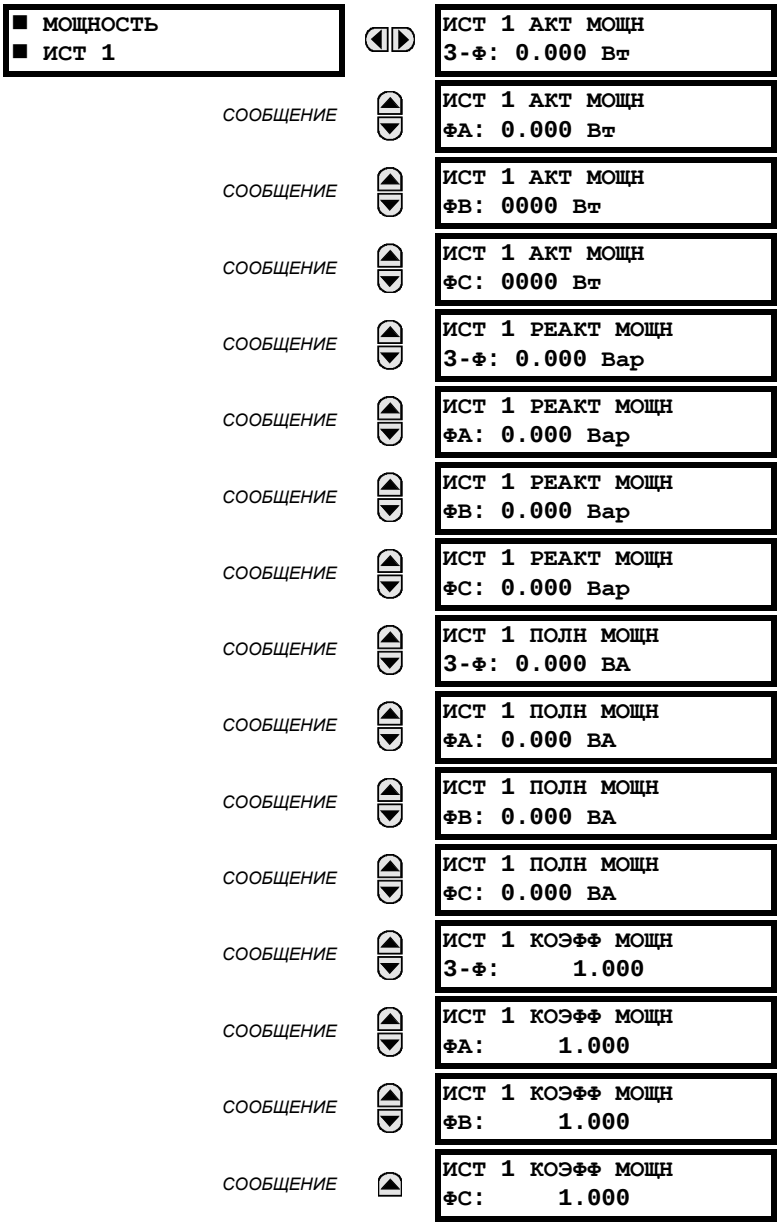
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨⇩ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ

■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	◀▶	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ux: 0.00 В
СООБЩЕНИЕ	▲	ИСТ 1 ВЕКТОР Ux: 0.000 В 0.0°

В этом меню отображены измеренные значения вспомогательного напряжения. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

vi) ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨⇩ МОЩНОСТЬ



В этом меню отображены измеренные значения активной, реактивной и полной мощности, а также коэффициент мощности. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

vii) ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨⇩ ЧАСТОТА

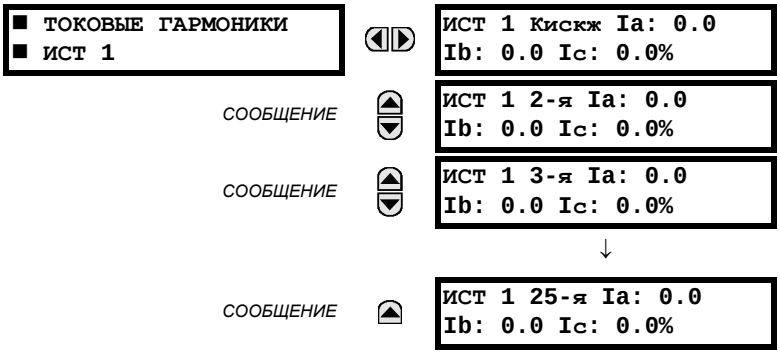


В данном меню отображаются значения измеренной частоты. Наименование «ИСТ 1» будет заменено наименованием, которое было запрограммировано пользователем для соответствующего источника (см. НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

Частота источника измеряется посредством обеспечиваемого программными средствами обнаружения переходов сигнала переменного тока через нулевой уровень. Сигнал представляет собой или преобразованные в соответствии с трансформацией Кларка трехфазные напряжения или токи, а также вспомогательное напряжение, или ток нулевой последовательности согласно конфигурации источника (см. **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ЭНЕРГОСИСТЕМА**). Для определения частоты используется сигнал, пропущенный через низкочастотный фильтр. Окончательное значение частоты пропускается через фильтр достоверных значений, который отсекает ложные показания, вызванные искажениями сигнала и переходными процессами.

viii) ИЗМЕРЕНИЕ ГАРМОНИК ТОКА И КОЭФФИЦИЕНТА ИСКАЖЕНИЯ

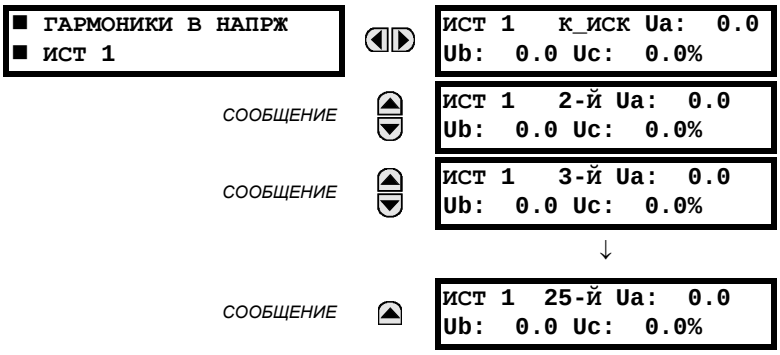
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨⇩ ТОКОВЫЕ ГАРМОНИКИ



В этом меню отображены измеренные гармоники тока. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**). Гармоники тока измеряются для каждого источника в виде полного коэффициента гармонического искажения и пофазных гармоник со 2-й по 25-ю.

ix) ИЗМЕРЕНИЕ ГАРМОНИК НАПРЯЖЕНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТА ИСКАЖЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ1 ⇨⇩ ГАРМОНИКИ В НАПРЖ



В этом меню отображены измеренные гармоники напряжения. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

Для выделения со 2 по 25 гармонику напряжения, каждая гармоника рассчитывается пофазно, где:

- $N = 64$ - число выборок за период
- $\omega_0 = 2\pi f$ - циклическая частота в соответствии с частотой системы (50 или 60 Гц)
- $k = 1, 2, ..., N - 1$ - индекс на один период для быстрого преобразования Фурье (FFT)
- m - номер последней выборки для интервала вычисления
- $h = 1, 2, ..., 25$ - номер гармоники

Быстрое преобразование Фурье применяется к нефильтрованному сигналу:

$$F_{äåéñòâ\_÷}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_{k}(f(m-k)\cdot\cos(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{íîì\_÷}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_{k}(f(m-k)\cdot\sin(h\cdot\omega_0\cdot t(k))) \quad \textbf{(УР 6.1)}$$

$$F_{âåëè÷}(m,h) = \sqrt{F_{äåéñòâ\_÷}(m,h)^2 + F_{íîì\_÷}(m,h)^2}$$

Гармоники - представляют собой процентное значение от основного сигнала, которое достигается масштабированием амплитуд гармоник к амплитуде основной частоты, принимаемой за 100%. Коэффициент искажения - это отношение суммарного содержания гармоник к составляющей основной частоты:

$$K_{èñêæ} = \sqrt{F_2^2 + F_3^2 + \ldots + F_{25}^2} \quad \textbf{(УР 6.2)}$$

ПРИМЕЧАНИЕ

Гармоники напряжения рассчитываются только для ТН, соединенных звездой. Следует убедиться, что для измерения гармоник напряжения настройка **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЖ ⇨⇩ ФАЗНЫЙ ТН F5 ГРУП СОЕДИН** выставлена на Звезда.

6.3.3 УПРАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОМ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНД БАТ УПРАВЛ

КОНД БАТ УПРАВЛ	⇔	КОНД 1 ВРЕМЯ РАЗРЯДА: 0 с
СООБЩЕНИЕ	⇕	КОНД 2 ВРЕМЯ РАЗРЯДА: 0 с
СООБЩЕНИЕ	⇕	КОНД 3 ВРЕМЯ РАЗРЯДА: 0 с
СООБЩЕНИЕ	⇑	КОНД 4 ВРЕМЯ РАЗРЯДА: 0 с

Данные значения отображают оставшееся время до следующего разрешенного действия на включение для каждой из четырех конденсаторных батарей.

6.3.4 КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

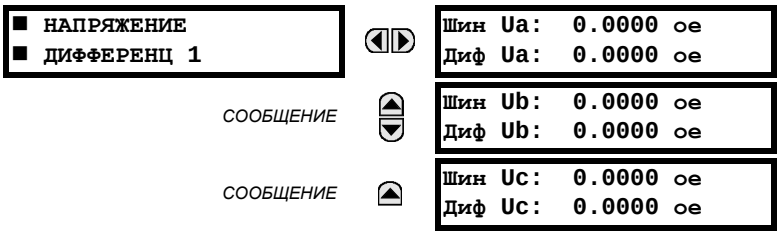
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ

КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ	⇔	НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦ	См. стр. 6-17.
СООБЩЕНИЕ	⇕	НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС	См. стр. 6-17.
СООБЩЕНИЕ	⇕	ФАЗНЫЕ ТОКИ НЕБАЛАНС	См. стр. 6-17.
СООБЩЕНИЕ	⇑	ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС	См. стр. 6-17.

Меню конденсаторной батареи содержит фактические значения для элементов дифференциальной защиты по напряжению, защиты по напряжению несимметрии нейтрали, защиты по току несимметрии фаз, и защиты по току несимметрии нейтрали.

ii) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ⇨ НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦ ⇨ НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦ 1(3)



These actual values display the bus and differential signals in per-unit values of the nominal bus voltage for phases A, B, and C.

iii) ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

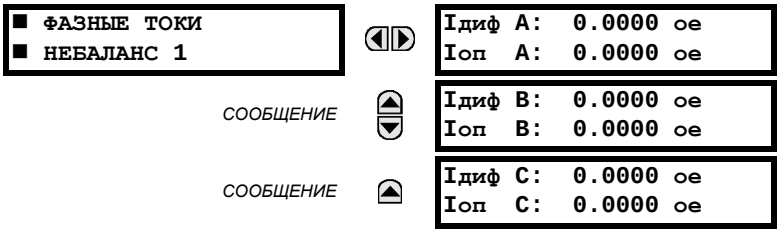
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ⇨ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС ⇨ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС 1(3)



В этом меню для элемента защиты по напряжению несимметрии нейтрали, отображаются напряжения в виде величин (в о.е.) и углов для точки нейтрали и U_0 для шин. Также отображаются величины рабочего напряжения компенсации и напряжение торможения (в о.е.).

iv) ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ⇨ ФАЗНЫЕ ТОКИ НЕБАЛАНС ⇨ ФАЗНЫЕ ТОКИ НЕБАЛАНС 1(3)



Величины необработанного дифференциального тока и компенсированных рабочих токов (в виде значений о.е. дифференциального ТТ) отображаются для каждой фазы.

v) ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ ⇨ ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС ⇨ ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС 1(3)



В этом меню отображаются величины необработанного тока нейтрали расщепленных фаз и компенсированного рабочего тока (в виде значений oe входа ТТ НП).

6.3.5 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА



Это фактическое значение отображает отслеживание частоты, которое осуществляется, исходя из конфигурации источника базового сигнала. **ОТСЛЕЖИВАЕМАЯ ЧАСТОТА** определяется на основе фазовых векторов тока прямой последовательности всех терминалов линии и синхронно настраивается на всех терминалах. Если токи ниже 0.125 о.е., то используется **НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА**.

6.3.6 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ГИБК ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГИБК ЭЛЕМ 1(16)



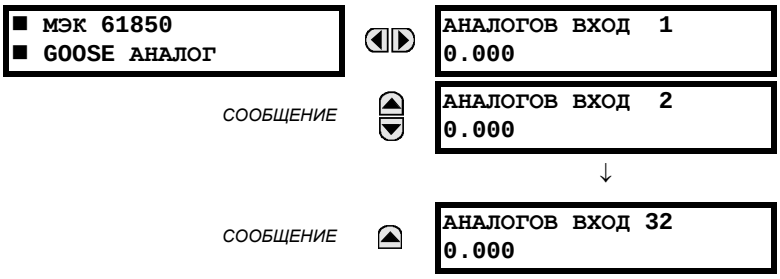
Величины срабатывания гибких элементов гибкая элементы отображаются в относительных единицах, исходя из определений, приведенных в таблице ниже.

Таблица 6–2: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБКАЯ ЭЛЕМЕНТЫ

Постоянный ток мА	ОСН = максимальное значение уставки **DCMA ВХОД ~ МАКС ЗНАЧ** для двух преобразователей, настроенных в соответствии со входами +ВХ и –ВХ.
ЧАСТОТА	*F*осн = 1 Гц.
ФАЗНЫЙ УГОЛ	$\varphi_{ОСН}$ = 360 градусов (см. условные обозначения, определяющие угол сдвига фаз универсальных терминалов).
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos ($\varphi_{ОСН}$) = 1.00.
ТС	ОСН = 100°C.
ТОК ИСТОЧНИКА	$I_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений тока в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{ОСН}$ = наибольшее из значений $U_{ОСН}$ x $I_{ОСН}$ для входов +ВХ и –ВХ.
КОЭФФИЦИЕНТ ИСКАЖЕНИЯ И ГАРМОНИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ИСТОЧНИКА	ОСН = 100% от составляющей промышленной частоты.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$U_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений напряжения в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.

6.3.7 МЭК 61850 «GOOSE» АНАЛОГОВЫЙ ЗНАЧЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ МЭК 61850 GOOSE АНАЛОГ





Устройство C70 имеет дополнительную возможность связи по протоколу МЭК 61850. Данная опция выбирается дополнительно при заказе устройства в виде дополнительного программного обеспечения. Подробная информация имеется в разделе *Заказ* устройства главы 2. Опция протокола МЭК 61850 не доступна при заказе модуля ЦП типа «E».

В данном меню отображаются выборки данных аналогового входа МЭК 61850 GGIO3. Значения аналоговых данных GGIO3 принимаются в виде сообщений GOOSE протокола МЭК 61850, отсылаемых другими устройствами.

6.3.8 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ВХОДЫ DCMA ⇨ DCMA ВХОД xx



Фактические значения отображаются для каждого введенного канала входов «dcmA», при этом в верхней строке отображается идентификационное название запрограммированного канала, а в нижней строке - значение и запрограммированные единицы измерения.

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ВХОДЫ TC ⇨ TC ВХОД xx



Фактические значения отображаются для каждого введенного канала входов термометров сопротивления, при этом в верхней строке отображается идентификационное название запрограммированного канала, а в нижней строке - значение и запрограммированные единицы измерения.

6.4.1 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ

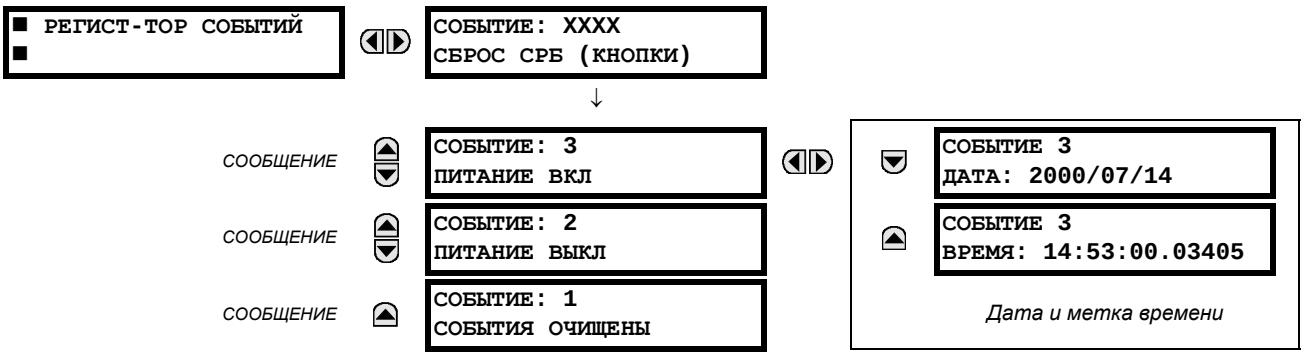
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ЗАПИСИ ⇨ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАР



Это меню отображает фактические значения программируемых пользователем отчетов об авариях. Подробнее об этой функции см. раздел *Программируемые пользователем отчеты об авариях* в главе 5.

6.4.2 РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ЗАПИСИ ⇨⇩ РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ



С помощью меню регистрации событий регист-тор событий можно просмотреть информацию о последних 1024 событиях, которые перечислены в хронологическом порядке от самого последнего до самого раннего. Если заполнены все 1024 записи, то при регистрации нового события самая ранняя запись удаляется. Каждая запись события содержит его идентификатор/порядковый номер, причину регистрации, а также дату и метку времени появления события. Регистратор событий можно очистить командой из меню **КОМАНДЫ ⇨⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.3 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ЗАПИСИ ⇨⇩ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ

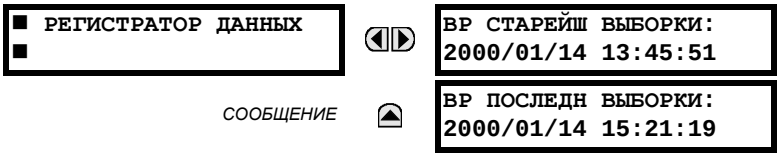


Данное меню позволяет пользователю посмотреть количество пусков осциллографирования и имеющиеся в наличии осциллограммы. Значение **ПЕРИОДОВ В ЗАПИСИ** вычисляется для учета фиксированного объема памяти для хранения данных осциллографирования (см. раздел *Осциллографирование* главы 5).

В любой момент можно принудительно послать сигнал на пуск осциллографирования, установив «Да» в пункте меню **ПРИНУД-НЫЙ ЗАПУСК?**. Осциллограммы можно очистить через меню **КОМАНДЫ ⇨⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.4 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ЗАПИСИ ⇨⇩ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ



Время самой старой выборки (**ВР СТАРЕЙШ ВЫБОРКИ**) - это время, когда была сделана самая первая выборка, хранящаяся в памяти регистратора. Значение будет оставаться статическим до тех пор, пока в файле регистрации есть место, после чего оно начнет меняться с установленной частотой дискретизации. Время последней выборки (**ВР ПОСЛЕДН ВЫБОРКИ**) - это время, когда была сделана самая последняя выборка. Значение вычисляется в соответствии с установленной частотой дискретизации. Если каналы регистратора данных определены, то оба значения не изменяются.

Регистратор данных можно очистить через меню **КОМАНДЫ ⇨⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ ⇨ ИНФОРМ О МОДЕЛИ

■ ИНФОРМ О МОДЕЛИ ■		КОД ЗАКАЗА 1: C60-E00-HCH-F8F-H6A — *Диапазон: Приведен пример кода*
СООБЩЕНИЕ		КОД ЗАКАЗА 2:
СООБЩЕНИЕ		КОД ЗАКАЗА 3:
СООБЩЕНИЕ		КОД ЗАКАЗА 4:
СООБЩЕНИЕ		СЕРИЙНЫЙ НОМЕР:
СООБЩЕНИЕ		MAC ETHERTNET АДРЕС 000000000000
СООБЩЕНИЕ		ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ: 0 — *Диапазон: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС*
СООБЩЕНИЕ		ТТ/ТН УСОВЕРШ ДИАЛОГ АКТИВН: Нет — *Диапазон: Да, Нет*
СООБЩЕНИЕ		ВРЕМЯ РАБОТЫ: 0:00:00
СООБЩЕНИЕ		LAST SETTING CHANGE: 1970/01/01 23:11:19 — *Диапазон: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС*

Эти значения отображают код заказа устройства, его серийный номер, MAC-адрес Ethernet, дату и время изготовления, и время работы.

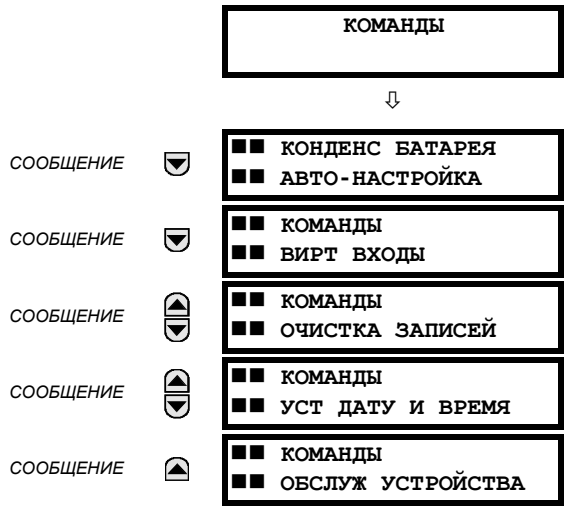
6.5.2 ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ ⇨⇩ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО

■ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО ■		C70 ВЕРСИЯ: 5.20 — *Диапазон: 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения.*
СООБЩЕНИЕ		НОМЕР МОДИФИКАЦИИ ФАЙЛА: 0 — *Диапазон: 0 до 65535 (идентификатор модификации и файла). Для каждой стандартной версии базового программного обеспечения устанавливается значение 0.*
СООБЩЕНИЕ		ПРОГРАММА ЗАГРУЗКИ ВЕРСИЯ: 1.13 — *Диапазон: 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения загрузки.*
СООБЩЕНИЕ		ПРОГР ПЕРЕДН ПАНЕЛИ ВЕРСИЯ: 0.08 — *Диапазон: 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения лицевой панели.*
СООБЩЕНИЕ		ДАТА КОМПИЛЯЦИИ 2004/09/15 04:55:16 — *Диапазон: Любые реальные дата и время. Дата и время разработки базового программного обеспечения устройства.*
СООБЩЕНИЕ		ДАТА ЗАГРУЗКИ 2004/09/15 16:41:32 — *Диапазон: Любые реальные дата и время. Дата и время составления программы загрузки.*

Приведенные данные носят исключительно иллюстративный характер. Номер файла модификации «0» свидетельствует о том, что на данный момент никаких новых версий не устанавливалось.

7.1.1 МЕНЮ КОМАНДЫ



Меню команд содержит набор управляющих команд для оперативного персонала. Все команды могут быть защищены от несанкционированного доступа с помощью пароля команд (см. раздел *Защита паролем* в главе 5). После успешного выполнения команды появляется следующее быстрое сообщение:



7.1.2 АВТОМАТИЧЕСКИЕ НАСТРОЙКИ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ

i) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

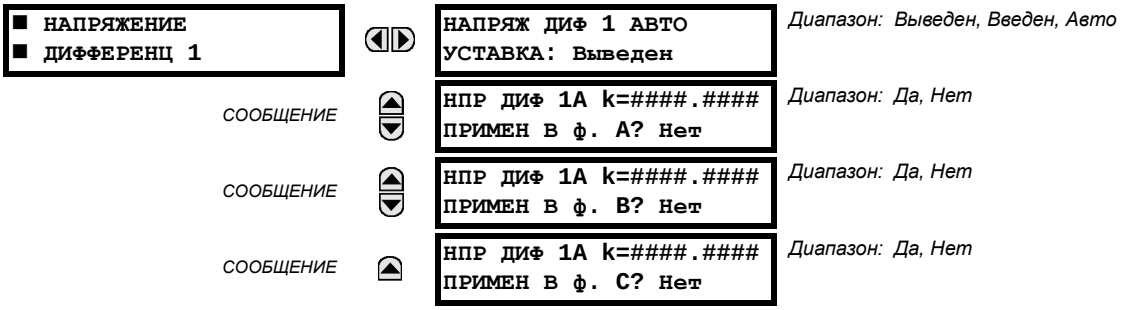
ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ КОНДЕНС БАТАРЕЯ АВТО-НАСТРОЙКА



Устройство обеспечивает автоматические вычисления для надлежащего баланса (соответствия) коэффициентов функций чувствительной защиты конденсаторной батареи. Следующие сообщения отображают предлагаемые значения балансирующих коэффициентов, и запрашивают пользователя на их применение в случае согласия. При применении с данного командного уровня, данные значения попадают в файл настроек и применяются мгновенно для всех групп уставок устройства.

ii) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ КОНДЕНС БАТАРЕЯ АВТО-НАСТРОЙКА ⇨ НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦ ⇨ НАПРЯЖЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦ 1(3)



Функция автоматической настройки должна быть использована, если конденсаторная батарея включена в сеть, и введена функция 87V. По соображениям надежности, можно рассмотреть вопрос о менее чувствительных уставках во время процесса автоматической настройки. Временное переключение на другую группу уставок с менее чувствительными значениями пуска является способом для обеспечения высокой надежности.

Функция может быть использована с ручным подтверждением автоматически вычисленных коэффициентов (настройка **НАПРЯЖ ДИФ 1 АВТО УСТАВКА** выставлена на «Введен»), или с автоматическим подтверждением вычисленных коэффициентов (настройка **НАПРЯЖ ДИФ 1 АВТО УСТАВКА** выставлена на «Авто»).

Функция используется следующим образом.

Применение автоматически вычисленных коэффициентов с контролем вручную:

Автоматическая настройка переключена в «Введен» режим. Будучи введенными, экранные сообщения автоматической настройки, по одному для каждой фазы, отображают наилучшие значения для баланса функции в конкретной фазе, и запрашивают разрешение на применение вычисленного значения в качестве новой настройки. При подтверждении, автоматически выбранное значение применяется для всех групп уставок.

После того, как будет получено разрешение пользователя при помощи клавиатуры на применение вычисленных коэффициентов, будет отображено сообщение о подтверждении, с длительностью по времени как для быстрого сообщения, во второй строке дисплея: **k =?.???? ПРИМЕНЕН**. Период времени истечения предназначен для того, чтобы обратить внимание обслуживающего персонала на заново примененный коэффициент. Однако, сообщение можно убрать с экрана незамедлительно. Новые значения настроек можно просмотреть в любое время через меню настроек.

После завершения процесса, рекомендуется вывести функцию автонастройки. Если не вывести, то функция выведет сама себя, как только активированная пользователем передняя панель перестанет быть активной, и дисплей C70 потухнет сам.

На время процесса автонастройки, следует выбрать гарантированно безопасные настройки. Если эти настройки нарушены, во второй строке отобразится сообщение **КНТР НЕИСПР**.

Если дифференциальная защита по напряжению выведена или заблокирована, то процесс автонастройки не выполняется, и во второй строке отображается сообщение **НАПРЯЖ ДИФ ВЫВЕД**.

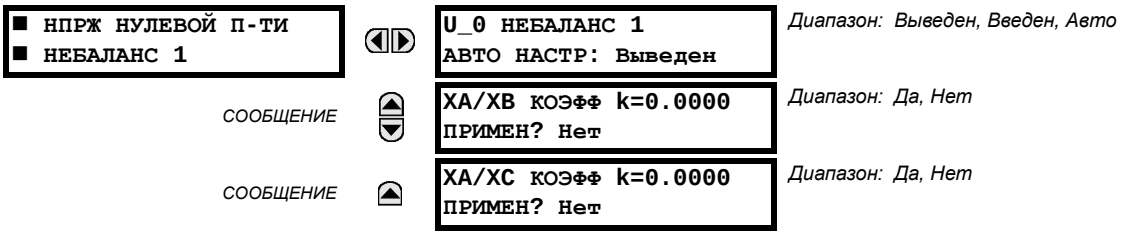
Применение автоматически вычисленных коэффициентов с автоматическим контролем:

Если функция переключена в режим «Авто», то процесс вычисления балансовых коэффициентов и их применения, полностью автоматический. В типовом применении, потребовалась бы настройка этой функции на «Авто» при обесточенной батарее, и подаче напряжения на конденсаторную батарею. Если батарея под напряжением, и истекает время пятипериодного таймера функции 87V, балансовые коэффициенты начинают вычисляться и применяться автоматически. После применения новых балансовых коэффициентов, функция автоматически переключается из автоматического режима в режим вывода, и начинает работать функция 87V. Особенность в том, что в автоматическом режиме команда подтверждения пользователем выдается автоматически, сразу же после того, как балансовые значения становятся доступными. В автоматическом режиме, устройство не отображает применяемые коэффициенты. Зато их можно просмотреть через меню **НАСТРОЙКИ**.

Если условия контроля неудовлетворительны в автоматическом режиме, то отображается сообщение **АВТО НЕИСПР**, и функция 87V начинает работать с предшествующими настройками балансовых коэффициентов.

iii) ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ КОНДЕНС БАТАРЕЯ АВТО-НАСТРОЙКА ⇨ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС ⇨ НПРЖ НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС 1(3)



Функция автоматической настройки должна быть использована, если конденсаторная батарея включена в сеть, и введена функция 59NU. По соображениям надежности, можно рассмотреть вопрос о менее чувствительных уставках во время процесса автоматической настройки. Временное переключение на другую группу уставок с менее чувствительными значениями пуска является способом для обеспечения высокой надежности.

Функция может быть использована с ручным подтверждением автоматически вычисленных коэффициентов (настройка **U_0 НЕБАЛАНС 1 АВТО НАСТР** выставлена на «Введен»), или с автоматическим подтверждением вычисленных коэффициентов (настройка **U_0 НЕБАЛАНС 1 АВТО НАСТР** выставлена на «Авто»).

Функция используется следующим образом.

РУЧНОЙ КОНТРОЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫЧИСЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ:

Автоматическая настройка переключена в «Введен» режим. Будучи введенными, экранные сообщения автоматической настройки, по одному на каждые два коэффициента, отображают наилучшие значения для баланса функции, и запрашивают разрешение на применение вычисленного значения в качестве новой настройки. При подтверждении, автоматически выбранное значение применяется для всех групп уставок. Оба соотношения (X_A / X_B и X_A / X_C) должны быть выставлены правильно, для того чтобы на выходе соответствующей батареи был нулевой небаланс. После того, как будет получено разрешение пользователя при помощи клавиатуры на применение вычисленных коэффициентов, будет отображено сообщение о подтверждении, с длительностью по времени как для быстрого сообщения, во второй строке дисплея: **k =?.???? ПРИМЕНЕН**. Период времени истечения предназначен для того, чтобы обратить внимание обслуживающего персонала на заново примененный коэффициент. Однако, сообщение можно убрать с экрана незамедлительно. Новые значения настроек можно просмотреть в любое время через меню настроек.

После завершения процесса, рекомендуется вывести функцию автонастройки. Если не вывести, то функция выведет сама себя, как только активированная пользователем передняя панель перестанет быть активной, и дисплей C70 потухнет сам.

На время процесса автонастройки, следует выбрать гарантированно безопасные настройки. Если эти настройки нарушены, во второй строке отобразится сообщение **КНТР НЕИСПР**.

Если функция защиты по напряжению несимметрии нейтрали выведена или заблокирована, то процесс автонастройки не выполняется, и во второй строке отображается сообщение **U_0 НЕБАЛАНС ВЫВЕД**.

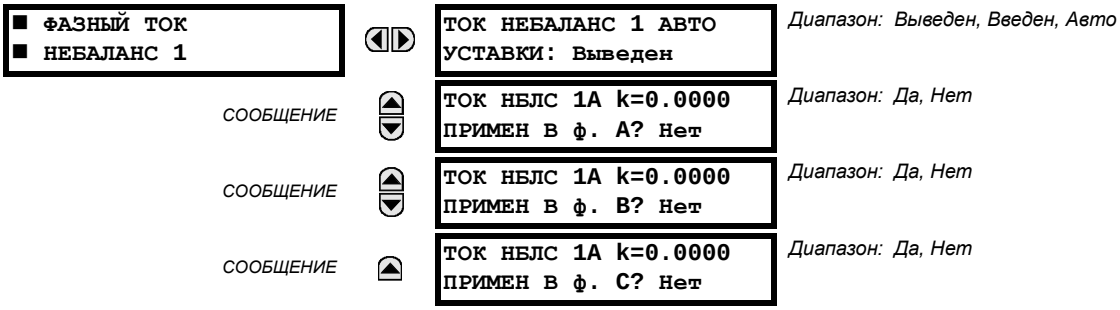
АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫЧИСЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ:

Если функция переключена в режим «Авто», то процесс вычисления балансовых коэффициентов и их применения, полностью автоматический. В типовом применении, потребовалась бы настройка этой функции на «Авто» при обесточенной батарее, и подаче напряжения на конденсаторную батарею. Если батарея под напряжением, и истекает время пятипериодного таймера функции 59NU, балансовые коэффициенты начинают вычисляться и применяться автоматически. После применения новых балансовых коэффициентов, функция автоматически переключается из автоматического режима в режим вывода, и начинает работать функция 59NU. Особенность в том, что в автоматическом режиме команда подтверждения пользователем выдается автоматически, сразу же после того, как балансовые значения становятся доступными. В автоматическом режиме, устройство не отображает применяемые коэффициенты. Зато их можно просмотреть через меню **НАСТРОЙКИ**.

Если условия контроля неудовлетворительны в автоматическом режиме, то отображается сообщение **АВТО НЕИСПР**, и функция 59NU начинает работать с предшествующими настройками балансовых коэффициентов.

iv) ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ КОНДЕНС БАТАРЕЯ АВТО-НАСТРОЙКА ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК НЕБАЛАНС 1(3)



Функция автоматической настройки должна быть использована, если конденсаторная батарея включена в сеть, и введена функция 60P. По соображениям надежности, можно рассмотреть вопрос о менее чувствительных уставках во время процесса автоматической настройки. Временное переключение на другую группу уставок с менее чувствительными значениями пуска является способом для обеспечения высокой надежности.

Функция может быть использована с ручным подтверждением автоматически вычисленных коэффициентов (настройка **ТОК НЕБАЛАНС 1 АВТО УСТАВКИ** выставлена на «Введен»), или с автоматическим подтверждением вычисленных коэффициентов (настройка **ТОК НЕБАЛАНС 1 АВТО УСТАВКИ** выставлена на «Авто»).

Функция используется следующим образом.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫЧИСЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ С КОНТРОЛЕМ ВРУЧНУЮ:

Автоматическая настройка переключена в «Введен» режим. Будучи введенными, экранные сообщения автоматической настройки, по одному для каждой фазы, отображают наилучшие значения для баланса функции в конкретной фазе, и запрашивают разрешение на применение вычисленного значения в качестве новой настройки. При подтверждении, автоматически выбранное значение применяется для всех групп уставок, имеющих тот же самый источник, что и активная группа во время процедуры автоматической настройки. Обратите внимание, что балансовые коэффициенты могут быть как положительными, так и отрицательными, в зависимости от того, какая из двух батарей имеет более низкое сопротивление, и от полярности различных трансформаторов тока, подключенных к устройству.

После того, как будет получено разрешение пользователя при помощи клавиатуры на применение вычисленных коэффициентов, будет отображено сообщение о подтверждении, с длительностью по времени как для быстрого сообщения, во второй строке дисплея: **k =?.???? ПРИМЕНЕН**. Период времени истечения предназначен для того, чтобы обратить внимание обслуживающего персонала на заново примененный коэффициент. Однако, сообщение можно убрать с экрана незамедлительно. Новые значения настроек можно просмотреть в любое время через меню настроек.

После завершения процесса, рекомендуется вывести функцию автонастройки. Если не вывести, то функция выведет сама себя, как только активированная пользователем передняя панель перестанет быть активной, и дисплей C70 потухнет сам.

На время процесса автонастройки, следует выбрать гарантированно безопасные настройки, такие как отклонение частоты от номинальной, величина фазных токов выше 0.25 о.е., и т.д.. Если эти настройки нарушены, во второй строке отобразится сообщение **КНТР НЕИСПР**.

Если функция по току несимметрии фаз выведена или заблокирована, то процесс автонастройки не выполняется, и во второй строке отображается сообщение **ТОК НЕБЛНС ВЫВЕД**.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫЧИСЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ С АВТОМАТИЧЕСКИМ КОНТРОЛЕМ:

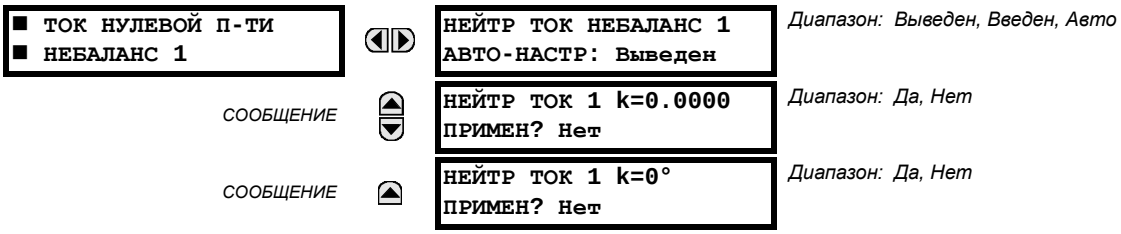
Если функция переключена в режим «Авто», то процесс вычисления балансовых коэффициентов и их применения, полностью автоматический. В типовом применении, потребовалась бы настройка этой функции на «Авто» при обесточенной батарее, и подаче напряжения на конденсаторную батарею. Если батарея под напряжением, и истекает время пятипериодного таймера функции 60P, балансовые коэффициенты начинают вычисляться и применяться автоматически. После применения новых балансовых коэффициентов, функция автоматически переключается из автоматического режима в режим вывода, и начинает работать функция 60P. Особенность в том,

что в автоматическом режиме команда подтверждения пользователем выдается автоматически, сразу же после того, как балансовые значения становятся доступными. В автоматическом режиме, устройство не отображает применяемые коэффициенты. Зато их можно просмотреть через меню **НАСТРОЙКИ**.

Если условия контроля неудовлетворительны в автоматическом режиме , то отображается сообщение **АВТО НЕИСПР,** и функция 60P начинает работать с предшествующими настройками балансовых коэффициентов.

v) ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ КОНДЕНС БАТАРЕЯ АВТО-НАСТРОЙКА ⇨ ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС ⇨ ТОК НУЛЕВОЙ П-ТИ НЕБАЛАНС 1(3)



Функция автоматической настройки должна быть использована, если конденсаторная батарея включена в сеть, и введена функция 60N. По соображениям надежности, можно рассмотреть вопрос о менее чувствительных уставках во время процесса автоматической настройки. Временное переключение на другую группу уставок с менее чувствительными значениями пуска является способом для обеспечения высокой надежности.

Функция может быть использована с ручным подтверждением автоматически вычисленных коэффициентов (настройка **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 АВТО-НАСТР** выставлена на «Введен»), или с автоматическим подтверждением вычисленных коэффициентов (настройка **НЕЙТР ТОК НЕБАЛАНС 1 АВТО-НАСТР** выставлена на «Авто»).

Функция используется следующим образом.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫЧИСЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ С КОНТРОЛЕМ ВРУЧНУЮ:

Автоматическая настройка переключена в «Введен» режим. Будучи введенными, экранные сообщения автоматической настройки, один для величины и один для угла, отображают наилучшие значения для баланса функции, и запрашивают разрешение на применение вычисленного значения в качестве новой настройки. При подтверждении, автоматически выбранное значение применяется для всех групп уставок.

После того, как будет получено разрешение пользователя при помощи клавиатуры на применение вычисленных коэффициентов, будет отображено сообщение о подтверждении, с длительностью по времени как для быстрого сообщения, во второй строке дисплея: **k =?.???? ПРИМЕНЕН**. Период времени истечения предназначен для того, чтобы обратить внимание обслуживающего персонала на заново примененный коэффициент. Однако, сообщение можно убрать с экрана незамедлительно. Новые значения настроек можно просмотреть в любое время через меню настроек.

После завершения процесса, рекомендуется вывести функцию автонастройки. Если не вывести, то функция выведет сама себя, как только активированная пользователем передняя панель перестанет быть активной, и дисплей C70 потухнет сам.

На время процесса автонастройки, следует выбрать гарантированно безопасные настройки. Если эти настройки нарушены, во второй строке отобразится сообщение **КНТР НЕИСПР**.

Если функция защиты по току несимметрии нейтрали выведена или заблокирована, то процесс автонастройки не выполняется, и во второй строке отображается сообщение **НЕЙТР ТОК НБЛН ВЫВЕД**.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫЧИСЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ С АВТОМАТИЧЕСКИМ КОНТРОЛЕМ:

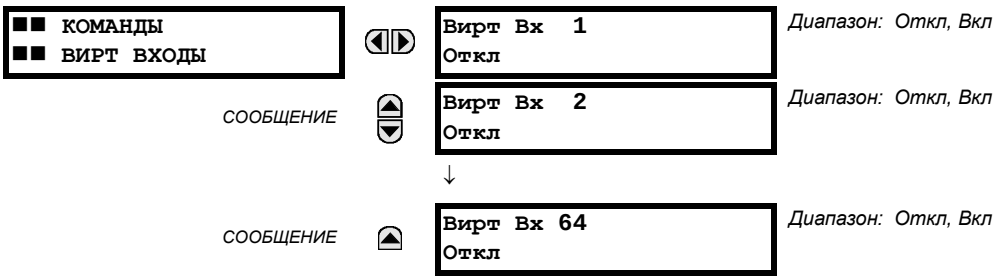
Если функция переключена в режим «Авто», то процесс вычисления балансовых коэффициентов и их применения, полностью автоматический. В типовом применении, потребовалась бы настройка этой функции на «Авто» при обесточенной батарее, и подаче напряжения на конденсаторную батарею. Если батарея под напряжением, и истекает время пятипериодного таймера функции 60N, балансовые коэффициенты начинают вычисляться и применяться автоматически. После применения новых балансовых коэффициентов, функция автоматически переключается из автоматического режима в режим вывода, и начинает работать функция 60N. Особенность в том,

что в автоматическом режиме команда подтверждения пользователем выдается автоматически, сразу же после того, как балансовые значения становятся доступными. В автоматическом режиме, устройство не отображает применяемые коэффициенты. Зато их можно просмотреть через меню **НАСТРОЙКИ**.

Если условия контроля неудовлетворительны в автоматическом режиме , то отображается сообщение **АВТО НЕИСПР**, и функция 60N начинает работать с предшествующими настройками балансовых коэффициентов.

7.1.3 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

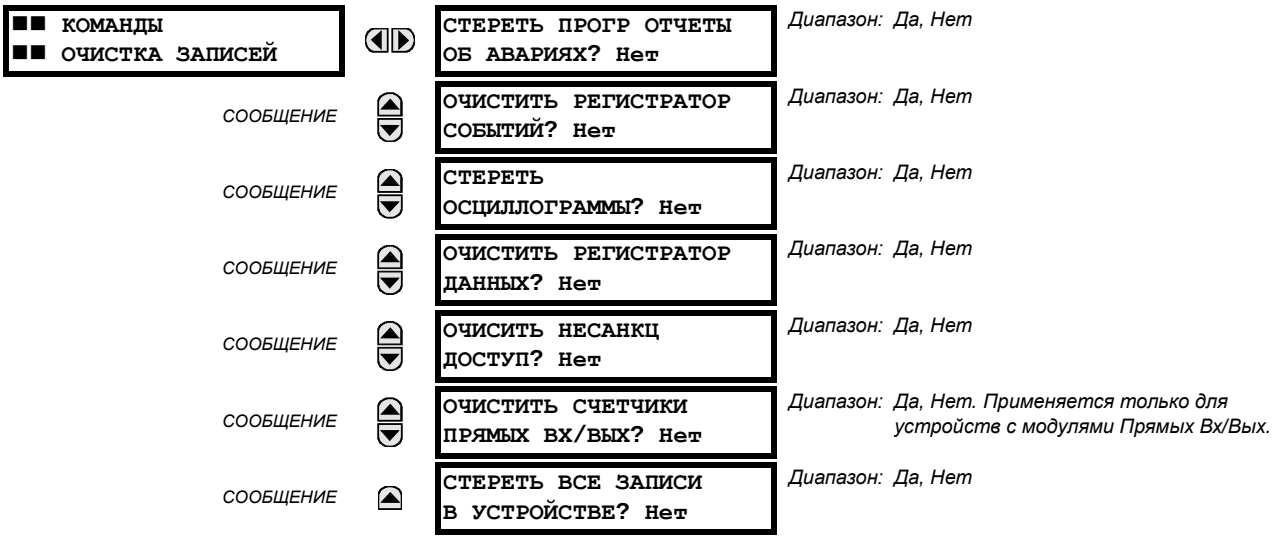
ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



В данном режиме можно изменить значения до 64 виртуальных входов. Первая строка на дисплее отображает краткое название виртуального входа. Вторая строка отображает текущее или выбранное состояние виртуального входа. Состояние может принимать логические значения «Откл» (0) или «Вкл» (1).

7.1.4 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ

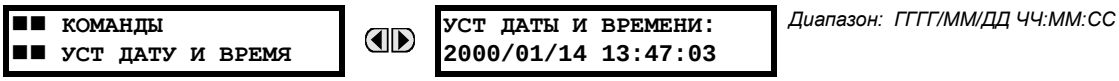
ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ



Данное меню содержит команды для очищения накопленных данных, например событий, зафиксированных в регистраторе событий. Данные удаляются изменением значения команды на «Да» и нажатием кнопки «ENTER». После очистки данных, значение команды автоматически возвращается на «Нет».

7.1.5 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨⇩ УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ

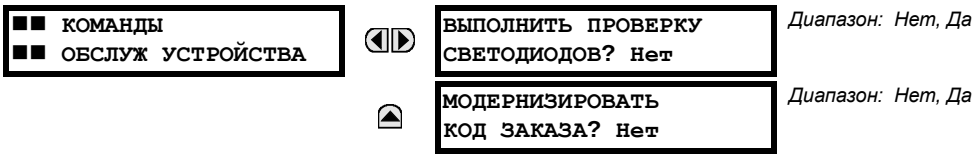


Диапазон: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС

В данном подменю можно ввести дату и время при помощи клавиатуры на лицевой панели (если не используется сигнал IRIG-B). Установка времени основана на 24 часовой системе. Для выполнения данной команды необходимо ввести полностью хотя бы дату. Установленное время вступит в силу сразу же после нажатия кнопки «ENTER».

7.1.6 ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨⇩ ОБСЛУЖ УСТРОЙСТВА



Диапазон: Нет, Да

Диапазон: Нет, Да

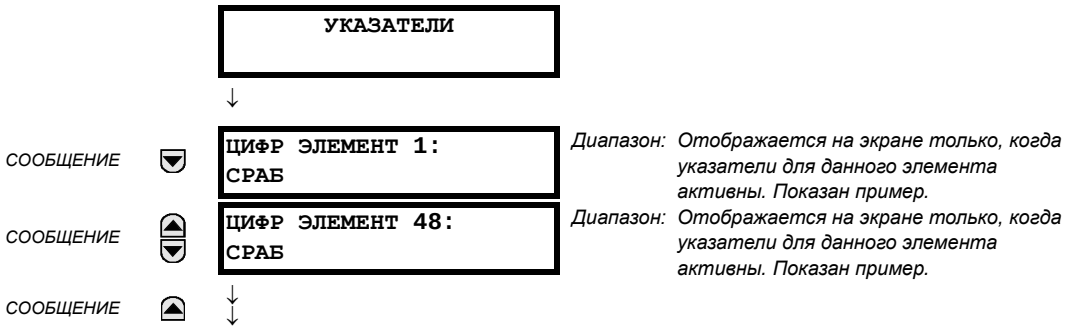
Данное меню содержит команды для технического обслуживания терминала. Команды активируются изменением значения команды на «Да» и нажатием кнопки «ENTER». После чего значение команды вернется на «Нет».

Команда **ВЫПОЛНИТЬ ПРОВЕРКУ СВЕТОДИОДОВ** на небольшой промежуток времени включает все светодиоды на лицевой панели и выводит на экран пиксели. Команда **МОДЕРНИЗИРОВАТЬ КОД ЗАКАЗА** приводит к тому, что терминал опрашивает аппаратное обеспечение и обновляет код заказа в соответствии с установленными модулями. При запуске модернизации, выдается следующее сообщение:

```
МОДЕРНИЗАЦИЯ...
ПОЖАЛУЙСТА, ПОДОЖДИТЕ
```

Если не найдено различий между аппаратной частью и кодом заказа, то изменений не производится и выводится сообщение **КОД ЗАКАЗА НЕ МОДЕРНИЗИРОВАН**.

7.2.1 МЕНЮ УКАЗАТЕЛЕЙ



Состояние любого активного указателя отображается в меню указателей. Если активные указатели отсутствуют, на дисплей выведется сообщение **НЕТ АКТИВНЫХ УКАЗАТЕЛЕЙ**.

7.2.2 СООБЩЕНИЯ УКАЗАТЕЛЕЙ

Если активные указатели отсутствуют, то первый указатель, ставший активным, приводит к немедленному выводу данного сообщения на экран. Если активные указатели присутствуют, и пользователь перемещается по другим сообщениям, и если таймер сообщения по умолчанию истекает (т.е. кнопки клавиатуры не нажимались определенный период времени), то на дисплей по умолчанию снова выведется сообщение указателя.

Диапазон значений для сообщений указателей описан ниже. Информация по фазам будет включена, при необходимости. Если состояние сообщения указателя изменится, то на экран будет выведено сообщение с наибольшим приоритетом.

Таблица 7–1: ПРИОРИТЕТ СООБЩЕНИЙ УКАЗАТЕЛЕЙ

ПРИОРИТЕТ	АКТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
1	СРБ	Элемент сработал и все еще находится в состоянии пуска.
2	ПУСК	Элемент запущен, и время выдержки истекло.
3	ЗАФИКСИР	Элемент, сработав, отключился.

Если при самопроверке обнаружена неисправность, выводится сообщение указывающая причину неисправности. Например, сообщение **УСТР НЕ ЗАПРОГР** сообщает о том, что терминал не запрограммирован.

7.2.3 САМОДИАГНОСТИКА ТЕРМИНАЛА

i) ОПИСАНИЕ

Терминал выполняет несколько видов самопроверки для подтверждения исправности устройства. В таблицах ниже перечислены два вида самопроверки (основная и второстепенная соответственно). При обнаружении ошибки любого вида, загорается светодиодный индикатор неисправности и на экран выводится сообщение указателя. Каждая ошибка вносится в регистратор событий. Зафиксированные ошибки можно удалить при помощи кнопки «RESET» (сброс), при условии, что данная ошибка устранена.

Обнаружение ошибок, выявляемых при основной самопроверке, приводит также к тому, что:

- Реле критической ошибки модуля обесточивается.
- Все остальные выходные реле терминала обесточиваются, и предотвращается их дальнейшая работа.
- СВД «IN SERVICE» (в работе) на лицевой панели гаснет.
- Регистрируется событие УСТР-ВО НЕ В РАБОТЕ.

Большинство второстепенных самопроверок можно отключать. Более подробная информация приведена в разделе *Программируемые пользователем самопроверки* главы 5.

ii) СООБЩЕНИЯ ОСНОВНОЙ САМОПРОВЕРКИ

Неисправности выявленные при основных тестах самопроверки перечислены и объяснены ниже.

```
НЕИСПР МОДУЛЬ___:
Обратитесь завод (XXX)
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да.
- *Описание неисправности*: Аппаратная неисправность модуля обнаружена.
- *Частота проведения диагностики*: Зависимая от модуля.
- *Действия персонала*: Обратитесь к заводу-изготовителю и сообшите какой код неисправности отображен на дисплее. Текст «xxx» отображает неисправный модуль (например «F8L»).

```
НЕСОВМЕСТИМЫЙ:
Обратитесь завод (XXX)
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да.
- *Описание неисправности*: Один или более аппаратных модуля не соответствуют коду заказа C70.
- *Частота проведения диагностики*: Зависимая от модуля.
- *Действия персонала*: Обратитесь к заводу-изготовителю и сообшите какой код неисправности отображен на дисплее. Текст «xxx» отображает неисправный модуль (например «F8L»).

```
АППАР ОБЕСП НЕСООТ:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Конфигурация модулей не соответствует коду заказа, сохраненному в ЦП.
- *Частота проведения диагностики*: При подаче питания; затем, каждые 5 секунд устройство проверяет наличие модулей.
- *Действия персонала*: Проверьте все модули на соответствие коду заказа, проверьте, чтобы они были хорошо вставлены, отключите и включите питание терминала. Если неполадка не устранена, обратитесь к производителю.

```
FLEXLOGIC_ОШ_ЯРЛЫКА:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Уравнение гибкая логика неправильное.
- *Частота проведения диагностики*: По событию; всякий раз как изменяются уравнения гибкая логика.
- *Действия персонала*: Завершите редактирование уравнений и используйте самодиагностику для устранения ошибок.

```
УСТ-ВО НЕ ПРОГРАМИР:
Проверьте уставки
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Настройка **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇨⇩ **УСТАНОВКА** находится в незапрограммированом состоянии.
- *Частота проведения диагностики*: При подаче питания и каждый раз, когда изменяется настройка **ЗАПРОГРАММИРОВАНОЕ УСТРОЙСТВО**.

- *Действия персонала*: Запрограммируйте все настройки (особое внимание обратите на настройки, относящиеся к подпункту **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ УСТАНОВКА**).

iii) СООБЩЕНИЯ ВТОРОСТЕПЕННОЙ САМОПРОВЕРКИ

Большинство второстепенных самопроверок можно отключать. Более подробная информация приведена в разделе *Программируемые пользователем самопроверки* главы 5.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
Замените батарею
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да.
- *Описание неисправности*: Батарея не функционирует.
- *Частота проведения диагностики*: Отслеживается каждые 5 секунд. О проблеме сообщается, если через 60 секунд неполадка не устранена.
- *Действия персонала*: Замените батарею, расположенную в модуле источника питания («1H» или «1L»).

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
Прям В/В Кольц Разр
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Прямые входы и выходы настроены на работу по кольцу, но соединение не является кольцом.
- *Частота проведения диагностики*: Каждую секунду.
- *Действия персонала*: Проверьте конфигурацию прямых входов и выходов и соединительные провода.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
IRIG-B Неиспр
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Обнаружен дефектный сигнал IRIG-B.
- *Частота проведения диагностики*: Отслеживается при каждом получении сигнала IRIG-B.
- *Действия персонала*: Удостоверьтесь в следующем:
  - IRIG-B подсоединен правильно.
  - Правильная работоспособность кабеля (т.е. проверка физического повреждения или проверка целостности кабеля).
  - Приемник IRIG-B в работе.
  - Проверьте уровень входного сигнала (он может быть меньше установленного значения).

  Если неполадка не устранена, обратитесь к производителю.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
Порт ~~ Неиспр
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Соединение Ethernet неисправно.
- *Частота проведения диагностики*: Отслеживается каждые 5 секунд.
- Действия персонала: Проверьте соединение к Ethernet. Порт 1 это первичный порт, а порт 2 это вторичный порт.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
SNTP Неисправн
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Сервер SNTP не отвечает.
- *Частота проведения диагностики*: Каждые 10 до 60 секунд.
- *Действия персонала*: Проверьте конфигурацию SNTP и соединения сети.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
4L НЕСООТВ
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- Описание неисправности: Несоответсвие обнаружено между действительным и желаемым состоянием выходного контакта с фиксацией модуля типа «4L»
- *Частота проведения диагностики*: При инициализации изменения состояния выходного контакта.
- *Действия персонала*: Проверьте состояние выходного контакта и обратитесь к заводу если проблема не устраняется.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
GGIO Ind xxx осцилл
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Элемент данных в конфигурируемом GOOSE наборе данных колеблется .
- *Частота проведения диагностики*: При сканировании каждого набора данных конфигурируемого GOOSE.
- *Действия персонала*: Текст «xxx» обозначает что обнаружено колебание элемента данных. Определите всю логику для этого элемента.

```
ПРЯМ ВХ/ВЫХ НЕИСП:
СВЯЗЬ Путь Незаверш
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Прямое устройство настроено, но не подключено.
- *Частота проведения диагностики*: Каждую секунду.
- *Действия персонала*: Проверьте конфигурацию прямых входов и выходов и соединительные провода.

```
УДАЛ УСТ-ВО НЕИСПР:
СВЯЗЬ Путь Незаверш
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет.
- *Описание неисправности*: Не отвечает одно или более устройств GOOSE.
- *Частота проведения диагностики*: По событию. Когда устройство, запрограммированное принимать сообщения GOOSE, перестает их получать. Каждый промежуток времени от 1 до 60 секунд, в зависимости от пакетов GOOSE.
- *Действия персонала*: Проверьте установки GOOSE.

```
НЕОЖИД ПЕРЕЗАПУСК:
Нажмите ВОЗВРАТ кноп
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да.
- *Описание неисправности*: Неправильная перезагрузка модулей, извлеченных или вставленных при подаче питания, неправильная подача питания постоянного тока, или внутренний сбой терминала.
- *Частота проведения диагностики*: По событию.
- *Действия персонала*: Обратитесь к производителю.

8.1.1 ОСНОВНАЯ РАБОТА

Статические конденсаторные батареи изготавливаются из большого числа отдельных конденсаторных элементов, подключенных последовательным/параллельным способом, разработанным, чтобы распределять напряжение системы равномерно среди элементов. Равномерное распределение напряжения является важным фактором, поскольку скорость старения внутренней изоляции является значительно нелинейной функцией от напряжения элемента, что обуславливается быстрым ускорением старения при увеличении напряжения на 10%. Для достижения сбалансированных напряжений, для борьбы погрешностями емкости элемента, допущенными при его изготовлении, элементы организуются в батарею в соответствии с ее фактической емкостью, так чтобы параллельные группы имели одинаковую суммарную емкость, и чтобы получился хороший баланс напряжений. Тем не менее, в какой-то момент времени работы, отдельные элементы могут повредиться, случайным образом нарушив баланс, повышая напряжение на других элементах, и вызывая их преждевременный выход из строя. Преждевременный выход из строя элемента вследствие несбалансированного напряжения, гарантированно приведет к дальнейшей несимметрии батареи, что в итоге приведет к ее каскадному повреждению.

Назначение защиты от несимметрии конденсатора состоит в выявлении несимметрии, вызванной повреждениями элемента, как только возможно, и выдаче либо сигнализации о необходимости планирования ремонта в удобное время, либо команды автоматического отключения батареи из работы для предотвращения повреждения условно исправных элементов. Можно было бы применить грубый метод непосредственного измерения напряжения на каждом элементе, со срабатыванием при обнаружении ненормально высокого напряжения на любом из элементов. Тем не менее, этот метод малоэкономичен, так как потребуется большое количество преобразователей напряжения. Поэтому C70 поддерживает множество других методов, с пригодностью каждого в зависимости от конфигурации конденсаторной батареи, и от наличия TH и TT.

Для функций защит от несимметрии конденсатора, в которых не используется метод непосредственного измерения, необходимо повысить чувствительность, вследствие того, что контрольных точек меньше, чем требуется, а также скомпенсировать повышенные эффекты собственной несимметрии, присутствующей из-за допустимых отклонений при изготовлении и из-за несимметрии напряжения системы.

8.1.2 ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ БАТАРЕИ (ANSI 59B)

Функции защиты от несимметрии конденсатора, рассматриваемые в дальнейших разделах, предназначены для выявления повреждений в самой конденсаторной батарее, что может быть результатом перенапряжения нескольких элементов конденсатора. Тем не менее, данные функции защиты от несимметрии не выявляют состояние перенапряжения элементов в исправной батарее, которое может быть вызвано по внешним причинам. Вместо защиты от перенапряжения элементов под воздействием напряжения системы, предусмотрена защита от повышения фазного напряжения.

В идеале, защита от повышения напряжения батареи должна измерять напряжение каждой цепочки конденсаторов, позволяя сделать точный вывод о напряжении каждого элемента в цепочке, предполагая, что напряжение цепочки распределяется равномерно между элементами. Это легко выполняется в конденсаторных батареях с группой соединения в виде заземленной звезды, за счет простого измерения трех систем напряжения фаза-земля. Для уверенного предположения, что батарея исправна, каждый из элементов, составляющих заземленную батарею на рисунке ниже, будет под напряжением, равным одной девятой от напряжения фаза-земля системы, позволяя предположить, что элементы испытывают перенапряжение, если напряжение фаза-земля системы превышает девятикратное предельное напряжение безопасной работы элемента. Действующее среднеквадратическое значение данных величин фаза-земля точно такое же, как и то, что измеряется защитой от повышения фазного напряжения батареи, если источник шин настроен на TH звездой и настройка заземления в защите от повышения фазного напряжения выставлена как заземленный.

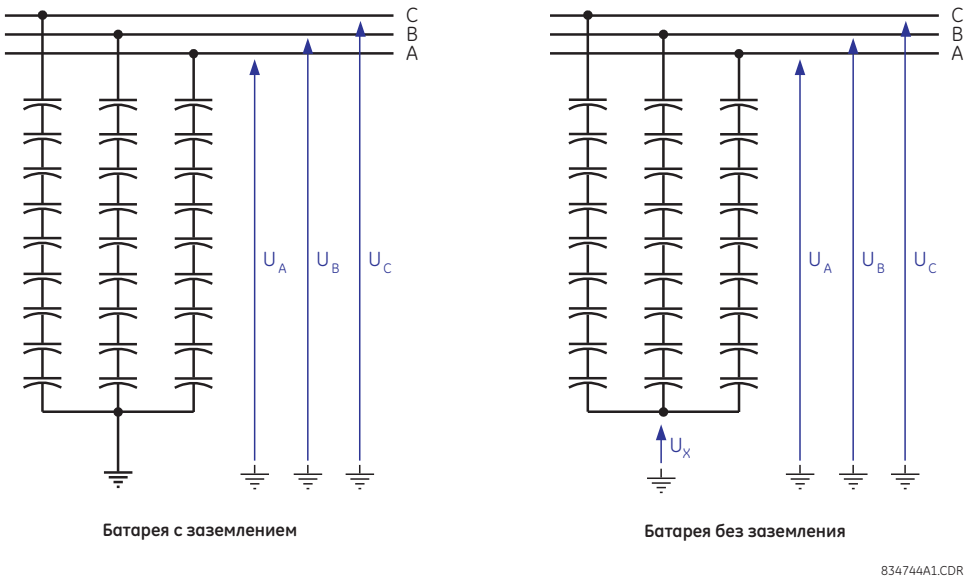


Рисунок 8–1: ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ БАТАРЕЙ С ЗАЗЕМЛЕНИЕМ И БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Для конденсаторной батареи без заземления, напряжение цепочки равно разности между напряжением фаза-земля системы и напряжением нейтрали батареи. Например, элементы изображенной батареи без заземления на рисунке выше, будут в состоянии перенапряжения, если величины, показанные ниже, превышают девятикратное предельное напряжение безопасной работы элемента.

$$|U_A - U_X|_{\text{Действ знач}},\ |U_B - U_X|_{\text{Действ знач}},\ \text{или}\ |U_C - U_X|_{\text{Действ знач}} \qquad \textbf{(УР 8.1)}$$

Эти величины точно такие же, как и те, что измеряются защитой от повышения фазного напряжения батареи, если источник шин выставлен на ТН звездой, вспомогательный вход источника нейтрали определен как напряжение нейтрали, и настройка заземления в защите от повышения фазного напряжения выставлена как незаземленный.

Если для конденсаторной батареи по схеме звезда без заземления, напряжение нейтрали не измеряется, или в силу некоторых причин, нежелательно использовать измерения напряжения нейтрали, то напряжение цепочки, тем не менее, может быть определено с использованием допущения, что батарея сбалансирована. Для сбалансированной незаземленной батареи, напряжение нейтрали U_X:

$$U_X = \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C) \qquad \textbf{(УР 8.2)}$$

Таким образом, напряжение цепочки фазы A:

$$\begin{aligned} |U_A - U_X|_{\text{Действ знач}} &= \left|U_A - \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C)\right|_{\text{Действ знач}} \\ &= \frac{1}{3}|2U_A - U_B - U_C|_{\text{Действ знач}} \\ &= \frac{1}{3}|U_{AB} - U_{CA}|_{\text{Действ знач}} \end{aligned} \qquad \textbf{(УР 8.3)}$$

Аналогичным образом, напряжения цепочек фаз B и C:

$$\frac{1}{3}|U_{BC} - U_{AB}|_{\text{Действ знач}} \quad \text{и} \quad \frac{1}{3}|U_{CA} - U_{BC}|_{\text{Действ знач}} \qquad \textbf{(УР 8.4)}$$

Эти величины точно такие же, как и те, что измеряются защитой от повышения фазного напряжения батареи, если источник шин выставлен на ТН звездой, и настройка заземления в защите от повышения фазного напряжения выставлена как «Незаземл без Uн».

В тех случаях, где ТН шин соединены в треугольник, фазные напряжения, и соответственно, напряжение нулевой последовательности, неизвестны. Тем не менее, как описано выше, напряжения цепочек могут быть определены для сбалансированной незаземленной батареи, с использованием только междуфазных напряжений. В случае заземленной батареи, мы можем вычислить напряжение цепочки фазы A как:

$$\begin{aligned} |U_A|_{\text{Действ знач}} &= \frac{1}{3}\left|3U_A + (U_B - U_B) + (U_C - U_C)\right|_{\text{Действ знач}} \\ &= \frac{1}{3}\left|U_A - U_B - U_C + U_A + (U_A + U_B + U_C)\right|_{\text{Действ знач}} \\ &= \frac{1}{3}\left|U_{AB} - U_{CA} + 3U_0\right|_{\text{Действ знач}} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.5)}$$

Если сделать предположение, что напряжение нулевой последовательности ничтожно мало, что допустимо, если система работает в нормальном режиме (без повреждений), то напряжения цепочек для заземленных батарей точно такие же, как и для сбалансированных незаземленных батарей:

$$\frac{1}{3}\left|U_{AB} - U_{CA}\right|_{\text{Действ знач}},\ \frac{1}{3}\left|U_{BC} - U_{AB}\right|_{\text{Действ знач}},\ \text{или}\ \frac{1}{3}\left|U_{CA} - U_{BC}\right|_{\text{Действ знач}} \quad \textbf{(УР 8.6)}$$

Эти величины точно такие же, как и те, что измеряются защитой от повышения фазного напряжения батареи, когда источник шин выставлен на ТН треугольником.

8.1.3 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ (ANSI 87B)

i) ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Функция дифференциальной защиты по напряжению основана на делительном принципе – исправная конденсаторная цепочка имеет постоянный и известный коэффициент соотношения между ее полной отпайкой (как правило, напряжение шин) и вспомогательной отпайкой, используемой для защиты. Повреждение любого одиночного элемента приведет к разнице между измеряемым коэффициентом, и его значением, когда батарея исправна. Защита может быть использована как для батарей с заземлением, так и для батарей без заземления. Для батарей без заземления, напряжение точки нейтрали (U_X) должно измеряться устройством, и использоваться для получения напряжения между концами цепочки.

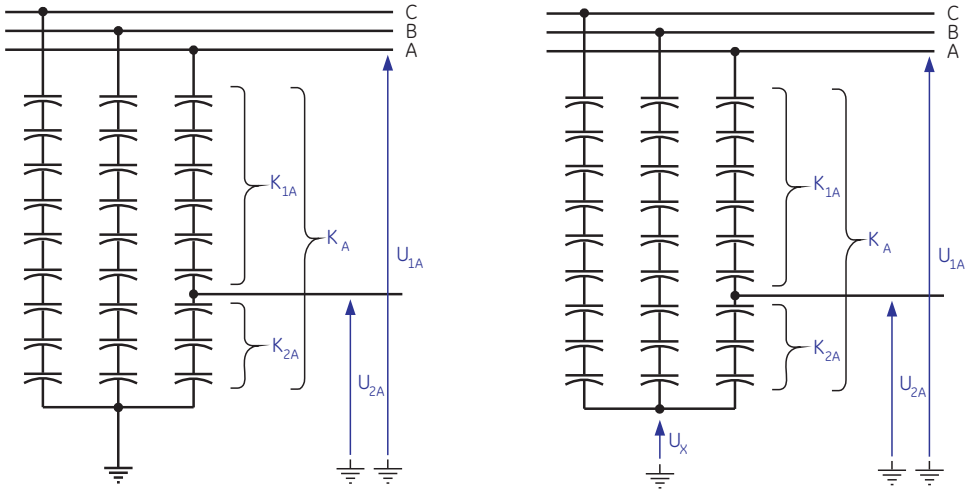


Рисунок 8–2: ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ДЛЯ БАТАРЕЙ С ЗАЗЕМЛЕНИЕМ И БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Дифференциальная защита по напряжению использует следующий рабочий сигнал для батарей с заземлением.

$$U_{\text{СРАБ}(A)} = \left|U_{1A} - k_A U_{2A}\right| \quad \textbf{(УР 8.7)}$$

Дифференциальная защита по напряжению использует следующий рабочий сигнал для батарей без заземления.

$$U_{СРАБ(A)} = \left|(U_{1A} - U_X) - k_A(U_{2A} - U_X)\right| \quad \textbf{(УР 8.8)}$$

В приведенных выше уравнениях, k_A – уставка коэффициента для цепи фазы A батареи. Напряжения, которые определены согласно рисунку выше, выражаются в относительных единицах от номинального значения напряжения фаза-земля.

Аналогичные соотношения применяются для фаз B и C.

Чувствительность является ключевым параметром характеристики. Применяемый компаратор использует простой метод интеграции совместно со стандартным гистерезисным подходом, для корректной работы при наличии колебания рабочего сигнала на границе срабатывания.

ii) УСЛОВИЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ

Чтобы понять, как работает дифференциальная защита по напряжению, рассмотрим ниже для простоты уравнение работы батареи с заземлением.

$$U_{СРАБ(A)} = \left|U_{1A} - k_A U_{2A}\right| \quad \textbf{(УР 8.9)}$$

Условие без заземления аналогично, за исключением того, что из всех напряжений вычтено U_X. Если изначальная цепочка фазы A, сбалансированная на заводе, имеет изначальную емкость K_A, делящуюся на подцепочки с изначальными емкостями K_{1A} и K_{2A}, и батарея находится под напряжением системы $U_{Сфн}$, то цепочка примет вид делителя напряжений с изначально измеряемыми напряжениями:

$$U_{1A} = U_{Сфн} \quad \textbf{(УР 8.10)}$$

$$U_{2A} = U_{Сфн} \times \frac{K_A}{K_{2A}} \quad \textbf{(УР 8.11)}$$

Подставляя эти результаты в уравнение работы батареи с заземлением, получаем изначальный рабочий сигнал:

$$\begin{aligned} U_{СРАБ(A)} &= \left|U_{1A} - k_A U_{2A}\right| \\ &= \left|U_{Сфн} - k_A U_{Сфн} \times \frac{K_A}{K_{2A}}\right| \\ &= U_{Сфн} \times \left|1 - k_A \times \frac{K_A}{K_{2A}}\right| \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.12)}$$

Уставка коэффициента k_A выбирается как:

$$k_A = \frac{K_{2A}}{K_A} \quad \textbf{(УР 8.13)}$$

Сам по себе, изначальный рабочий сигнал будет равен нулю.

iii) ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Теперь рассмотрим последовательность повреждения элемента в верхней части цепочки фазы A, приводящую к незначительному изменению емкости в K_{1A}. Воздействие на рабочий сигнал может быть вычислено при помощи производной изначального рабочего сигнала с учетом K_A, сохраняя K_{2A} неизменной. В общем случае, функция производной абсолютного значения беспорядочна, но в нашем случае, где изначальное значение равно нулю, функция производной абсолютного значения является просто абсолютным значением производной его аргумента. Таким образом, производная:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dK_A} U_{СРАБ(1A)} &= U_{Сфн} \times \left|\frac{d}{dK_A}\left(1 - k_A \frac{K_A}{K_{2A}}\right)\right| \\ &= U_{Сфн} \times \left|-\frac{k_A}{K_{2A}}\right| \\ &= U_{Сфн} \times \frac{k_A}{K_{2A}} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.14)}$$

Подставляя получаем:

$$\frac{d}{dK_A}U_{\text{СРАБ}(1A)} = U_{Сфн} \times \frac{1}{K_A} \quad \text{или} \quad dU_{\text{СРАБ}(1A)} = U_{Сфн} \times \frac{dK_A}{K_A} \qquad \textbf{(УР 8.15)}$$

Это может быть записано как:

$$U_{\text{СРАБ}(1A)}(\text{о.е.}) = U_{Сфн}(\text{о.е.}) \times \Delta K_A(\text{о.е.}) \qquad \textbf{(УР 8.16)}$$

В уравнении выше, ΔK_A (о.е.) - изменение емкости в относительных единицах от емкости цепи, $U_{Сфн}$ – напряжение фаза-земля системы, и $U_{СРАБ(1A)}$ (о.е.) – рабочий сигнал, получаемый при повреждении в верхней части цепочки. Оба напряжения выражены в относительных единицах от номинального напряжения фаза-земля шин, таким образом, $U_{Сфн}$ можно принять за 1 при нормальной работе системы (отсутствие повреждений). Заметьте, что все же при условиях внешнего КЗ, чувствительность может значительно отличаться от чувствительности при нормальном режиме работы.

Теперь вместо повреждения верхней части цепочки, мы предположим повреждение в нижней части цепочки. Используется тот же самый подход, за исключением того, что проще вычисления, изначальный сигнал срабатывания конвертирован для выражения в K_{1A} при помощи:

$$K_A = \frac{K_{1A}K_{2A}}{K_{1A}+K_{2A}} \quad \text{или} \quad K_{2A} = \frac{K_A K_{1A}}{K_{1A}-K_A} \qquad \textbf{(УР 8.17)}$$

В этом случае, имеем:

$$\begin{aligned} U_{\text{СРАБ}(A)} &= U_{Сфн} \times \left|1 - k_A \times \frac{K_A}{K_{2A}}\right| \\ &= U_{Сфн} \times \left|1 - k_A \times \frac{K_{1A}-K_A}{K_{1A}}\right| \end{aligned} \qquad \textbf{(УР 8.18)}$$

В таком случае, производная будет:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dK_A}U_{\text{СРАБ}(2A)} &= U_{Сфн} \times \left|\frac{d}{dK_A}\left(1 - k_A\frac{K_{1A}-K_A}{K_{1A}}\right)\right| \\ &= U_{Сфн} \times \left|\frac{k_A}{K_{1A}}\right| \\ &= U_{Сфн} \times \frac{k_A}{K_{1A}} \end{aligned} \qquad \textbf{(УР 8.19)}$$

Подставляя значение K_{2A} выше в уравнение уставки коэффициента выравнивания, имеем:

$$k_A = \frac{K_{2A}}{K_A} = \frac{K_{1A}}{K_{1A}-K_A} \quad \text{или} \quad K_{1A} = k_A K_{1A} - k_A K_A \qquad \textbf{(УР 8.20)}$$

Поэтому:

$$K_{1A} = \frac{k_A K_A}{k_A - 1} \qquad \textbf{(УР 8.21)}$$

Подставляя это значение в производную выше, получаем:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dK_A}U_{\text{СРАБ}(2A)} &= U_{Сфн} \times \frac{k_A}{K_{1A}} \\ &= U_{Сфн} \times \frac{k_A - 1}{K_A} \end{aligned} \qquad \textbf{(УР 8.22)}$$

Или другими словами,

$$dU_{\text{СРАБ}(2A)} = U_{Сфн} \times (k_A - 1) \times \frac{dK_A}{K_A} \qquad \textbf{(УР 8.23)}$$

Это значение может быть выражено как:

$$U_{\text{СРАБ(2A)}}(\text{o.e.}) = U_{Сфн}(\text{o.e.}) \times (k_A - 1) \times \Delta K_A(\text{o.e.}) \quad \textbf{(УР 8.24)}$$

В уравнении выше, ΔK_A (o.e.) – изменение емкости в относительных единицах от емкости цепи, $U_{Сфн}$ – напряжение фаза-земля системы, и $U_{СРАБ(2A)}$ (o.e.) – рабочий сигнал, получаемый при повреждении в нижней части цепочки. Оба напряжения выражены в относительных единицах от номинального напряжения фаза-земля шин, таким образом, $U_{Сфн}$ можно принять за 1 при нормальной работе системы (отсутствие повреждений). Заметьте, что все же при условиях внешнего КЗ, чувствительность может значительно отличаться от чувствительности при нормальном режиме работы.

На практике, k_A не менее 2.0, поскольку отпайка не больше половины длины фазной цепочки. Сравнивая $U_{СРАБ(1A)}$ (o.e.) с $U_{СРАБ(2A)}$ (o.e.), соответственно, можно видеть, что $U_{СРАБ(2A)}$ (o.e.) ≥ $U_{СРАБ(1A)}$ (o.e.), и следовательно, повреждение элемента в нижней части цепочки вызывает рабочий сигнал не меньший, чем точно такое же повреждение в верхней части цепочки. Следовательно, $U_{СРАБ(1A)}$ (o.e.) представляет наихудший случай чувствительности. Повреждение, приводящее к изменению емкости в цепи на 0.01 o.e., вызывает рабочий сигнал величиной, по крайней мере, 0.01 o.e. от напряжения фаза-земля шин.

iv) АВТОНАСТРОЙКА

Несмотря на то, что конденсаторная батарея может быть разработана чтобы иметь отпайку примерно на середине, или одной трети, погрешности при изготовлении приводят к тому, что фактический коэффициент может незначительно отличаться от требуемого. Для предотвращения появления ложной составляющей рабочего сигнала, уставка коэффициента согласования должна соответствовать скорее фактическому, чем расчетному отношению отпайки. В качестве альтернативы определению уставок оптимального коэффициента согласования вручную, устройство может рассчитывать эти уставки автоматически от своих собственных измеренных значений, когда конденсатор в работе, как описано в главе *Команды*. C70 устанавливает рабочий сигнал на ноль и разрешает для коэффициента согласования kA использовать усредненное из нескольких последовательных измерений напряжения. Данный метод имеет следующее преимущество: он в значительной степени компенсирует погрешность измерения. Тем не менее, здесь сделано допущение, что как только команда автонастройки выполнена, конденсатор находится в допустимом сбалансированном состоянии, при котором рабочий сигнал обязан быть равен нулю. Следуя команде автонастройки, защита будет измерять изменения относительно состояния, которое было в момент времени исполнения команды автонастройки.

8.1.4 ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ СКОМПЕНСИРОВАННОЙ БАТАРЕИ

i) ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Функция защиты по напряжению несимметрии нейтрали применительна к батареям без заземления. Главным образом, эта функция реагирует на условие повышения напряжения нейтральной точки. Если напряжения конденсаторной батареи и системы сбалансированы, то напряжение точки нейтрали равно нулю. При повреждении емкостного элемента внутри батареи, батарея станет несбалансированной и напряжение нейтрали возрастет.

Рабочий сигнал защиты по напряжению несимметрии нейтрали:

$$U_{\text{СРАБ}} = \frac{1}{3}\left|U_X(1 + k_{AB} + k_{AC}) - 3U_0 + U_B(1 - k_{AB}) + U_C(1 - k_{AC})\right| \quad \textbf{(УР 8.25)}$$

Сигнал торможения защиты по напряжению несимметрии нейтрали:

$$U_{\text{ТОРМОЖ}} = \left|U_X + U_0\right| \quad \textbf{(УР 8.26)}$$

В уравнениях выше, k_{AB} и k_{AC} – уставки коэффициентов несимметрии конденсаторной батареи. Напряжения определены согласно рисунку ниже, и выражены в относительных единицах от номинального значения ТН точки нейтрали.

Данные уравнения содержат векторы, а не величины. То есть, векторная сумма напряжений создана функцией защиты, реализующей метод.

Защита по напряжению несимметрии нейтрали срабатывает, если сигнал выше уставки пуска и выше наклонной уставки сигнала торможения, в течение выдержки времени срабатывания.

Чувствительность является ключевым параметром характеристики. Применяемый компаратор использует простой метод интеграции совместно со стандартным гистерезисным подходом, для корректной работы при наличии колебания рабочего сигнала на границе срабатывания. Вдобавок, используется наклонная характеристика, чтобы отстроиться от погрешностей измерения рассматриваемых напряжений при сильном небалансе системы, таком как, например, включение на внешнее КЗ.

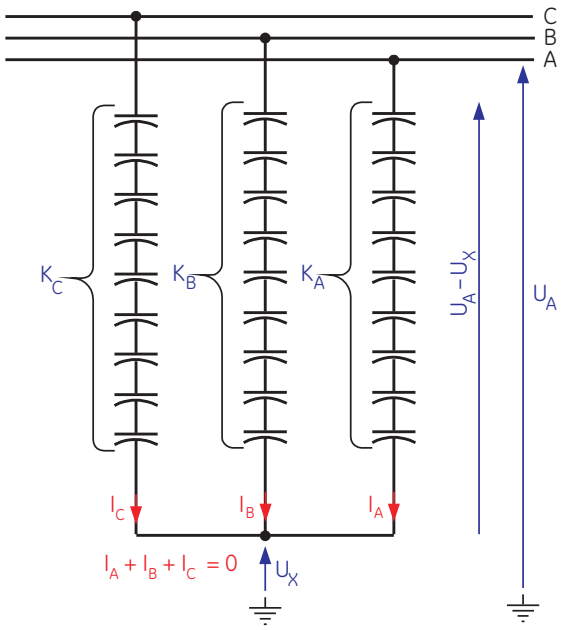


Рисунок 8–3: ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НЕСИММЕТРИИ СКОМПЕНСИРОВАННОЙ БАТАРЕИ

ii) УСЛОВИЕ БАЛАНСА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

Чтобы понять принцип работы защиты по напряжению несимметрии нейтрали, мы можем начать с закона Кирхгофа для тока узла нейтрали батареи:

$$I_A + I_B + I_C = j\omega K_A(U_A - U_X) + j\omega K_B(U_B - U_X) + j\omega K_C(U_C - U_X) = 0 \quad \textbf{(УР 8.27)}$$

Это выражение можно переписать следующим образом.

$$\begin{aligned} &-U_X(K_A + K_B + K_C) + U_A K_A + U_B K_B + U_C K_C = 0 \\ \Rightarrow &-U_X(K_A + K_B + K_C) + U_A K_A + U_B K_A + U_C K_A + U_B K_B - U_B K_A + U_C K_C - U_C K_A = 0 \\ \Rightarrow &-U_X(K_A + K_B + K_C) + K_A(U_A + U_B + U_C) + U_B(K_B - K_A) + U_C(K_C - K_A) = 0 \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.28)}$$

Умножив обе части на $-1 / K_A$ и заменив сумму фазных напряжений на $3U_0$, получим:

$$U_X\left(1 + \frac{K_B + K_C}{K_A}\right) - 3U_0 + U_B\left(1 - \frac{K_B}{K_A}\right) + U_C\left(1 - \frac{K_C}{K_A}\right) = 0 \quad \textbf{(УР 8.29)}$$

Поскольку левая часть данного уравнения равна нулю, мы можем использовать вместо нее абсолютное значение из выражения в скобках, из уравнения рабочего сигнала защиты по напряжению несимметрии нейтрали, чтобы получить:

$$\begin{aligned} U_{OP} &= \frac{1}{3}\left|U_X(1 + k_{AB} + k_{AC}) - 3U_0 + U_B(1 - k_{AB}) + U_C(1 - k_{AC}) - U_X\left(1 + \frac{K_B + K_C}{K_A}\right) + 3U_0 - U_B\left(1 - \frac{K_B}{K_A}\right) - U_C\left(1 - \frac{K_C}{K_A}\right)\right| \\ &= \frac{1}{3}\left|U_X\left(k_{AB} - \frac{K_B}{K_A} + k_{AC} - \frac{K_C}{K_A}\right) + U_B\left(\frac{K_B}{K_A} - k_{AB}\right) + U_C\left(\frac{K_C}{K_A} - k_{AC}\right)\right| \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.30)}$$

Значения коэффициентов *k* несимметрии, которые отображают изначальную или собственную несимметрию батареи, выбираются следующим образом:

$$k_{AB} = \frac{K_B}{K_A},\ k_{AC} = \frac{K_C}{K_A} \quad \textbf{(УР 8.31)}$$

Следовательно, как видно из предыдущих двух уравнений, изначальный рабочий сигнал будет равен нулю.

Обратите внимание, что соотношения емкостей между фазой A и двумя другими фазами близки к единице, и поэтому, поправочные коэффициенты для фаз B и C небольшие, в то время как коэффициент перед U_X близок к 3. Если так, то уравнение рабочего напряжения несимметрии нейтрали получается в приблизительной упрощенной форме:

$$U_{СРАБ} = \left|U_X - U_0\right| \quad \textbf{(УР 8.32)}$$

Составляющая U_0 в уравнении рабочего напряжения несимметрии нейтрали может быть либо составляющей нулевой последовательности в напряжениях шин (одна треть от векторной суммы фазных напряжений, вычисляемая устройством), либо непосредственно измеренной составляющей напряжения нейтрали (напряжение открытого треугольника ТН).

iii) ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

Теперь рассмотрим последовательность работы защиты по напряжению несимметрии нейтрали при повреждении в одной из фазных цепей, для удобства, цепи фазы C, сопровождаемом небольшим изменением емкости фазы C. Влияние на рабочий сигнал может быть вычислено путем взятия производной напряжения несимметрии нейтрали из уравнения рабочего сигнала по K_C. В общем случае, производная от абсолютного значения функции может быть произвольной, но в нашем случае, где изначальное значение равно нулю, производная абсолютного значения функции – просто абсолютное значение производной ее аргумента, как показано ниже.

$$\begin{aligned}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}K_C}U_{СРАБ} &= \frac{1}{3}\frac{d}{dK_C}\left|(U_X(1+k_{AB}+k_{AC}) - 3U_0 + U_B(1-k_{AB}) + U_C(1-k_{AC}))\right| \\ &= \frac{1}{3}\left|(1+k_{AB}+k_{AC})\frac{dU_X}{dK_C}\right|\end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.33)}$$

Вернемся к следующему уравнению.

$$U_X\left(1+\frac{K_B+K_C}{K_A}\right) - 3U_0 + U_B\left(1-\frac{K_B}{K_A}\right) + U_C\left(1-\frac{K_C}{K_A}\right) = 0 \quad \textbf{(УР 8.34)}$$

Берем производную и получаем:

$$\begin{aligned}&\frac{dU_X}{dK_C}\left(1+\frac{K_B+K_C}{K_A}\right) + U_X\left(\frac{1}{K_A}\right) - U_C\left(\frac{1}{K_A}\right) = 0 \\ &\Rightarrow \frac{d}{dK_C}U_X = -\frac{U_X - U_C}{K_A\left(1+\frac{K_B+K_C}{K_A}\right)} \\ &\Rightarrow \frac{d}{dK_C}U_X = -\frac{U_X - U_C}{K_A(1+k_{AB}+k_{AC})}\end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.35)}$$

Подставляя выражение для U_X, получаем:

$$\frac{d}{dK_C}U_X = \frac{3U_0 - U_B(1-k_{AB}) - U_C(2+k_{AB})}{K_A(1+k_{AB}+k_{AC})^2} \quad \textbf{(УР 8.36)}$$

Это может быть подставлено в уравнение $dU_{СРАБ} / dK_C$ для получения

$$\frac{d}{dK_C}U_{OP} = \frac{1}{3}\left|(1+k_{AB}+k_{AC})\frac{dU_X}{dK_C}\right| = \frac{1}{3}\left|\frac{3U_0 - U_B(1-k_{AB}) - U_C(2+k_{AB})}{K_A(1+k_{AB}+k_{AC})}\right| \quad \text{(УР 8.37)}$$

Для наших целей, $K_A \cong K_B \cong K_C$, следовательно $k_{AB} \cong 1$ и $k_{AC} \cong 1$. Это дает:

$$\frac{d}{dK_C}U_{OP} \cong \frac{1}{3}\left|\frac{U_C - U_0}{K_C}\right| = \frac{1}{3}\times\frac{1}{K_C}\times|U_C - U_0| \quad \text{(УР 8.38)}$$

При нормальных условиях системы (без КЗ), $U_C >> U_0$, и U_C – напряжение фаза-земля системы. Напряжение системы $U_{Cфн}$, которое при условии базового напряжения на шинах, превращается в основу номинального значения ТН нейтральной точки, используемого в данном уравнении, следующее:

$$\frac{\text{Коэфф}_{\text{ДЗШ\_ФАЗН}}}{\text{Коэфф}_{\text{НП\_ДОП}}}\times U_{Cфн} \quad \text{(УР 8.39)}$$

Это дает:

$$\frac{d}{dK_C}U_{Cфн} \cong \frac{1}{3}\times\frac{1}{K_C}\times\frac{\text{Коэфф}_{\text{ДЗШ\_ФАЗН}}}{\text{Коэфф}_{\text{НП\_ДОП}}}\times U_{Cфн}$$
$$\Rightarrow dU_{Cфн} \cong \frac{1}{3}\times\frac{\text{Коэфф}_{\text{ДЗШ\_ФАЗН}}}{\text{Коэфф}_{\text{НП\_ДОП}}}\times U_{Cфн}\times\frac{dK_C}{K_C} \quad \text{(УР 8.40)}$$

Это может быть записано как:

$$U_{\text{СРАБ}}(\text{о.е.}) \cong \frac{1}{3}\times\frac{\text{Коэфф}_{\text{ДЗШ\_ФАЗН}}}{\text{Коэфф}_{\text{НП\_ДОП}}}\times U_{Cфн}\times\Delta K(\text{о.е.}) \quad \text{(УР 8.41)}$$

В уравнениях выше, ΔK (о.е.) – изменение емкости в относительных единицах от емкости цепочки, а $U_{СРАБ}$ (о.е.) – рабочий сигнал, полученный при повреждении в относительных единицах от номинального значения ТН нейтральной точки. $U_{Cфн}$ – напряжение фаза-земля системы в относительных единицах от номинального напряжения фаза-земля системы, и может быть принято за 1 когда система в нормальном режиме (отсутствие КЗ). Тем не менее, заметьте, что при условиях внешнего КЗ, чувствительность может сильно отличаться от чувствительности при отсутствии КЗ. $\text{Коэфф}_{\text{ДЗШ\_ФАЗН}}$ и $\text{Коэфф}_{\text{НП\_ДОП}}$ – коэффициенты трансформации источника фазного ТН батареи и ТН источника канала нейтрали, соответственно.

Заметьте, что при условиях внешнего КЗ, чувствительность может сильно отличаться от чувствительности при отсутствии КЗ. Для предотвращения неправильной работы, должно быть использовано торможение и/или выдержка времени для согласования.

iv) ТОРМОЖЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

При сильной несимметрии напряжения в системе, такой, которая может возникнуть при близких КЗ на землю, может возрасти погрешность в напряжении U_X или U_0, приводящая к ложному рабочему сигналу. Вдобавок, как отмечалось выше, может быть нарушена чувствительность. Для предотвращения срабатывания при таких условиях, предусмотрен контроль при помощи торможения с использованием в качестве тормозного сигнала величины векторной суммы U_X и U_0, как показано ниже.

$$U_{\text{ТОРМОЖ}} = |U_X + U_0| \quad \text{(УР 8.42)}$$

При внешних КЗ на землю, эти два напряжения примерно совпадают по фазе, образуя значительный сигнал торможения, равный удвоенному напряжению нулевой последовательности на шинах. Обычно наклон в несколько процентов достаточен для обеспечения хорошей устойчивости при сильной несимметрии в системе.

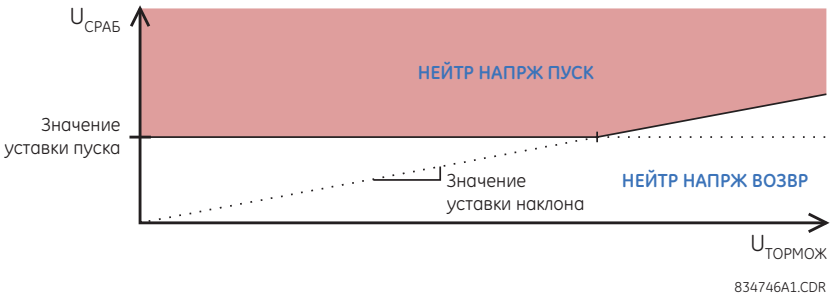


Рисунок 8–4: ТОРМОЖЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАПРЯЖЕНИЯ НЕЙТРАЛИ

v) КОМАНДА АВТОНАСТРОЙКИ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

В качестве альтернативы определению уставок коэффициента несимметрии вручную, устройство может рассчитывать эти уставки автоматически от своих собственных измеренных значений, когда конденсатор в работе, как описано в главе *Команды*. Алгоритм устройства устанавливает переменный рабочий сигнал на ноль в следующем уравнении, и разрешает для значений коэффициента несимметрии k использовать усредненное напряжение из нескольких последовательных измерений.

$$U_{СРАБ} = \frac{1}{3}\left|U_X(1 + k_{AB} + k_{AC}) - 3U_0 + U_B(1 - k_{AB}) + U_C(1 - k_{AC})\right| \quad \textbf{(УР 8.43)}$$

Определение двух значений *k* с использованием одного только уравнения, возможно, поскольку значения *k* известны в виде действительного значения, поэтому уравнение с комплексными значениями выше, могут быть разделены на действительную и мнимую части, с одними и теми же двумя значениями k в каждой части. Решение существует при условии, что произведение напряжений фаз B и C не равно нулю; то есть, конденсаторная батарея в работе. Тем не менее, здесь сделано допущение, что как только команда автонастройки выполнена, конденсатор находится в допустимом сбалансированном состоянии, при котором рабочий сигнал обязан быть равен нулю. Следуя команде автонастройки, защита будет измерять изменения относительно состояния, которое было в момент времени исполнения команды автонастройки.

8.1.5 ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ (ANSI 60P)

i) ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Функция защиты по току несимметрии фаз основана на балансе между взаимосвязанными и номинально идентичными фазными цепочками, и это применяется как для случаев с наличием заземления, так и для случаев без заземления. Для каждой фазы требуется дифференциальный ТТ, измеряющий векторную разность между двумя токами фаз, как показано ниже. Пока две фазные цепочки фактически одинаковы, измеряемый ток будет равен нулю. Повреждение элемента в любой цепочке приводит к появлению дифференциального тока, который будет обнаружен устройством. Тем не менее, у двух цепочек, незначительно отличающихся друг от друга вследствие погрешностей изготовления, может присутствовать собственный дифференциальный ток. Для повышения чувствительности функции, имеется компенсация для этого тока собственной несимметрии.

Функция защиты по току несимметрии фаз использует следующий рабочий сигнал.

$$I_{СРАБ(A)} = \left|I_{ДИФФ(A)} - k_A I_A\right| \quad \textbf{(УР 8.44)}$$

В данном уравнении, k_A – уставка коэффициента собственной несимметрии фазы A конденсаторной батареи. Токи определяются согласно рисунку ниже, в относительных единицах от номинального тока дифференциального источника. Уравнение содержит векторы, а не величины, то есть, векторная сумма токов создается функцией защиты, реализующей данный метод.

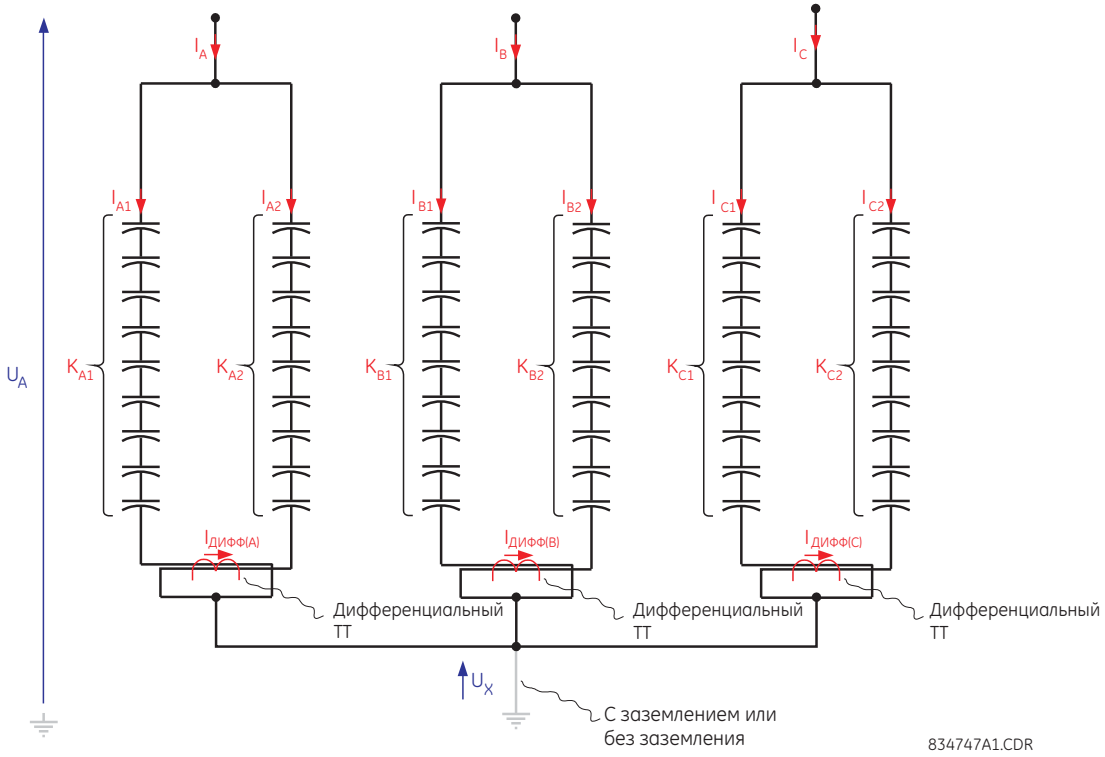


Рисунок 8–5: ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

Защита срабатывает, если рабочий сигнал превышает уставку пуска в течение выдержки времени срабатывания. Аналогичные условия применяются для фаз B и C.

Чувствительность является ключевым параметром характеристики. Применяемый компаратор использует простой метод интеграции совместно со стандартным гистерезисным подходом, для корректной работы при наличии колебания рабочего сигнала на границе срабатывания.

ii) УСЛОВИЕ БАЛАНСА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

Чтобы понять принцип работы защиты по току несимметрии фаз, сперва заметим, что токи протекают в каждой цепочке в зависимости от индивидуальной проводимости:

$$I_{A1} = \frac{j\omega K_{A1}(U_A - U_X)}{I_{баз}}; \quad I_{A2} = \frac{j\omega K_{A2}(U_A - U_X)}{I_{баз}} \qquad \textbf{(УР 8.45)}$$

В уравнениях выше, $I_{баз}$ представляет величину первичного тока дифференциального ТТ. Это относит токи цепочек к базовым относительным единицам, используемым C70. Напряжения выражены в первичных Вольтах, емкости – в Фарадах, циклическая частота – в рад/с.

Дифференциальный тока равен векторной разности между двумя токами:

$$I_{ДИФФ(A)} = I_{A1} - I_{A2} = \frac{j\omega(U_A - U_X)(K_{A1} - K_{A2})}{I_{баз}} \qquad \textbf{(УР 8.46)}$$

Полный фазный ток равен векторной сумме двух токов:

$$I_A = I_{A1} + I_{A2} = \frac{j\omega(U_A - U_X)(K_{A1} + K_{A2})}{I_{баз}} \qquad \textbf{(УР 8.47)}$$

Подставляя I_A в $I_{ДИФФ(A)}$ для избавления от напряжений, мы получаем:

$$I_{ДИФФ(A)} = I_A \times \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} \quad \textbf{(УР 8.48)}$$

Подставляя это значение в уравнение рабочего сигнала тока несимметрии фаз, мы имеем:

$$\begin{aligned} I_{СРАБ(A)} &= \left| I_{ДИФФ(A)} - k_A I_A \right| \\ &= \left| I_A \times \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} - k_A I_A \right| \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.49)}$$

Уставка коэффициента k_A собственной несимметрии фазы А конденсаторной батареи, выбирается следующим образом:

$$k_A = \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} \quad \textbf{(УР 8.50)}$$

iii) ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

Теперь рассмотрим последовательность работы элемента при повреждении в одной из типовых цепочек, скажем, цепочке А1, сопровождаемом небольшим изменением емкости K_{A1}. Влияние на рабочий сигнал может быть вычислено путем взятия производной следующего уравнения по параметру K_{A1}.

$$\begin{aligned} I_{СРАБ(A)} &= \left| I_{ДИФФ(A)} - k_A I_A \right| \\ &= \left| I_A \times \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} - k_A I_A \right| \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.51)}$$

В общем случае, производная от абсолютного значения функции может быть произвольной, но в нашем случае, где изначальное значение равно нулю, производная абсолютного значения функции – просто абсолютное значение производной ее аргумента. Мы предполагаем в данном случае, что I_A – константа, анализ которой даст в результате незначительную погрешность. Таким образом, производная:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dK_{A1}} I_{СРАБ(A)} &= \left| \frac{d}{dK_{A1}} \left(I_A \times \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} - k_A I_A \right) \right| \\ &= \left| I_A \times \frac{(K_{A1} + K_{A2}) - (K_{A1} - K_{A2})}{(K_{A1} + K_{A2})^2} \right| \\ &= \left| I_A \right| \times \frac{2K_{A2}}{(K_{A1} + K_{A2})^2} \\ &\cong \frac{I_A}{2} \times \frac{1}{K_{A1}} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.52)}$$

Последнее действие подразумевает $K_{A1} \cong K_{A2}$, и заменяет вектор фазного тока его величиной. Это можно записать как:

$$dI_{СРАБ(A)} = \frac{I_A}{2} \times \frac{dK_{A1}}{K_{A1}} \quad \textbf{(УР 8.53)}$$

Другими словами, мы можем сказать:

$$I_{СРАБ(A)}(\text{о.е.}) = \frac{I_A}{2} \times \Delta K(\text{о.е.}) \quad \textbf{(УР 8.54)}$$

В уравнении выше, ΔK (о.е.) – изменение емкости в относительных единицах от емкости целой цепочки, а $I_{СРАБ}$ (о.е.) – рабочий сигнал, полученный при повреждении, в относительных единицах от номинального тока дифференциального источника. I_A – ток фазы А, выраженный в тех же самых относительных единицах. При работе системы в нормальном режиме (отсутствие КЗ), I_A может быть взят из расчетного первичного фазного тока конденсаторной батареи Iрасч, приведенного к базису дифференциального источника. Например, $I_A = I_{расч} / I_{баз}$, где $I_{баз}$ – опять же, величина первичного тока дифференциального ТТ, или:

$$I_{СРАБ(A)}(\text{о.е.}) = \frac{I_{расч}}{2I_{баз}} \times \Delta K(\text{о.е.}) \quad \textbf{(УР 8.55)}$$

Заметьте, что при условиях внешнего КЗ, чувствительность может сильно отличаться от чувствительности при отсутствии КЗ.

iv) АВТОНАСТРОЙКА ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

В качестве альтернативы определению уставок коэффициента собственной несимметрии вручную, устройство может рассчитывать эти уставки автоматически от своих собственных измеренных значений, когда конденсатор в работе, как описано в разделе *Команды* данного описания. Алгоритм устройства состоит в установлении рабочего сигнал на ноль и разрешении для коэффициента собственной несимметрии k_A использовать усредненное из нескольких последовательных измерений токов. Тем не менее, здесь сделано допущение, что как только команда автонастройки выполнена, конденсатор находится в допустимом сбалансированном состоянии, при котором рабочий сигнал обязан быть равен нулю. Следуя команде автонастройки, защита будет измерять изменения относительно состояния, которое было в момент времени исполнения команды автонастройки.

8.1.6 ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ (ANSI 60N)

i) ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Функция защиты по току несимметрии нейтрали основана на симметрии между взаимосвязанными токами нейтрали двух параллельных батарей, и применительна как для случаев с заземлением, так и для случаев без наличия заземления. Далее описываются, в первую очередь, примеры с наличием заземления, с рассмотрением в конце раздела отличий относительно применений без заземления. Для конфигураций с обмотками, собранными в заземленную звезду, требуется дифференциальный ТТ, измеряющий векторную разность между двумя токами нейтрали.

Если бы две батареи были идентичными, то ток между нейтральными точками был бы равен нулю. Повреждение элемента любой из батарей вызвал бы ток между нейтральными точками, который бы обнаружило устройство. Тем не менее, у двух батарей, незначительно отличающихся друг от друга вследствие погрешностей изготовления, может присутствовать протекание тока нулевой последовательности. Для повышения чувствительности функции, имеется компенсация для данного тока собственной несимметрии.

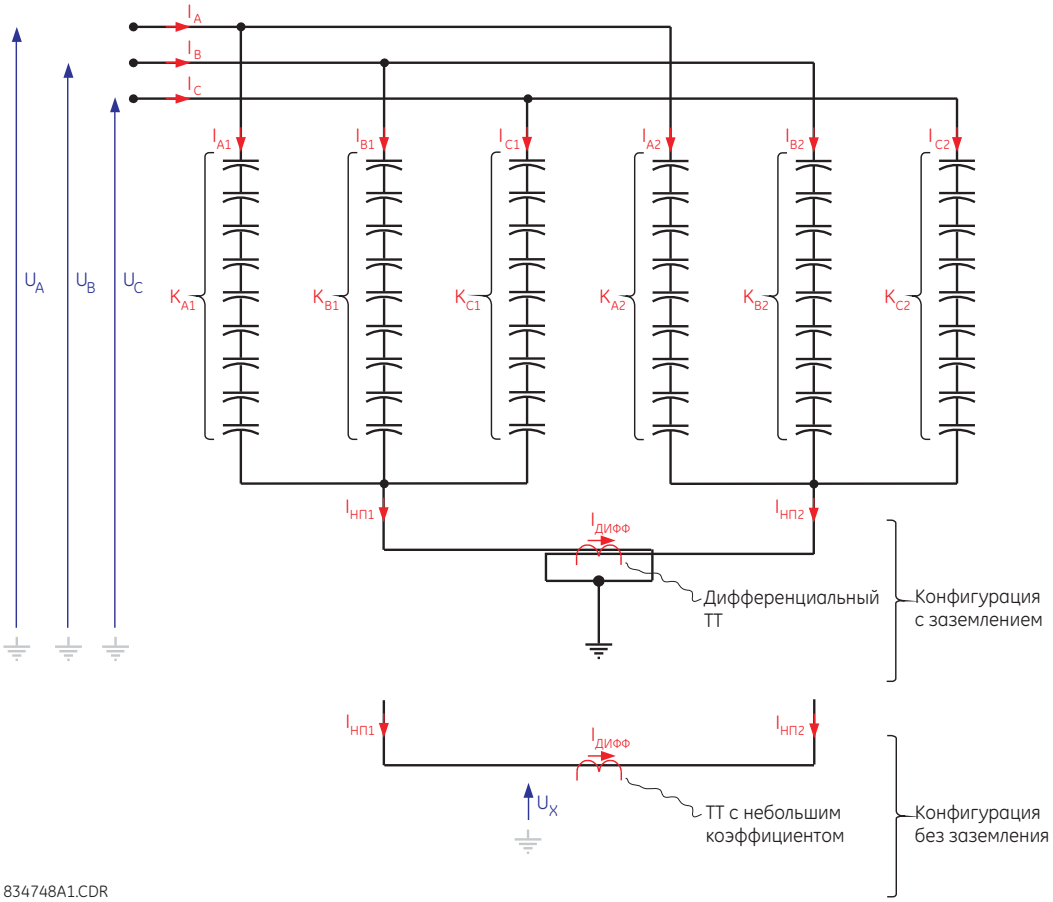


Рисунок 8–6: ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

Функция защиты по току несимметрии нейтрали использует следующий рабочий сигнал.

$$I_{СРАБ} = \left| I_{ДИФФ} - k_1 I_1 - k_1^* I_2 \right| \quad \textbf{(УР 8.56)}$$

Функция защиты по току несимметрии нейтрали использует следующий сигнал торможения.

$$I_{ТОРМОЖ} = \left| I_0 \right| \quad \textbf{(УР 8.57)}$$

В уравнениях выше, k_1 – уставка коэффициента собственной несимметрии вектора прямой последовательности конденсаторной батареи, а k_1* – комплексно сопряженное значение по отношению к k_1. Токи, как показано на рисунке выше, выражены в относительных единицах от номинального тока канала нейтрали источника батареи.

Данные уравнения содержат векторы, а не величины; то есть, векторная сумма токов создана функцией защиты, реализующей метод. Защита срабатывает, если рабочий сигнал выше уставки пуска в течение выдержки времени срабатывания.

Чувствительность является ключевым параметром характеристики. Применяемый компаратор использует простой метод интеграции совместно со стандартным гистерезисным подходом, для корректной работы при наличии колебания рабочего сигнала на границе срабатывания.

ii) УСЛОВИЕ БАЛАНСА

Токи в защите по току несимметрии нейтрали, протекают в каждой цепочке в зависимости от индивидуальной проводимости:

$$I_{A1} = \frac{U_A \times j\omega K_{A1}}{I_{баз}}; \quad I_{A2} = \frac{U_A \times j\omega K_{A2}}{I_{баз}}$$
$$I_{B1} = \frac{U_B \times j\omega K_{B1}}{I_{баз}}; \quad I_{B2} = \frac{U_B \times j\omega K_{B2}}{I_{баз}} \qquad \text{(УР 8.58)}$$
$$I_{C1} = \frac{U_C \times j\omega K_{C1}}{I_{баз}}; \quad I_{C2} = \frac{U_C \times j\omega K_{C2}}{I_{баз}}$$

В уравнениях выше, $I_{баз}$ представляет величину первичного тока дифференциального ТТ, присутствующего здесь для представления токов в одном и том же базисе относительных единиц, используемом устройством. Напряжения выражены в первичных Вольтах, емкости – в Фарадах, циклическая частота – в рад/с.

Два тока нейтрали могут быть получены из уравнений выше:

$$I_{НП1} = I_{A1} + I_{B1} + I_{C1} = \frac{j\omega K_{A1}U_A + j\omega K_{B1}U_B + j\omega K_{C1}U_C}{I_{баз}}$$
$$I_{НП2} = I_{A2} + I_{B2} + I_{C2} = \frac{j\omega K_{A2}U_A + j\omega K_{B2}U_B + j\omega K_{C2}U_C}{I_{баз}} \qquad \text{(УР 8.59)}$$

Дифференциальный тока равен векторной разности между двумя токами. При вычетании $I_{НП2}$ из $I_{НП1}$, получается:

$$I_{ДИФФ} = I_{НП1} - I_{НП2}$$
$$= \frac{j\omega[U_A(K_{A1} - K_{A2}) + U_B(K_{B1} - K_{B2}) + U_C(K_{C1} - K_{C2})]}{I_{баз}} \qquad \text{(УР 8.60)}$$

В то же время, полные токи в каждой фазе зависят от общей проводимости двух батарей по каждой фазе:

$$I_A = I_{A1} + I_{A2} = \frac{j\omega U_A(K_{A1} + K_{A2})}{I_{баз}}$$
$$I_B = I_{B1} + I_{B2} = \frac{j\omega U_B(K_{B1} + K_{B2})}{I_{баз}} \qquad \text{(УР 8.61)}$$
$$I_C = I_{C1} + I_{C2} = \frac{j\omega U_C(K_{C1} + K_{C2})}{I_{баз}}$$

Подставляя верхние уравнения в значение $I_{ДИФФ}$, полученное ранее, избавляемся от напряжений:

$$I_{ДИФФ} = \frac{j\omega[U_A(K_{A1} - K_{A2}) + U_B(K_{B1} - K_{B2}) + U_C(K_{C1} - K_{C2})]}{I_{base}}$$
$$= I_A \times \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} + I_B \times \frac{K_{B1} - K_{B2}}{K_{B1} + K_{B2}} + I_C \times \frac{K_{C1} - K_{C2}}{K_{C1} + K_{C2}} \qquad \text{(УР 8.62)}$$

Обозначим k_A, k_B, и k_C следующим образом:

$$k_A = \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}}, \quad k_B = \frac{K_{B1} - K_{B2}}{K_{B1} + K_{B2}}, \quad k_C = \frac{K_{C1} - K_{C2}}{K_{C1} + K_{C2}} \qquad \text{(УР 8.63)}$$

Перейдем от фазных обозначений к симметричным составляющим следующим образом:

$$I_{ДИФФ} = k_A(I_1 + I_2 + I_0) + k_B(\hat{a}^2 I_1 + \hat{a} I_2 + I_0) + k_C(\hat{a} I_1 + \hat{a}^2 I_2 + I_0)$$
$$= I_1(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C) + I_2(k_A + \hat{a} k_B + \hat{a}^2 k_C) + I_0(k_A + k_B + k_C) \qquad \text{(УР 8.64)}$$

Подставляя полученный результат в уравнение рабочего сигнала тока несимметрии нейтрали, мы получаем:

$$\begin{aligned} I_{СРАБ} &= \left| I_{ДИФФ} - (k_1 I_1 - k_1^* I_2) \right| \\ &= \left| I_1(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C) + I_2(k_A + \hat{a} k_B + \hat{a}^2 k_C) + I_0(k_A + k_B + k_C) - k_1 I_1 - k_1^* I_2 \right| \\ &= \left| I_1(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C - k_1) + I_2(k_A + \hat{a} k_B + \hat{a}^2 k_C - k_1^*) + I_0(k_A + k_B + k_C) \right| \\ &= \left| I_1(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C - k_1) + I_2(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C - k_1)^* + I_0(k_A + k_B + k_C) \right| \end{aligned} \quad \text{(УР 8.65)}$$

Уставка коэффициента k_1 изначальной несимметрии по прямой последовательности конденсаторной батареи, выбирается следующим образом:

$$\begin{aligned} k_1 &= k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C \\ &= \frac{K_{A1} - K_{A2}}{K_{A1} + K_{A2}} + \hat{a}^2 \frac{K_{B1} - K_{B2}}{K_{B1} + K_{B2}} + \hat{a} \frac{K_{C1} - K_{C2}}{K_{C1} + K_{C2}} \end{aligned} \quad \text{(УР 8.66)}$$

Это позволяет свести к нулю первое и второе слагаемое в уравнении $I_{СРАБ}$. Последнее слагаемое, будучи результатом двух малых значений, с таким же успехом виртуально обращается в ноль. При работе системы в нормальном режиме (отсутствие КЗ), напряжение нулевой последовательности, а следовательно, и ток нулевой последовательности, малы. Значения k_A, k_B и k_C подразумевают разность между двумя емкостями, подобранными при изготовлении, и, следовательно, являются небольшими. Вдобавок, возможно, что они будут с разными знаками, и поэтому, их сумма будет вдвое меньше. Поэтому, изначальный рабочий сигнал в нормальных условиях работы, будет восприниматься как виртуальный ноль.

iii) ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

Теперь рассмотрим последовательность работы элемента при повреждении в одной из типовых цепочек, скажем, цепочке A1, сопровождаемом небольшим изменением емкости K_{A1}. Влияние на рабочий сигнал может быть вычислено путем взятия производной следующего уравнения по параметру K_{A1}.

В общем случае, производная от абсолютного значения функции может быть произвольной, но в нашем случае, где изначальное значение равно нулю, производная абсолютного значения функции – просто абсолютное значение производной ее аргумента. Мы предполагаем в данном случае, что токи останутся константой, анализ которой даст в результате незначительную погрешность. Таким образом, производная:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dK_{A1}} I_{СРАБ} &= \left| \frac{d}{dK_{A1}} (I_1(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C - k_1) + I_2(k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C - k_1)^* + I_0(k_A + k_B + k_C)) \right| \\ &= \left| \frac{dk_A}{dK_{A1}} I_1 + \frac{dk_A}{dK_{A1}} I_2 + \frac{dk_A}{dK_{A1}} I_0 \right| \\ &= \left| \frac{dk_A}{dK_{A1}} I_A \right| \\ &= \left| \frac{(K_{A1} + K_{A2}) - (K_{A1} - K_{A2})}{(K_{A1} + K_{A2})^2} I_A \right| \\ &= \frac{2 K_{A2} I_A}{(K_{A1} + K_{A2})^2} \\ &\cong \frac{I_A}{2} \times \frac{1}{K_{A1}} \end{aligned} \quad \text{(УР 8.67)}$$

Последнее действие подразумевает $K_{A1} \cong K_{A2}$, и заменяет вектор фазного тока его величиной. Это можно записать как:

$$dI_{СРАБ} = \frac{I_A}{2} \times \frac{dK_{A1}}{K_{A1}} \quad \text{(УР 8.68)}$$

Другими словами, мы можем сказать:

$$I_{СРАБ}(\text{о.е.}) = \frac{I_A}{2} \times \Delta K(\text{о.е.}) \quad \text{(УР 8.69)}$$

где ΔK (о.е.) – изменение емкости в относительных единицах от емкости целой цепочки, а $I_{СРАБ}$ (о.е.) – рабочий сигнал, полученный при повреждении, в относительных единицах от номинального тока дифференциального источника. I_A – ток фазы А, выраженный в тех же самых относительных единицах. При работе системы в нормальном режиме (отсутствие КЗ), I_A может быть взят как расчетный первичный фазный ток конденсаторной батареи Iрасч, приведенный к базису дифференциального источника. Например, $I_A = I_{расч} / I_{баз}$, где $I_{баз}$ – опять же, величина первичного тока дифференциального ТТ, или при нормальном режиме системы:

$$I_{СРАБ}(о.е.) = \frac{I_{расч}}{2I_{баз}} \times \Delta K(о.е.) \quad \textbf{(УР 8.70)}$$

Заметьте, что при условиях внешнего КЗ, чувствительность может сильно отличаться от чувствительности при отсутствии КЗ.

iv) ТОРМОЖЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

При сильной несимметрии напряжения в системе, такой, которая может возникнуть при близких КЗ на землю, может возрасти погрешность измерения, приводящая к ложному рабочему сигналу. Для предотвращения срабатывания при таких условиях, предусмотрен контроль при помощи торможения с использованием в качестве тормозного сигнала величины тока нулевой последовательности.

Обычно, наклон в несколько процентов достаточен для обеспечения хорошей устойчивости функции. Коэффициент компенсации изначальной несимметрии батареи, обнуляет рабочий сигнал при относительно сбалансированных токах батареи. Если упомянутые токи содержат значительную составляющую нулевой последовательности, то качество компенсации ниже, и следовательно, возникает потребность в торможении, и соответственно, в данной уставке.

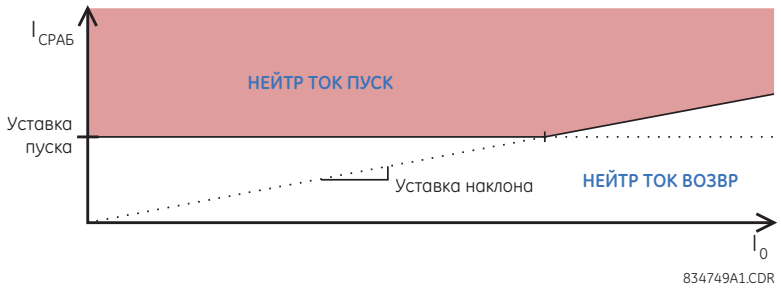


Рисунок 8–7: ТОРМОЖЕНИЕ ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

v) АВТОНАСТРОЙКА ЗАЩИТЫ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ НЕЙТРАЛИ

В качестве альтернативы определению уставок коэффициента несимметрии k вручную, устройство может рассчитывать эти уставки автоматически от своих собственных измеренных значений, когда конденсатор в работе, как описано в главе Команды. Алгоритм устройства устанавливает переменный рабочий сигнал на ноль в следующем уравнении, и разрешает для значений коэффициента несимметрии k1 использовать усредненный ток из нескольких последовательных измерений.

$$I_{СРАБ} = \left| I_{ДИФФ} - k_1 I_1 - k_1^* I_2 \right| \quad \textbf{(УР 8.71)}$$

Тем не менее, здесь сделано допущение, что как только команда автонастройки выполнена, конденсатор находится в допустимом сбалансированном состоянии, при котором рабочий сигнал обязан быть равен нулю. Следуя команде автонастройки, защита будет измерять изменения относительно состояния, которое было в момент времени исполнения команды автонастройки.

vi) ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Вышесказанные размышления относительно защиты по токовой несимметрии нейтрали, применялись для конфигурации с заземлением. При применении конфигураций без заземления, применяется все из вышесказанного, но со следующими оговорками:

- Из фазных напряжений в уравнениях тока несимметрии нейтрали, следует вычесть напряжение нейтрали U_X. Однако, поскольку эти напряжения в итоге исключаются из вычислений, на результате это никак не отразится.

- Для конфигураций с незаземленной звездой, вместо дифференциального типа ТТ, может быть использован ТТ с небольшим коэффициентом, поскольку нет нужды в формировании разности первичных токов нейтрали.
- В то время как в конфигурации с заземлением $I_{ДИФФ} = I_{НП1} – I_{НП2}$, в конфигурации без заземления $I_{ДИФФ} = I_{НП1} = –I_{НП2}$. Это приводит к тому, что составляющие $–K_{A2}$ устраняются из уравнений тока несимметрии нейтрали в подразделах условия баланса и чувствительности. Это приводит к следующим изменениям.

  Уставка коэффициента несимметрии k_1 становится:

$$\begin{aligned} k_1 &= k_A + \hat{a}^2 k_B + \hat{a} k_C \\ &= \frac{K_{A1}}{K_{A1} + K_{A2}} + \hat{a}^2 \frac{K_{B1}}{K_{B1} + K_{B2}} + \hat{a} \frac{K_{C1}}{K_{C1} + K_{C2}} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.72)}$$

  Производная рабочего тока становится:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dK_{A1}} I_{СРАБ} &= \left| \frac{(K_{A1} + K_{A2}) - K_{A1}}{(K_{A1} + K_{A2})^2} I_A \right| \\ &= \frac{K_{A2} I_A}{(K_{A1} + K_{A2})^2} \\ &\cong \frac{I_A}{4} \times \frac{1}{K_{A1}} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 8.73)}$$

  Рабочий ток (в о.е.) становится:

$$I_{СРАБ}(\text{о.е.}) = \frac{I_A}{4} \times \Delta K(\text{о.е.}) \quad \textbf{(УР 8.74)}$$

  Рабочий ток (в о.е.) при нормальной работе системы становится:

$$I_{СРАБ}(\text{о.е.}) = \frac{I_{расч}}{4 I_{баз}} \times \Delta K(\text{о.е.}) \quad \textbf{(УР 8.75)}$$

  Обратите внимание, что в случае без заземления, рабочий сигнал вдвое меньше, чем в случае с заземлением.
- При конфигурации с заземлением, обе батареи должны быть номинально идентичными, а в конфигурации без заземления, обе батареи не обязательно должны быть идентичными, достаточно чтобы каждая из них была сбалансированной. В этом случае, базисом для ΔK (о.е.) является емкость цепочки, в которой произошло повреждение элемента, таким образом, более крупная батарея будет иметь меньшую чувствительность, чем меньшая батарея.

9.1.1 ОБЗОР

Надлежащая защита зависит от типа конденсаторной батареи, конфигурации, расположения TT и TH, и схем подключения. Стандарт IEEE C37.99-2000: *Руководство по защите параллельных конденсаторных батарей* определяет методы, используемые для защиты различных видов батарей.

Существует четыре вида структур и схем подключения индивидуальных конденсаторов, используемых для построения конденсаторной батареи.

- Конденсаторы с внешними предохранителями.
- Конденсаторы с внутренними предохранителями.
- Конденсаторы без предохранителей.
- Непредохраняемые конденсаторы.

Данные структуры описаны в следующих разделах.

9.1.2 КОНДЕНСАТОРЫ С ВНЕШНИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

Индивидуальный предохранитель, внешне смонтированный между конденсаторным элементом и шиной предохранителей конденсаторной батареи, защищает каждый конденсаторный элемент. Конденсаторный элемент может быть разработан под относительно высокое напряжение, поскольку внешний предохранитель способен разрывать высоковольтное КЗ. Тем не менее, величина кВар отдельного конденсаторного элемента обычно меньше, потому что требуется минимальное число параллельных элементов, чтобы ограничить повышение напряжения на оставшихся элементах, и таким образом, позволить батарее оставаться в работе, при том, что конденсатор вышел из строя. Конденсаторная батарея, использующая конденсаторы, защищаемые предохранителями, сконфигурирована с использованием одной или более последовательных пофазных групп параллельно включенных конденсаторных элементов, как показано ниже.

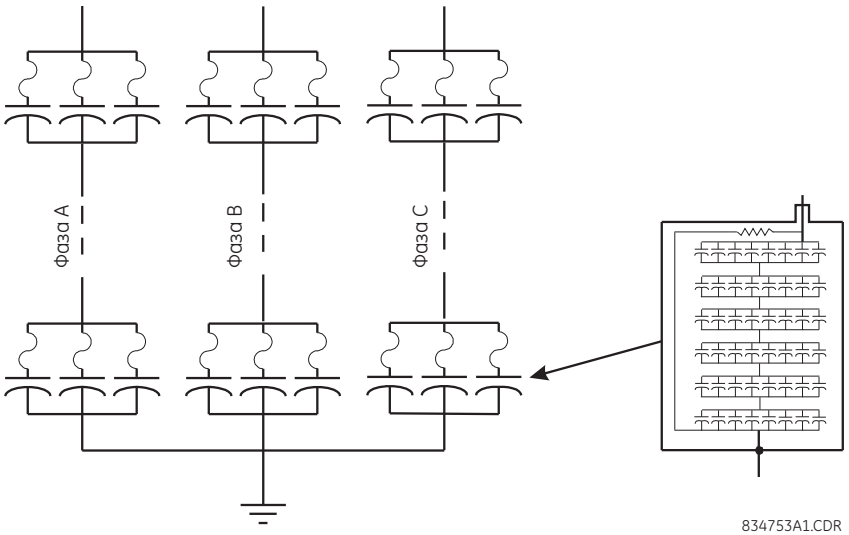


Рисунок 9–1: ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ С ВНЕШНИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ И КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

9.1.3 КОНДЕНСАТОРЫ С ВНУТРЕННИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

Каждый конденсатор защищен предохранителем внутри конденсаторного элемента. *Упрощенно предохранитель* – это часть цепи, рассчитанная на расплавление под током КЗ, и заключенная в капсулу с оболочкой, способной противостоять нагреву от дуги при разрыве тока. При повреждении конденсатора, предохранитель устраняет только поврежденный конденсатор. Другие конденсаторы, включенные параллельно в ту же самую группу, остаются в работе, но с несколько большим напряжением на них.

Следующий рисунок иллюстрирует типовую конденсаторную батарею, использующую конденсаторные элементы с внутренними предохранителями. В целом, батареи, использующие конденсаторные элементы с внутренними предохранителями, сконфигурированы с меньшим числом конденсаторных элементов в параллель, и большим числом последовательных групп элементов, чем используемых в батареях с внешними предохранителями для конденсаторных элементов. Конденсаторные элементы собраны больше, потому что цельный элемент не рассчитан на КЗ.

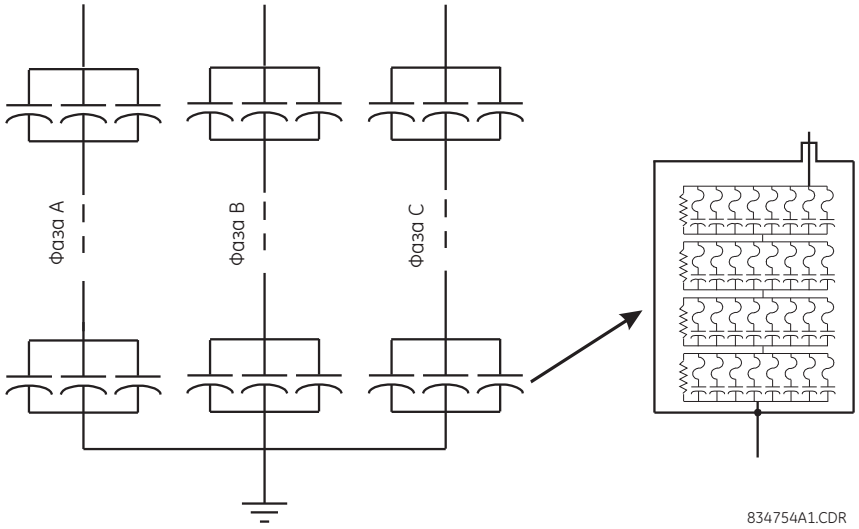


Рисунок 9–2: ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ С ВНУТРЕННИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ И КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

9.1.4 КОНДЕНСАТОРЫ БЕЗ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Конденсаторная батарея без предохранителей, как правило, является наиболее распространенным решением. Конденсаторные элементы для конденсаторных батарей без предохранителей, соединены в последовательные цепочки между фазой и нейтралью. Чем выше напряжение батареи, тем больше конденсаторных элементов в цепочке.

Наиболее вероятный вид повреждения конденсаторного элемента – пробой, где оставшиеся конденсаторные элементы будут принимать на себя дополнительное напряжение. Например, если в цепочке 6 конденсаторных элементов, каждый элемент имеет по 8 конденсаторов в последовательной группе, то всего в цепочке 48 конденсаторов. Если повреждается один из конденсаторов, то этот элемент закорачивается, и напряжение между оставшимися конденсаторами будет составлять 48 / 47 от предыдущего значения, или примерно на 2% выше. Конденсаторная батарея остается в работе, однако, последующие повреждения конденсаторов могли бы утяжелить ситуацию, и в конечном счете, привести к выводу из строя батареи.

Конструкция без предохранителей обычно применяется для 34.5 кВ и выше, где каждая цепочка имеет более десяти последовательных элементов, для уверенности, что при пробое одного из элементов цепочки, напряжение на оставшихся не превысит 110%.

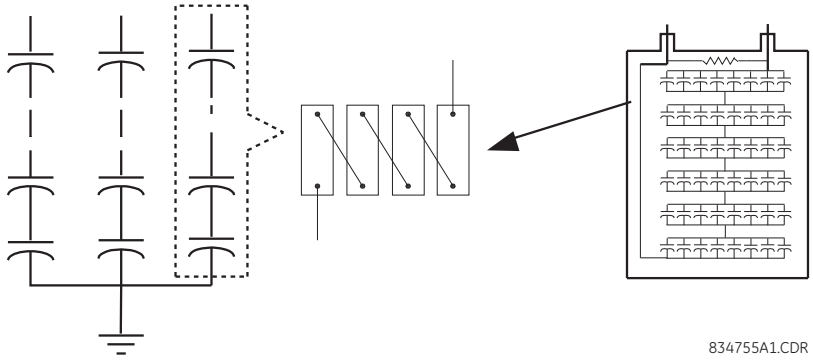


Рисунок 9–3: ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ БЕЗ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ ЦЕПОЧКА

9.1.5 НЕПРЕДОХРАНЯЕМЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

В противоположность конфигурации без предохранителей, где элементы соединены последовательно, непредохраняемая параллельная конденсаторная батарея использует параллельное соединение конденсаторных элементов. Непредохраняемый способ можно применять на батареях ниже 34.5 кВ, где последовательные цепочки конденсаторных элементов нецелесообразны, или на батареях с более высоким напряжением с небольшой параллельной энергией. Конструкция не требует большого числа конденсаторных элементов в параллели, так же как и батарея с внешними предохранителями.

9.2.1 БАТАРЕИ, СОЕДИНЕННЫЕ В ЗАЗЕМЛЕННУЮ ЗВЕЗДУ

Конденсаторные батареи, соединенные в заземленную звезду, собраны пофазно из последовательно и параллельно соединенных конденсаторных элементов, и обеспечивают канал с низким сопротивлением на землю. Это спасает некоторые защиты от импульсов перенапряжений и больших переходных токов.

Если конденсаторная батарея становится слишком многочисленной, делая мощность последовательной группы слишком высокой для конденсаторных элементов или предохранителей (более 4650 кВар), батарея может быть расщеплена на две секции по схеме звезды. Характеристики двойной звезды с заземлением аналогичны батарее, заземленной через одинарную звезду.

Конструкция двойной звезды способствует лучшим методам защиты. Две батареи с одинаковыми несимметриями, будут одинаково реагировать на системные события, и поэтому методы, основанные на сравнении одной расщепленной части с другой расщепленной частью, более чувствительны к повреждениям и менее восприимчивы к системным событиям (например, алгоритм баланса фазного тока).

9.2.2 БАТАРЕИ, СОЕДИНЕННЫЕ В НЕЗАЗЕМЛЕННУЮ ЗВЕЗДУ

Батареи, соединенные в заземленную звезду, не пропускают токи нулевой последовательности, токи третьей гармоники, или токи разряда мощных конденсаторов при КЗ на землю в системе (междуфазные КЗ все же могут произойти и вызвать мощные разрядные токи). Другое преимущество заключается в том, что перенапряжения, случающиеся на вторичных обмотках ТТ, не такие большие, как в случае с заземленными батареями. Тем не менее, нейтраль должна иметь изоляцию на полное линейное напряжение, поскольку она мгновенно оказывается под потенциалом фазы, при коммутации батареи или если один конденсаторный элемент повреждается в батарее, сконфигурированной с одной группой элементов.

9.2.3 БАТАРЕИ, СОЕДИНЕННЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКОМ

Батареи, соединенные треугольником, обычно используются только на распределительных напряжениях, и сконфигурированы с одной последовательной группой конденсаторов на междуфазное напряжение. При наличии только одной последовательной группы элементов, не происходит перенапряжения между оставшимися конденсаторными элементами от отключения поврежденного конденсаторного элемента.

9.2.4 H-КОНФИГУРАЦИЯ

Некоторые мощные батареи используют H-конфигурацию по каждой фазе с трансформатором тока, включенным между двумя цепями для сравнения стекающих вниз токов каждой цепи. Поскольку все конденсаторы сбалансированы, ток через трансформатор тока протекать не будет. При срабатывании конденсаторного предохранителя или пробое элемента, через трансформатор тока будет протекать некоторый ток. Это соединение в виде мостика обеспечивает очень чувствительную защиту. Структура «H» используется в мощных батареях с множеством конденсаторных элементов в параллели.

9.2.5 КОНФИГУРАЦИЯ С ОТПАЙКАМИ

Некоторые мощные батареи используют конфигурацию с отпайкой, с трансформаторами напряжения, подключенными с фазы на землю и с отпайки на землю в каждой фазе. До тех пор, пока нет сгоревших предохранителей, и нет пробоев на конденсаторах, соотношение этих напряжений остается постоянным. При повреждении конденсатора в фазе, данное соотношение меняется, обеспечивая чувствительную защиту.

Следующий рисунок показывает типы соединений для конденсаторных батарей: заземленная звезда, незаземленная звезда, треугольник, Н-мостик, и с отпайками.

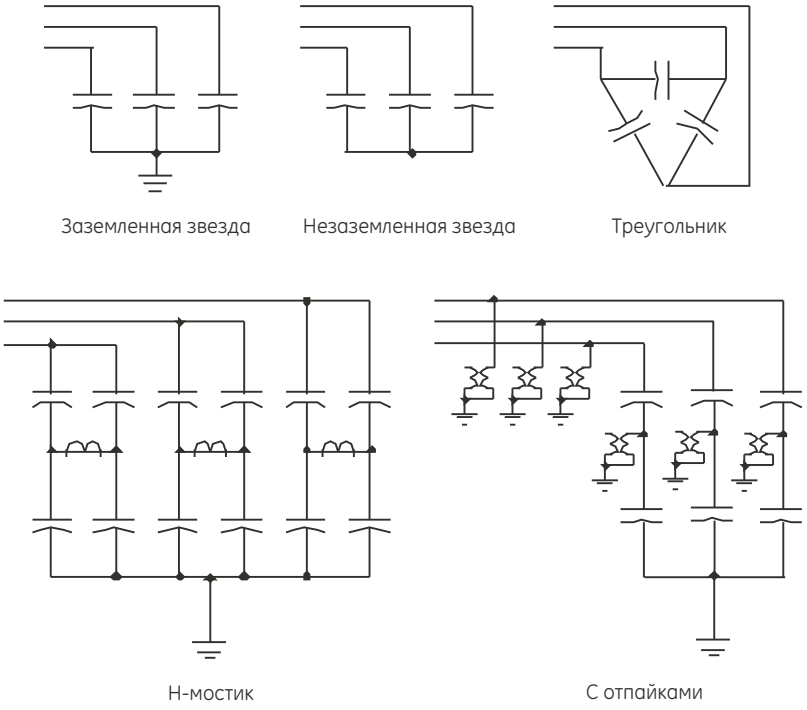


Рисунок 9–4: ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ

9.3.1 ОПИСАНИЕ

Защита параллельных конденсаторных батарей включает схемы защиты и батареи, и системы.

Схемы защиты батареи предусмотрены для повреждений внутри самой конденсаторной батареи. Защита батареи может включать способы, такие как метод отключения поврежденного конденсаторного элемента или конденсаторов, метод запуска отключения батареи в случае повреждений, которые могут привести к серьезному повреждению, и сигнализации для указания на несимметрию внутри батареи.

Схемы защиты системы предусмотрены для защиты конденсаторной батареи от воздействий, которые могут быть вызваны системой, и для защиты подстанции и системы от воздействий, которые могут быть вызваны во время работы конденсаторной батареи. Защита системы может включать элементы, такие как метод ограничения перенапряжения и больших переходных токов, и отключения батареи в случае серьезного повреждения в конденсаторной установке. Система защиты может также включать сигнализацию и метод отключения параллельной конденсаторной батареи целиком для предотвращения дальнейших повреждений конденсаторов вследствие ненормальных условий системы.

В батареях с внешними предохранителями, несколько конденсаторов могут выйти из строя перед тем, как предохранитель отключит целый элемент. Внешний предохранитель срабатывает, когда конденсаторный элемент становится (фактически) короткозамкнутым, и тем самым отключает поврежденный элемент. Защита по несимметрии отключает батарею из работы, если результирующее перенапряжение становится чрезмерным для оставшихся работоспособных конденсаторных элементов.

Батареи с внутренними предохранителями имеют индивидуальные конденсаторы в составе конденсаторного элемента, которые отключаются при выходе из строя. Риск последующих повреждений минимизирован, поскольку предохранитель отключит поврежденный конденсатор в течение нескольких периодов. Защита по несимметрии отключает батарею из работы, если результирующее напряжение несимметрии становится чрезмерным для оставшихся работоспособных конденсаторов или элементов.

Для конденсаторных батарей без предохранителей, или непредохраняемых батарей, поврежденный конденсатор замыкается накоротко запайкой, которая возникнет естественным способом в месте пробоя. Защита по несимметрии отключает батарею из работы, если результирующее напряжение становится чрезмерным для оставшихся работоспособных конденсаторов или элементов.

9.3.2 ЗАЩИТА КОНДЕНСАТОРА ПО НЕСИММЕТРИИ

i) СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Защита по несимметрии использует несимметрию, которая возникает в нормально сбалансированной конденсаторной батарее, для выявления ненормального состояния и запуска соответствующего действия. Наиболее значимое действие – это незамедлительный вывод батареи из работы при любом повреждении, которое может вызвать дальнейшие повреждения. Защита конденсатора по несимметрии предусмотрена во многих различных способах, в зависимости от структуры конденсаторной батареи.

Разнообразие схем защиты по несимметрии, которое может применяться на C70, для параллельных конденсаторных батарей с внутренними предохранителями, внешними предохранителями, без предохранителей и непредохраняемых батарей, описаны в главе *Принцип работы*, и показаны на рисунках ниже.

Следующий рисунок иллюстрирует одинарную конденсаторную батарею, незаземленную, без наличия отпаек. В данном случае, требуется один модуль TT/TH.

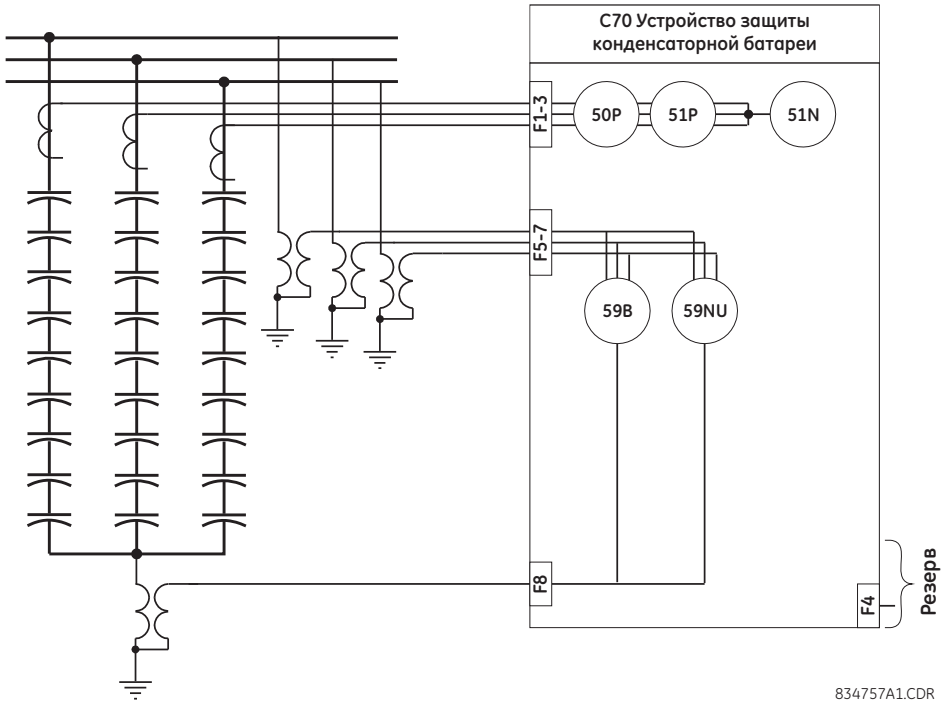


Рисунок 9–5: ОДИНАРНАЯ БАТАРЕЯ, НЕЗАЗЕМЛЕННАЯ, БЕЗ НАЛИЧИЯ ОТПАЕК

Следующий рисунок иллюстрирует одинарную конденсаторную батарею, незаземленную, с отпайкой. В данном случае, требуются два модуля TT/TH.

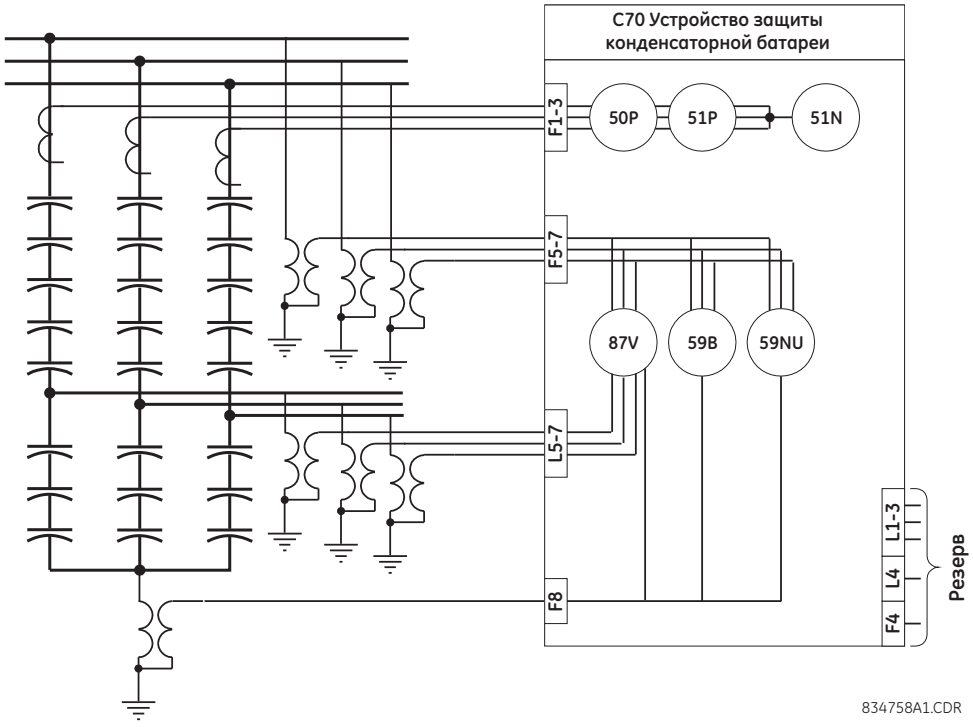


Рисунок 9–6: ОДИНАРНАЯ БАТАРЕЯ, НЕЗАЗЕМЛЕННАЯ, С ОТПАЙКОЙ

Следующий рисунок иллюстрирует одинарную конденсаторную батарею, заземленную, с отпайкой. В данном случае, требуются два модуля TT/TH.

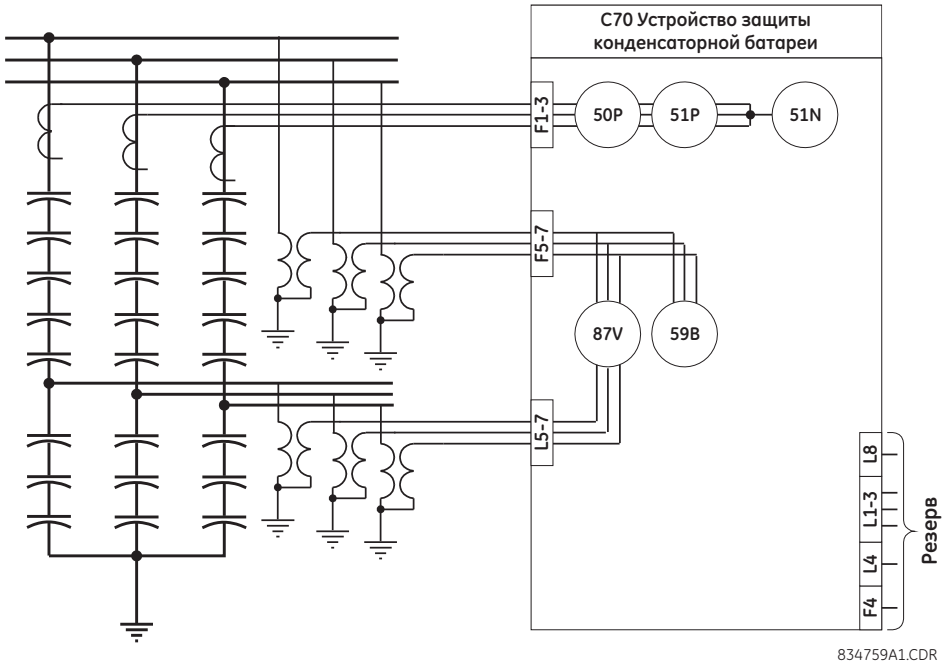


Рисунок 9–7: ОДИНАРНАЯ БАТАРЕЯ, ЗАЗЕМЛЕННАЯ, С ОТПАЙКОЙ

Следующий рисунок иллюстрирует параллельные конденсаторные батареи, незаземленные, без наличия отпаек. В данном случае, требуются два модуля TT/TH.

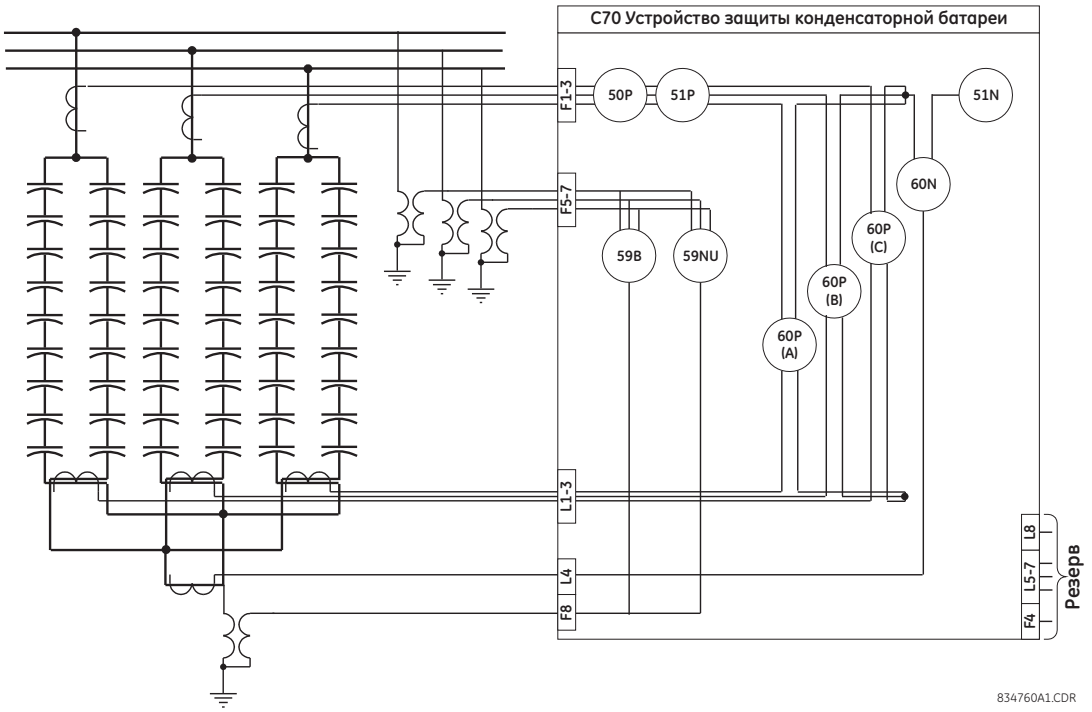


Рисунок 9–8: ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ БАТАРЕИ, НЕЗАЗЕМЛЕННЫЕ, БЕЗ НАЛИЧИЯ ОТПАЕК, С ЗАЩИТОЙ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ

Следующий рисунок иллюстрирует параллельные конденсаторные батареи, заземленные, без наличия отпаек. В данном случае, требуются два модуля TT/TH.

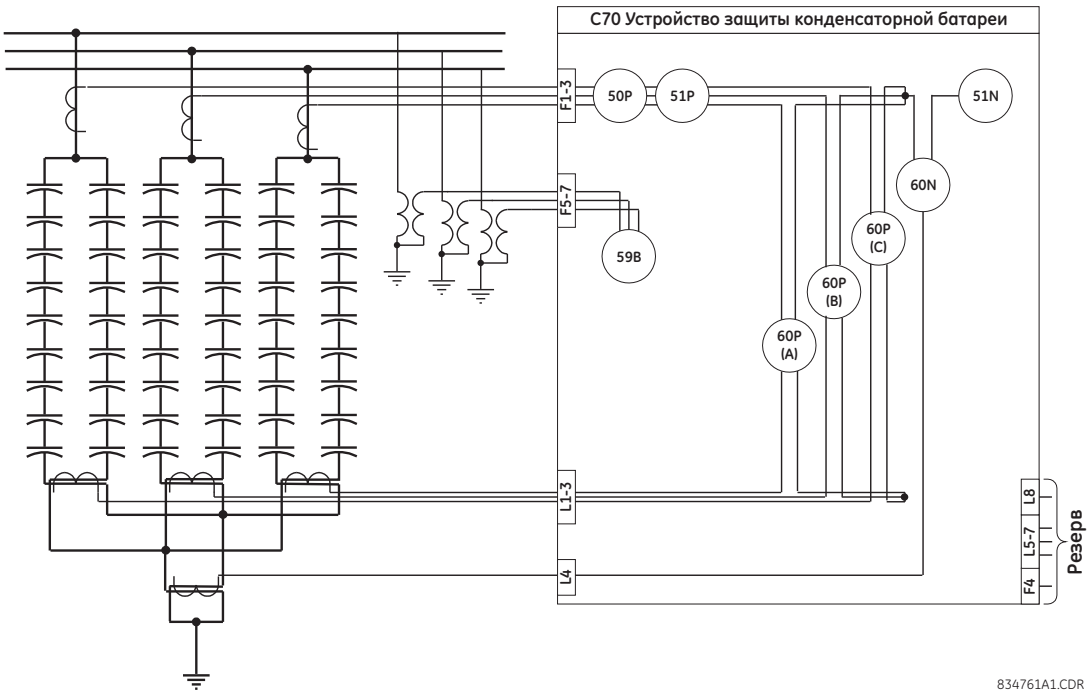


Рисунок 9–9: ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ БАТАРЕИ, ЗАЗЕМЛЕННЫЕ, БЕЗ НАЛИЧИЯ ОТПАЕК, С ЗАЩИТОЙ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ

Следующий рисунок иллюстрирует параллельные конденсаторные батареи, заземленные, без наличия отпаек, с защитой по току несимметрии и TT со стороны ВН в каждой батарее. В данном случае, требуются два модуля TT/TH.

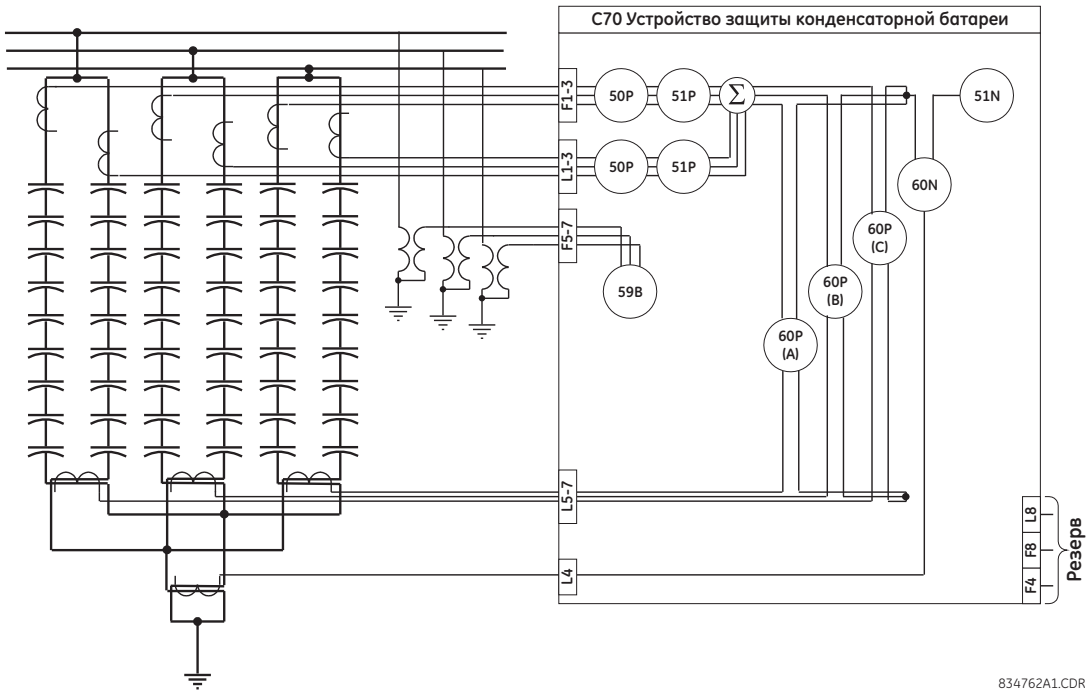


Рисунок 9–10: ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ БАТАРЕИ, ЗАЗЕМЛЕННЫЕ, БЕЗ НАЛИЧИЯ ОТПАЕК, С ЗАЩИТОЙ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ И TT СО СТОРОНЫ ВН

Следующий рисунок иллюстрирует параллельные конденсаторные батареи, заземленные, с отпайками и защитой по току несимметрии. В данном случае, требуются три модуля TT/TH.

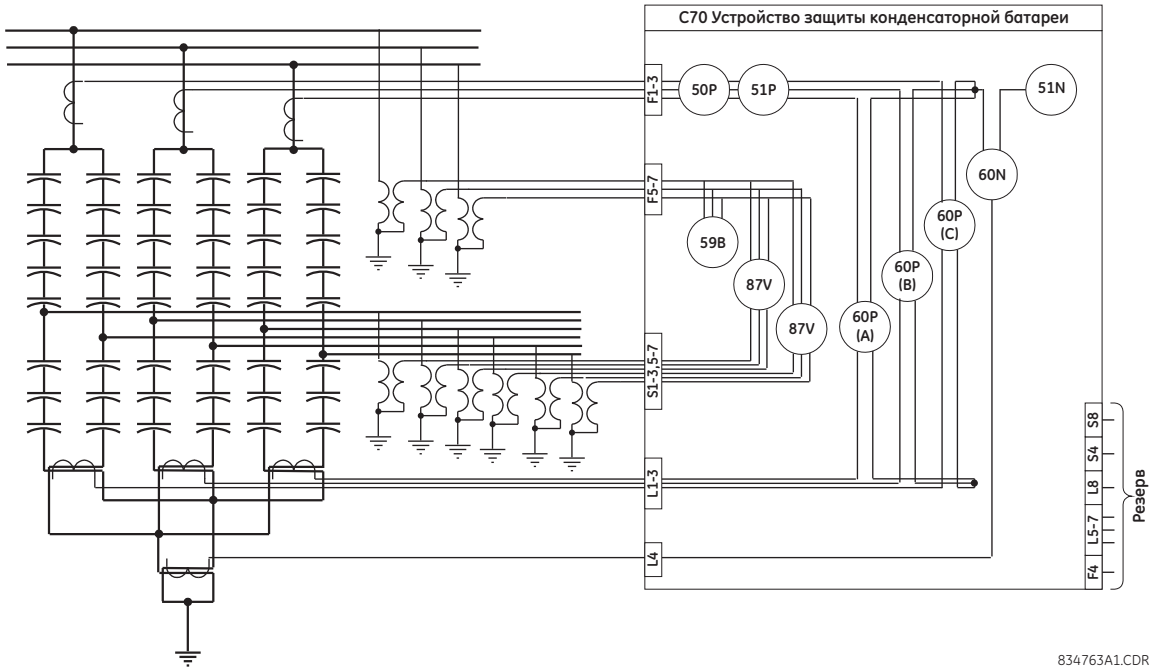


Рисунок 9–11: ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ БАТАРЕИ, ЗАЗЕМЛЕННЫЕ, С ОТПАЙКАМИ И ЗАЩИТОЙ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ

Нормальные функции защиты по несимметрии перечислены ниже.

- Незамедлительное отключение батареи, если при несимметрии возможно присутствие внешней дуги, или каскадного повреждения внутри конденсаторной батареи.
- Выдача аварийного сигналаов при небольшой несимметрии для сигнализации о перегорании предохранителей (конденсаторы с внешними или внутренними предохранителями) или повреждении конденсаторов (непредохраняемые конденсаторы, или без предохранителей).
- Отключение батареи при несимметрии, достаточно большой, чтобы дальнейшая работа могла привести к следующим последствиям.
  - Повреждение оставшихся работоспособных конденсаторных элементов или конденсаторов от перенапряжения.
  - Ложное перегорание предохранителя.
  - Неудовлетворительная работа фильтра (для конденсаторных батарей, являющихся частью гармонического фильтра).
  - Другие нежелательные последствия.

Обратите внимание, что для каждого типа защиты по несимметрии могут существовать необнаруживаемые виды повреждения. Это вызывает необходимость в резервировании другими видами защит.

ii) РАССМОТРЕНИЕ ОТКЛЮЧАЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ПО НЕСИММЕТРИИ

При использовании отключающего элемента по несимметрии, следует обратить внимание на следующие моменты.

- Выдержка времени отключающего элемента по несимметрии должна быть минимизирована для уменьшения последствий от повреждения с дугой внутри структуры батареи и для предотвращения воздействия на оставшиеся конденсаторные элементы условий перенапряжения выше допустимого предела. При условии однофазного замыкания или обрыва провода, выдержка времени также должна быть достаточно короткой для избежания повреждения TT или TH и системы релейной защиты.
- Выдержка времени отключающего элемента по несимметрии должна быть достаточной для избежания неправильных действий при бросках тока, при КЗ на землю в системе, при коммутациях близкорасположенного

оборудования, и при неодновременности работы полюсов выключателя. Для большинства случаев, достаточно 0.1 с. Для систем защиты по несимметрии, которые работают по несимметрии напряжения системы (КЗ на землю), требуется выдержка немного большая, чем время ликвидации КЗ защитой с питающей стороны, для избежания отключения при КЗ в системе. Увеличение выдержки повышает вероятность повреждения конденсаторной батареи.

- Для конденсаторных батарей с заземлением, отказ одного из полюсов устройства коммутации или перегорание предохранителя одной из фаз батареи, приведет к протеканию тока нулевой последовательности через систему нейтрали устройства. Защита конденсаторной батареи, включая время действия коммутирующего устройства, должна быть согласована с работой защиты системы от КЗ на землю для избежания отключения нагрузки системы.
- Отключающему элементу по несимметрии может потребоваться выдержка времени для отстройки от времени стабилизации системы защиты при запуске подачи питания и переходных процессах в некоторых емкостных трансформаторах напряжения, и т.д., которые могут быть составной частью системы защиты по несимметрии.
- Отключающая схема по несимметрии может включать функцию запрета для предотвращения случайного включения коммутирующего устройства конденсаторной батареи после произведенного отключения по условию несимметрии.
- Для возможности работы при наличии изначальной несимметрии, отключающий элемент по несимметрии должен быть настроен на срабатывание при уровне сигнала посередине между критическим шагом и следующим более низким шагом. Критический шаг – это число перегораний предохранителей поврежденных элементов, которое станет причиной перенапряжения на работоспособных конденсаторных элементах свыше 110% от установленного напряжения конденсаторного элемента, или максимально допустимого длительного напряжения конденсаторного элемента, заявленного производителем. В дополнение, для конденсаторных элементов с внутренними предохранителями, критический шаг может быть числом перегораний внутренних предохранителей, при котором, по рекомендации производителя конденсаторов должно произойти отключение.
- При отказе устройства коммутации или перегорании главного предохранителя одной из фаз батареи, которые могли бы привести к превышению длительно допустимого напряжения на защите или ТН, в устройстве защиты следует настроить дополнительные элементы на отключение батареи при таком условии.
- Элемент по несимметрии выявляет только несимметрию в конденсаторной батарее и напряжении питания, и не выявляет перенапряжение конденсатора при симметричном напряжении системы выше номинального. Следует настроить защиту от повышения напряжения на отключение батареи при таком условии.
- Для настройки защиты по несимметрии, следует использовать максимальное рабочее напряжение системы при включенной конденсаторной батарее.

iii) РАССМОТРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА СИГНАЛИЗАЦИИ ПО НЕСИММЕТРИИ

Для возможности работы при наличии изначальной несимметрии, элемент сигнализации по несимметрии должен быть настроен на срабатывание при половине уровня сигнала несимметрии, определенной при расчете аварийного условия, на основе идеализированной батареи. Сигнализация должна иметь достаточную выдержку времени для отстройки от внешних помех.

9.3.3 ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА КОРПУС (ПЕРЕКРЫТИЕ ЧЕРЕЗ ДУГУ ВНУТРИ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ)

Наиболее эффективная защита от дугового перекрытия внутри конденсаторной батареи обеспечивается быстрым элементом несимметрии. Короткая выдержка времени для элементов несимметрии, минимизирует последствия, вызванные замыканиями на корпус. Следует использовать выдержки времени, порядка 0.05 секунд. Такая короткая выдержка времени несимметрии, тем не менее, должна быть не меньше, чем максимальное время перегорания предохранителя конденсаторного элемента или конденсатора. Несмотря на то, что отключающий элемент по несимметрии является наиболее эффективной защитой для обнаружения дуги в последовательной секции, элемент несимметрии по напряжению нейтрали не должен быть предназначен для защиты от замыкания на корпус на конденсаторных батареях, где все три фазы недостаточно разделены.

Для обнаружения междуфазных КЗ могут быть использованы элементы обратной последовательности, поскольку они могут быть настроены с большей чувствительностью, чем фазная МТЗ, но отключение должно быть с выдержкой времени для согласования с другими защитами в системе. Уставка в 10% от расчетного тока конденсатора, принимая во внимание максимальную несимметрию напряжения системы и максимальное

изменение емкости, вместе с уставкой по времени, равной от 15 до 25 периодов, может обеспечить соответствующую отстройку от внешних по отношению к батарее КЗ. Тем не менее, это может не предотвратить последствия при дуговых замыканиях внутри конструкции батареи.

9.3.4 ПОВЫШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Конденсаторная батарея и другое оборудование поблизости, могут быть подвергнуты перенапряжению в результате ненормальных условий режима работы системы. Если напряжение системы превышает допустимое значение для конденсатора или оборудования, при включенной конденсаторной батарее в сеть, батарея должна быть отключена с как можно меньшей выдержкой времени. Отключение конденсаторной батареи от системы, снижает напряжение системы вблизи конденсатора, снижая перенапряжение на других элементах системы.

В частности, для очень мощных конденсаторных батарей для сверхвысокого напряжения, целесообразно установить трехфазную защиту от повышения напряжения (ANSI 59B) для незамедлительного отключения батареи при чрезмерных условиях перенапряжения. Для избежания нежелательного отключения в условиях перенапряжения от переходных процессов, в некоторых случаях, отключение делают с выдержкой времени через таймер. Устройство C70 предусматривает инверсные временные характеристики при повышении напряжения, требуемые для снижения времени отключения при сильных перенапряжениях.

Поскольку данное отключение не является следствием внутреннего повреждения конденсаторной батареи, конденсаторная батарея не блокируется.

9.3.5 ПОВЫШЕНИЕ ТОКА

Элементы МТЗ фаз и нулевой последовательности могут применяться с нормальными уставками без опасения неправильной работы при бросках тока. Подходит минимальная уставка пуска, равная 135% от номинального фазного тока при наличии заземления, или равная 125% при отсутствии заземления в батарее. Отсечки (если используются) должны быть заданы выше для отстройки от переходных процессов при включении и отключении.

Для глухозаземленных систем с конденсаторными батареями, соединенными в звезду, при внешнем КЗ на землю, бросок высокочастотного тока не даст нормально сработать элементу нейтрали 51N. Несимметричный ток нагрузки конденсаторной батареи, вызванный внешним КЗ на землю, может быть достаточным, чтобы вызвать пуск элемента и отключение конденсаторной батареи, если уставка 51N установлена слишком низкой. Для предотвращения случайного отключения, уставка отключения элемента 51N обычно выставляется выше фазного тока конденсатора.

9.3.6 ПОТЕРЯ НАПРЯЖЕНИЯ ШИН

В некоторых случаях может быть необходимо отключение параллельной конденсаторной батареи, при потере напряжения на питающих шинах. Необходимо рассмотреть два условия:

- Возобновление питания заряженной батареи.
- Подача питания конденсаторной батареи без параллельной нагрузки через предварительно отключенный трансформатор.

Защита от понижения напряжения (ANSI 27B) обнаружит потерю напряжения системы и отключит конденсаторную батарею по истечении выдержки времени. Выдержка времени предотвращает отключение батареи при КЗ в системе, внешнем по отношению к батарее. Элемент понижения напряжения следует настроить так, чтобы он не срабатывал от напряжений, которые требуются конденсаторной батарее для возврата в работу. Поскольку данное отключение произошло не по причине повреждения внутри конденсаторной батареи (как и в случае отключения при повышении напряжения системы), батарея не блокируется.

9.4.1 ОПИСАНИЕ

Рассмотрим защиту конденсаторной батареи со следующими характеристиками:

- $U_{ф-ф}$ = 138 кВ непредохран.
- $Q_{бат}$ = 21 МВар.
- Две параллельные цепочки (S = 2) в каждой фазе с числом N = 7 конденсаторных элементов установленной мощности $Q_{конд}$ = 500 кВар, $U_{конд}$ = 11.62 кВ.
- Каждый конденсаторный элемент содержит n = 6 последовательных конденсаторов.

Для подробностей см. рисунок ниже. Фазные конденсаторы подключены на землю через конденсатор в нейтрали $Q_{кнд\_нтр}$ = 167 кВар, $U_{кнд\_нтр}$ = 0.825 кВ.

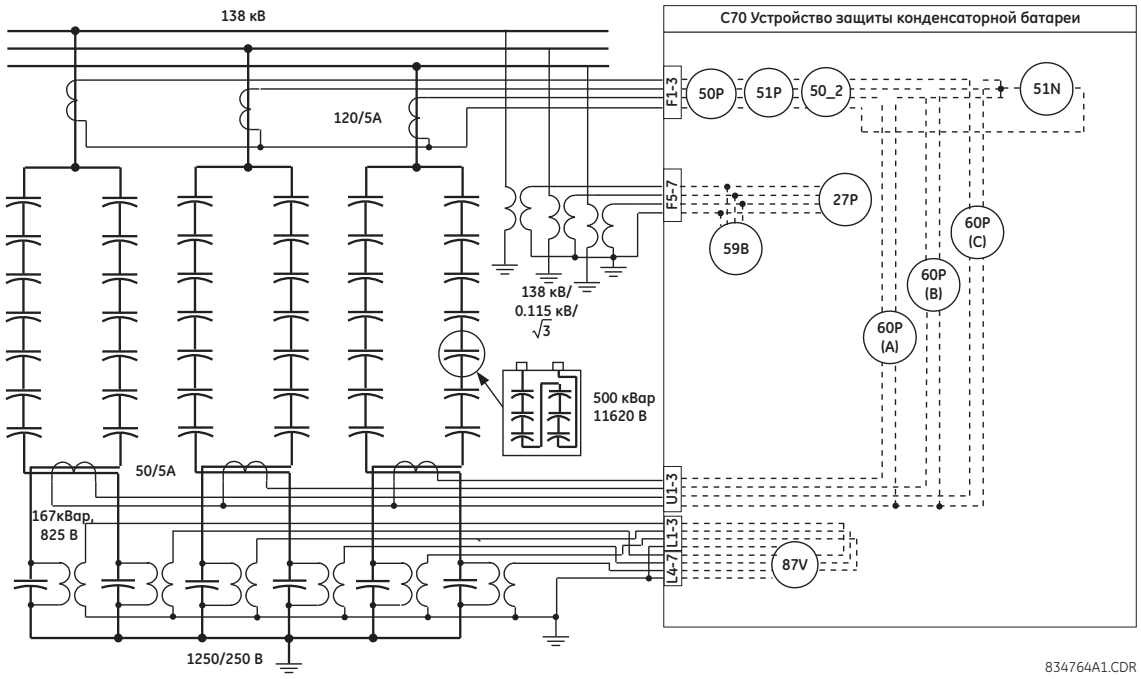


Рисунок 9–12: ППИМЕР КОНФИГУРАЦИИ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ

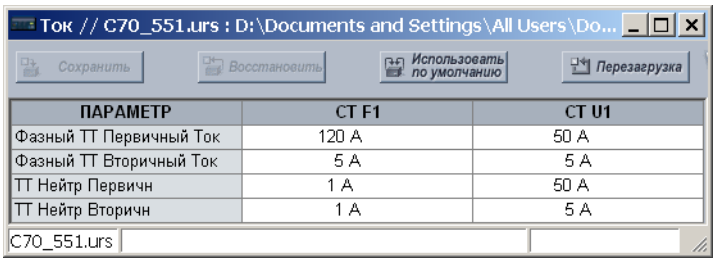
На основании конфигурации батареи, подключении ТТ и ТН, выбрана модель C70 с тремя модулями TT/TH: два типа модулей 8L (в слотах F и U) и один модуль 8V (слот M) для обеспечения соответствующих защитных функций.

- Токовая отсечка по обратной последовательности (ANSI 50_2) для обеспечения быстрой резервной защиты от дуги внутри конденсаторной батареи.
- Защита от повышения фазного напряжения (ANSI 59B) для обеспечения защиты от перенапряжений.
- МТЗ батареи, фазная токовая отсечка (ANSI 50P), токовая отсечка НП (ANSI 50N) и фазная МТЗ (ANSI 51P) для обеспечения защиты от серьезных повреждений внутри конденсаторной батареи.
- Защита от понижения напряжения (ANSI 27P) батареи для выявления потери напряжения на шинах и отключения батареи.
- Дифференциальная защита по напряжению (ANSI 87V) для выявления повреждения одного или более конденсаторных элементов в конкретной цепочке. Три дифференциальных элемента по напряжению могут быть настроены для данного примера: один между двумя отпайками напряжения и два между напряжением шин и отпайкой напряжения в обоих цепочках.
- Защита по току несимметрии фаз (ANSI 60P) для выявления повреждения на одном или более конденсаторных элементах в конкретной цепочке.

Подключения ТТ и ТН показаны на рисунке выше. Цепи ТТ подключаются следующим образом.

- Трехфазные цепи ТТ модуля TT/TH типа 8L от клемм с F1 по F3 подключены к трехфазным ТТ со стороны шин, с коэффициентом 120 / 5 А.
- Трехфазные цепи ТТ модуля TT/TH типа 8L от клемм с U1 по U3 подключены к дифференциальным ТТ со стороны нейтрали, с коэффициентом 50 / 5 А.

При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие настройки.



ПАРАМЕТР	CT F1	CT U1
Фазный ТТ Первичный Ток	120 A	50 A
Фазный ТТ Вторичный Ток	5 A	5 A
ТТ Нейтр Первичн	1 A	50 A
ТТ Нейтр Вторичн	1 A	5 A

Цепи ТН подключаются следующим образом.

- Трехфазные цепи ТН модуля TT/TH типа 8L от клемм с F5 по F7 подключены к трехфазным ТН со стороны шин, с коэффициентом 138 / 0.115 кВ.
- Трехфазные цепи ТН модуля TT/TH типа 8V от клемм с M1 по M3 и с M5 по M7 подключены к двум ТН отпаек, с коэффициентом 1.25 / 0.25 кВ. Номинальное напряжение вычисляется ниже для нормальных условий работы батареи и номинального системного напряжения 138 кВ (см. расчеты сопротивления в следующем подразделе).

Номинальное фазное напряжение ТН шин:

$$U_{ОТП(ШИН)} = \frac{13800}{\sqrt{3}} = 79674.34 \text{ В} \quad \textbf{(УР 9.1)}$$

Номинальное напряжение ТН отпайки:

$$U_{ОТП(НОМИН)} = \frac{138000 \times Z_C^{ШИН}}{\sqrt{3} \times Z_C^{ОТП}} = \frac{13800 \times 4.08}{\sqrt{3} \times 1894.42} = 171.41 \text{ В} \quad \textbf{(УР 9.2)}$$

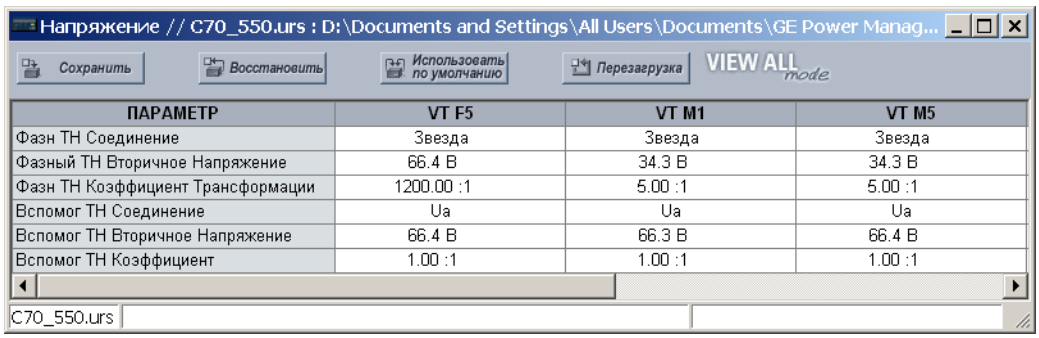
Таким образом, вторичное напряжение ТН отпайки устанавливается как:

$$U_{ОТП(ВТОРИЧН)} = \frac{V_{ОТП(НОМИН)}}{N_{ОТП(ТН)}} = \frac{171.41 \text{ В}}{5} = 34.28 \text{ В} \quad \textbf{(УР 9.3)}$$

Где коэффициент ТН $N_{отп(ТН)}$ вычисляется как:

$$N_{ОТП(ТН)} = \frac{125 \text{ кВ}}{0.25 \text{ кВ}} = 5 \quad \textbf{(УР 9.4)}$$

При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие настройки.



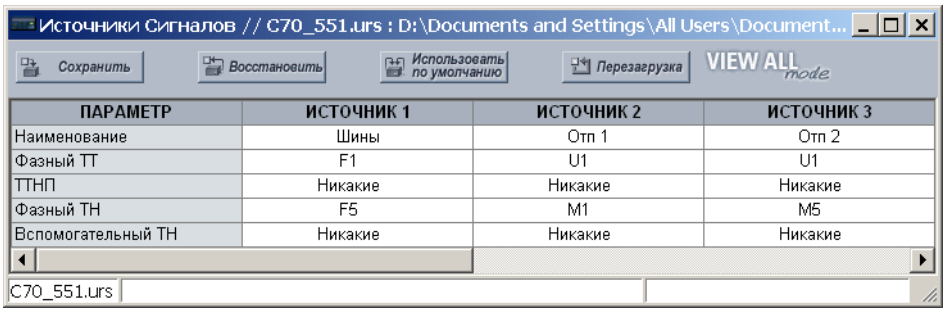
ПАРАМЕТР	VT F5	VT M1	VT M5
Фазн ТН Соединение	Звезда	Звезда	Звезда
Фазный ТН Вторичное Напряжение	66.4 В	34.3 В	34.3 В
Фазн ТН Коэффициент Трансформации	1200.00 :1	5.00 :1	5.00 :1
Вспомог ТН Соединение	Ua	Ua	Ua
Вспомог ТН Вторичное Напряжение	66.4 В	66.3 В	66.4 В
Вспомог ТН Коэффициент	1.00 :1	1.00 :1	1.00 :1

9.4.3 ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ

Для указанных защитных функций должны быть сконфигурированы следующие источники.

- Источник 1 (шины) сформирован из групп ТТ и ТН, подключенных к шинам, для функций МТЗ, несимметрии фазных токов, повышения напряжения и понижения напряжения.
- Источник 2 (отпайка 1) и источник 3 (отпайка 2) сформированы из групп ТН и группы дифференциальных ТТ расщепленных фаз, подключенных к точке отпайки двух цепочек батареи, обеспечивая источник сигнала для функций дифференциальной защиты по напряжению и несимметрии фаз.

При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие настройки для цепей ТТ и ТН, показанных на рисунке выше.



ПАРАМЕТР	ИСТОЧНИК 1	ИСТОЧНИК 2	ИСТОЧНИК 3
Наименование	Шины	Отп 1	Отп 2
Фазный ТТ	F1	U1	U1
ТТНП	Никакие	Никакие	Никакие
Фазный ТН	F5	M1	M5
Вспомогательный ТН	Никакие	Никакие	Никакие

9.4.4 РАСЧЕТ НЕСИММЕТРИИ БАТАРЕИ

Для расчета несимметрии используются следующие значения.

Сопротивление одного конденсатора:

$$Z_K^{одного\_конд} = \frac{U_K^2}{Q_K} = \frac{(11.62\ \text{В})^2}{500 \times 10^{-3}\ \text{Вар}} = 270.05\Omega \quad \textbf{(УР 9.5)}$$

Сопротивление одного конденсаторного элемента с числом конденсаторов n = 6:

$$Z_K^{элем} = \frac{Z_K^{одного\_конд}}{n} = \frac{270.05\Omega}{6} = 45.01\Omega \quad \textbf{(УР 9.6)}$$

Сопротивление верхней части исправной цепочки конденсаторов:

$$Z_K^{цеп} = Z_K^{элем} \times N = 270.05\Omega \times 7 = 1890.35\Omega \quad \textbf{(УР 9.7)}$$

Сопротивление нижнего конденсатора:

$$Z_K^{нижн} = \frac{U_{KH}^2}{Q_K} = \frac{(0.825\ \text{В})^2}{0.167\ \text{Вар}} = 4.08\ \Omega \quad \textbf{(УР 9.8)}$$

Полное сопротивление исправной цепочки конденсаторов:

$$Z_K^{верх} = Z_K^{цеп} + Z_K^{нижн} = 1890.35\Omega + 4.08\Omega = 1984.42\Omega \quad \textbf{(УР 9.9)}$$

Максимальное фазное напряжение системы:

$$U_{макс} = U_K \times N + \frac{U_K \times N}{Z_K^{цеп}} \times Z_K^{нижн} = 11620\ \text{В} \times 7 + \frac{11620\ \text{В} \times 7}{1890.35\Omega} \times 4.08\ \Omega = 81515.37\ \text{В} \quad \textbf{(УР 9.10)}$$

Максимальный фазный ток исправной батареи:

$$I_{макс} = \frac{U_{макс}}{Z_K^{верх}/2} = \frac{81515.37\ \text{В}}{1984.42\Omega/2} = 86.06\ \text{А} \quad \textbf{(УР 9.11)}$$

Максимальное напряжение по сторонам исправной нижней секции:

$$U_{верх} = \frac{U_{макс} \times Z_K^{цеп}}{Z_K^{верх}} = \frac{81515.37\ В \times 1890.35\Omega}{1984.42\Omega} = 81340.40\ В \quad \textbf{(УР 9.12)}$$

Максимальное напряжение по сторонам исправной нижней секции:

$$U_{нижн} = \frac{U_{макс} \times Z_K^{нижн}}{Z_K^{верх}} = \frac{81515.37\ В \times 4.08\ \Omega}{1984.42\Omega} = 175.37\ В \quad \textbf{(УР 9.13)}$$

Коэффициент распределения напряжения для исправной идеальной батареи:

$$K_{ОТП} = \frac{U_{верх}}{U_{нижн}} = \frac{81340.40\ В}{175.37\ В} = 463.8194 \quad \textbf{(УР 9.14)}$$

Сопротивление цепочки при поврежденном конденсаторном элементе:

$$Z_K^{цеп\_неиспр} = Z_K^{элем}(N \times n - n_{неиспр}) + Z_K^{нижн} = 45.01\Omega \times (7 \times 6 - 1) + 4.08\ \Omega = 1849.41\Omega \quad \textbf{(УР 9.15)}$$

Напряжение на отпайке в секции с одним поврежденным конденсаторным элементом в цепочке:

$$U_{ОТП2} = \frac{U_{макс} \times Z_K^{нижн}}{Z_K^{цеп\_неиспр}} = \frac{81515.37\ В \times 4.08\ \Omega}{4.08\ \Omega} = 179.64\ В \quad \textbf{(УР 9.16)}$$

Перенапряжение на оставшихся конденсаторах при одном поврежденном конденсаторе:

$$\text{ЗМксН} = \frac{U_{неиспр(верх)} \times N \times n}{U_{верх} \times (N \times n - n_{неиспр})} = \frac{81335.74\ В \times 7 \times 6}{81340.40\ В \times (7 \times 6 - 1)} = 1.024\ о.е. \quad \textbf{(УР 9.17)}$$

Дифференциальное напряжение между двумя отпайками при одном поврежденном конденсаторе в верхней части цепочки, принимая $K = 1$, в относительных единицах напряжения:

$$U_{ДИФФ(ОТП)} = \left|\frac{U_{ОТП1} - K_{ОТП} \times U_{ОТП2}}{\text{VT}_{НОМИН(ОТП)}}\right| = \left|\frac{175.374\ В - 1 \times 179.64\ В}{171.59\ В}\right| = 0.0249\ о.е. \quad \textbf{(УР 9.18)}$$

Дифференциальное напряжение между двумя отпайками при одном поврежденном конденсаторе в верхней части цепочки, принимая $K = 1$, в относительных единицах напряжения:

$$U_{ДИФФ(цеп)} = \left|\frac{U_{неиспр(верх)} - K_{цеп} \times U_{ОТП2}}{\text{TH}_{НОМИН(ШИН)}}\right| = \left|\frac{175.374\ В - 463.8194 \times 179.64\ В}{79674.34\ В}\right| = 0.0249\ о.е. \quad \textbf{(УР 9.19)}$$

Ток несимметрии в дифференциальном ТТ между двумя цепочками, при одном поврежденном конденсаторе в верхней части цепочки:

$$I_{несимм} = \left|\frac{U_{макс}}{Z_K^{цеп\_неиспр} \times \text{TT}_{ОТП}} - \frac{U_{макс}}{Z_K^{цеп} \times \text{TT}_{ОТП}}\right| = \left|\frac{81515.37\ В}{1845.33\Omega \times 50} - \frac{81515.37\ В}{1890.34\Omega \times 50}\right| = 0.0209\ о.е. \quad \textbf{(УР 9.20)}$$

Следующая таблица содержит расчетные значения в зависимости от числа поврежденных конденсаторов, для настройки защитных элементов.

Таблица 9–1: ЗНАЧЕНИЯ НЕСИММЕТРИИ ДЛЯ МАКСИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

$n_{неиспр}$	$Z_K^{цеп}$	$Z_K^{цеп\_неиспр}$	$U_{ОТП1}$	$U_{ОТП2}$	$U_{верх}$	ЗМксН	$U_{ДИФФ(ОТП)}$	$U_{ДИФФ(цеп)}$	$I_{несимм}$
0	1894.42 Ω	1894.42 Ω	175.37 U	175.37 U	81340.00 U	1.000 о.е.	0.0000 о.е.	0.0000 о.е.	0.0000 о.е.
1	1894.42 Ω	1849.41 Ω	175.37 U	179.64 U	81335.73 U	1.024 о.е.	0.0249 о.е.	0.0249 о.е.	0.0209 о.е.
2	1894.42 Ω	1804.40 Ω	175.37 U	184.12 U	81331.25 U	1.050 о.е.	0.0510 о.е.	0.0510 о.е.	0.0429 о.е.
3	1894.42 Ω	1759.39 Ω	175.37 U	188.83 U	81326.54 U	1.077 о.е.	0.0785 о.е.	0.0785 о.е.	0.0660 о.е.
4	1894.42 Ω	1714.38 Ω	175.37 U	193.79 U	81321.58 U	1.105 о.е.	0.1074 о.е.	0.1074 о.е.	0.0904 о.е.
5	1894.42 Ω	1669.38 Ω	175.37 U	199.01 U	81316.36 U	1.135 о.е.	0.1379 о.е.	0.1379 о.е.	0.1160 о.е.
6	1894.42 Ω	1624.37 Ω	175.37 U	204.52 U	81310.85 U	1.167 о.е.	0.1701 о.е.	0.1701 о.е.	0.1431 о.е.
7	1894.42 Ω	1579.36 Ω	175.37 U	210.35 U	81305.02 U	1.200 о.е.	0.2041 о.е.	0.2041 о.е.	0.1717 о.е.
8	1894.42 Ω	1534.35 Ω	175.37 U	216.52 U	81298.85 U	1.235 о.е.	0.2401 о.е.	0.2401 о.е.	0.2020 о.е.
9	1894.42 Ω	1489.34 Ω	175.37 U	223.07 U	81292.30 U	1.273 о.е.	0.2783 о.е.	0.2783 о.е.	0.2341 о.е.
10	1894.42 Ω	1444.34 Ω	175.37 U	230.02 U	81285.35 U	1.313 о.е.	0.3188 о.е.	0.3188 о.е.	0.2682 о.е.

Для проверки чувствительности защиты, точно такие же расчеты повторяются при минимальных условиях работы системы, при которых рассматривается напряжение системы, равное 0.8 о.е. от номинального.

Минимальное фазное напряжение системы:

$$U_{миним} = \frac{0.85 \times U_{НОМИН}}{\sqrt{3}} = \frac{0.85 \times 138000\ В}{\sqrt{3}} = 67723\ В \quad \textbf{(УР 9.21)}$$

Следующая таблица содержит расчетные значения несимметрии при минимальных условиях работы системы.

Таблица 9–2: ЗНАЧЕНИЯ НЕСИММЕТРИИ ДЛЯ МИНИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

$n_{неиспр}$	$Z_K^{цеп}$	$Z_K^{цеп\_неиспр}$	$U_{ОТП1}$	$U_{ОТП2}$	$U_{верх}$	ЗМксН	$U_{ДИФФ(ОТП)}$	$U_{ДИФФ(цеп)}$	$I_{несимм}$
0	1894.42 Ω	1894.42 Ω	145.70 U	145.70 U	67577.30 U	1.000 о.е.	0.0000 о.е.	0.0000 о.е.	0.0000 о.е.
1	1894.42 Ω	1849.41 Ω	145.70 U	149.24 U	67573.76 U	1.024 о.е.	0.0207 о.е.	0.0207 о.е.	0.0174 о.е.
2	1894.42 Ω	1804.40 Ω	145.70 U	152.97 U	67570.03 U	1.050 о.е.	0.0424 о.е.	0.0424 о.е.	0.0357 о.е.
3	1894.42 Ω	1759.39 Ω	145.70 U	156.88 U	67566.12 U	1.077 о.е.	0.0652 о.е.	0.0652 о.е.	0.0549 о.е.
4	1894.42 Ω	1714.38 Ω	145.70 U	161.00 U	67562.00 U	1.105 о.е.	0.0893 о.е.	0.0893 о.е.	0.0751 о.е.
5	1894.42 Ω	1669.38 Ω	145.70 U	165.34 U	67557.66 U	1.135 о.е.	0.1146 о.е.	0.1146 о.е.	0.0964 о.е.
6	1894.42 Ω	1624.37 Ω	145.70 U	169.92 U	67553.08 U	1.167 о.е.	0.1413 о.е.	0.1413 о.е.	0.1189 о.е.
7	1894.42 Ω	1579.36 Ω	145.70 U	174.76 U	67548.24 U	1.200 о.е.	0.1696 о.е.	0.1696 о.е.	0.1426 о.е.
8	1894.42 Ω	1534.35 Ω	145.70 U	179.89 U	67543.11 U	1.235 о.е.	0.1995 о.е.	0.1995 о.е.	0.1678 о.е.
9	1894.42 Ω	1489.34 Ω	145.70 U	185.32 U	67537.68 U	1.273 о.е.	0.2312 о.е.	0.2312 о.е.	0.1945 о.е.
10	1894.42 Ω	1444.34 Ω	145.70 U	191.10 U	67531.90 U	1.313 о.е.	0.2649 о.е.	0.2649 о.е.	0.2228 о.е.

Значения баланса, полученные при минимальных рабочих режимах, могут быть использованы для проверки чувствительности.

9.4.5 УСТАВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

Конфигурация батареи, расположение ТТ и ТН, позволяют использовать три элемента дифференциальной защиты по напряжению:

- Дифференциальный элемент 87V-1 для измерения дифференциального напряжения между двумя нижними отпайками.
- Дифференциальный элемент 87V-2 для измерения дифференциального напряжения между верхней цепочкой конденсатора и нижним конденсатором для цепочки 1.
- Дифференциальный элемент 87V-3 для измерения дифференциального напряжения между верхней цепочкой конденсатора и нижним конденсатором для цепочки 2.

Каждый дифференциальный элемент содержит две ступени дифференциальной защиты по напряжению (87V) с уставками отключения и сигнализации при повреждении конденсаторного элемента. Конденсаторные элементы подвергаются перенапряжению при пробое одного или более конденсаторных элементов. Уставка отключения дифференциальной защиты по напряжению задается в виде значения, равного 110% от расчетного напряжения конденсатора. Как видно из вышерасположенной таблицы *Значений несимметрии для максимальных условий системы*, повреждение четырех конденсаторов вызывает перенапряжение на 10.5%.

Уставка пуска для 1 ступени сигнализации дифференциального элемента выбирается для повреждения одного элемента.

Далее, проверяется чувствительность ступени сигнализации при минимальных условиях работы системы:

$$\text{87V Сигнаилзация} = 0.9 U_{ДИФФ(неиспр1\_макс)} = 0.9 \times 0.0249 \text{ о.е.} = 0.0224 \text{ о.е.} \quad \textbf{(УР 9.22)}$$

Таким образом, выдержка времени сигнализации устанавливается равной 10 секундам.

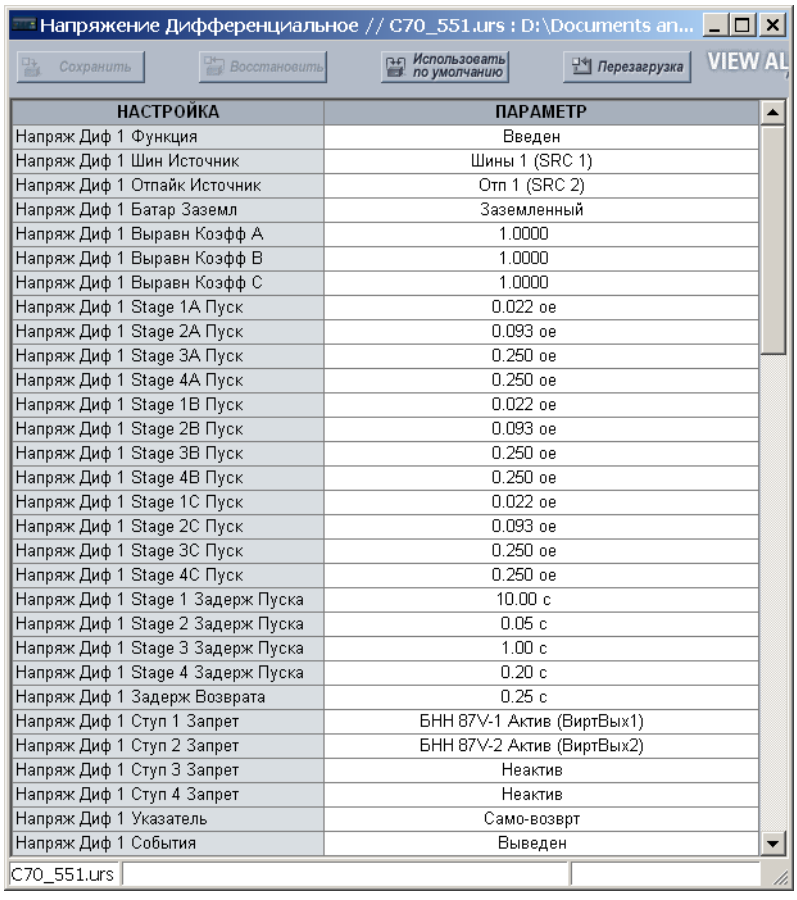
Уставка 2 ступени отключения дифференциального элемента задается в виде значения дифференциального напряжения при максимальных условиях работы системы, равного среднему значению между дифференциальными напряжениями при повреждении третьего и четвертого конденсатора.

Далее, проверяется чувствительность при минимальных условиях работы системы:

$$\text{87V Отключение} = \frac{U_{ДИФФ(неиспр4\_макс)} + U_{ДИФФ(неиспр3\_макс)}}{2} = \frac{0.1074 \text{ о.е.} + 0.0785 \text{ о.е.}}{2} = 0.093 \text{ о.е.} \quad \textbf{(УР 9.23)}$$

Таким образом, выдержка времени отключения устанавливается равной 50 мс.

При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие уставки для элемента 1 дифференциальной защиты по напряжению между двумя отпайками напряжения.



НАСТРОЙКА	ПАРАМЕТР
Напряж Диф 1 Функция	Введен
Напряж Диф 1 Шин Источник	Шины 1 (SRC 1)
Напряж Диф 1 Отпайк Источник	Отп 1 (SRC 2)
Напряж Диф 1 Батар Заземл	Заземленный
Напряж Диф 1 Выравн Коэфф A	1.0000
Напряж Диф 1 Выравн Коэфф B	1.0000
Напряж Диф 1 Выравн Коэфф C	1.0000
Напряж Диф 1 Stage 1A Пуск	0.022 oe
Напряж Диф 1 Stage 2A Пуск	0.093 oe
Напряж Диф 1 Stage 3A Пуск	0.250 oe
Напряж Диф 1 Stage 4A Пуск	0.250 oe
Напряж Диф 1 Stage 1B Пуск	0.022 oe
Напряж Диф 1 Stage 2B Пуск	0.093 oe
Напряж Диф 1 Stage 3B Пуск	0.250 oe
Напряж Диф 1 Stage 4B Пуск	0.250 oe
Напряж Диф 1 Stage 1C Пуск	0.022 oe
Напряж Диф 1 Stage 2C Пуск	0.093 oe
Напряж Диф 1 Stage 3C Пуск	0.250 oe
Напряж Диф 1 Stage 4C Пуск	0.250 oe
Напряж Диф 1 Stage 1 Задерж Пуска	10.00 c
Напряж Диф 1 Stage 2 Задерж Пуска	0.05 c
Напряж Диф 1 Stage 3 Задерж Пуска	1.00 c
Напряж Диф 1 Stage 4 Задерж Пуска	0.20 c
Напряж Диф 1 Задерж Возврата	0.25 c
Напряж Диф 1 Ступ 1 Запрет	БНН 87V-1 Актив (ВиртВых1)
Напряж Диф 1 Ступ 2 Запрет	БНН 87V-2 Актив (ВиртВых2)
Напряж Диф 1 Ступ 3 Запрет	Неактив
Напряж Диф 1 Ступ 4 Запрет	Неактив
Напряж Диф 1 Указатель	Само-возврт
Напряж Диф 1 События	Выведен

C70_551.urs

Обратите внимание, что коэффициент приведения, показанный выше, предполагает абсолютный баланс батареи. Его следует скорректировать при помощи процедуры автонастройки дифференциальной функции при включении батареи под напряжение.

Дифференциальный элемент по напряжению должен быть заблокирован при неисправности цепей ТН на любой из отпаек. Дифференциальный элемент по напряжению зависим от обоих источников ТН. Эти трансформаторы напряжения должны быть заблокированы, если на одном из них или на обоих сразу произошло условие неисправности цепей. Поэтому, как показано ниже, блокирующий вход для каждого элемента задается через гибкая логика.

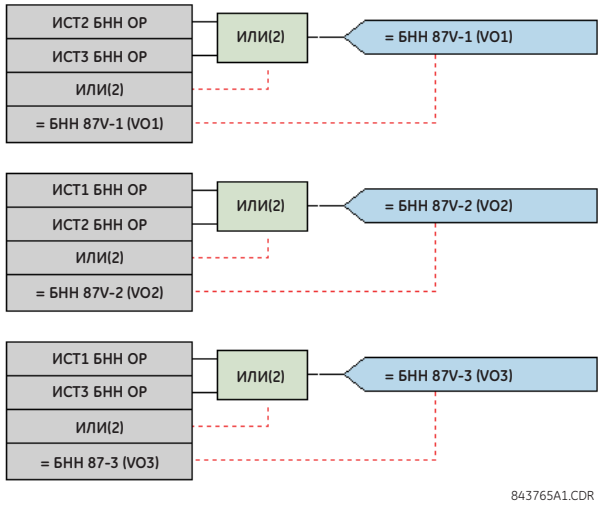


Рисунок 9–13: БЛОКИРОВКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ ТН

Дифференциальные элементы 87V-2 и 87V-3 для напряжения цепочек относительно напряжения отпайки, программируются аналогичным образом. В данных случаях, коэффициент *K* будет другим, отражая деление напряжения в виде *K* = 463.8194 между напряжениями цепочки и конденсатора отпайки.

9.4.6 УСТАВКИ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ПО ТОКУ НЕСИММЕТРИИ ФАЗ

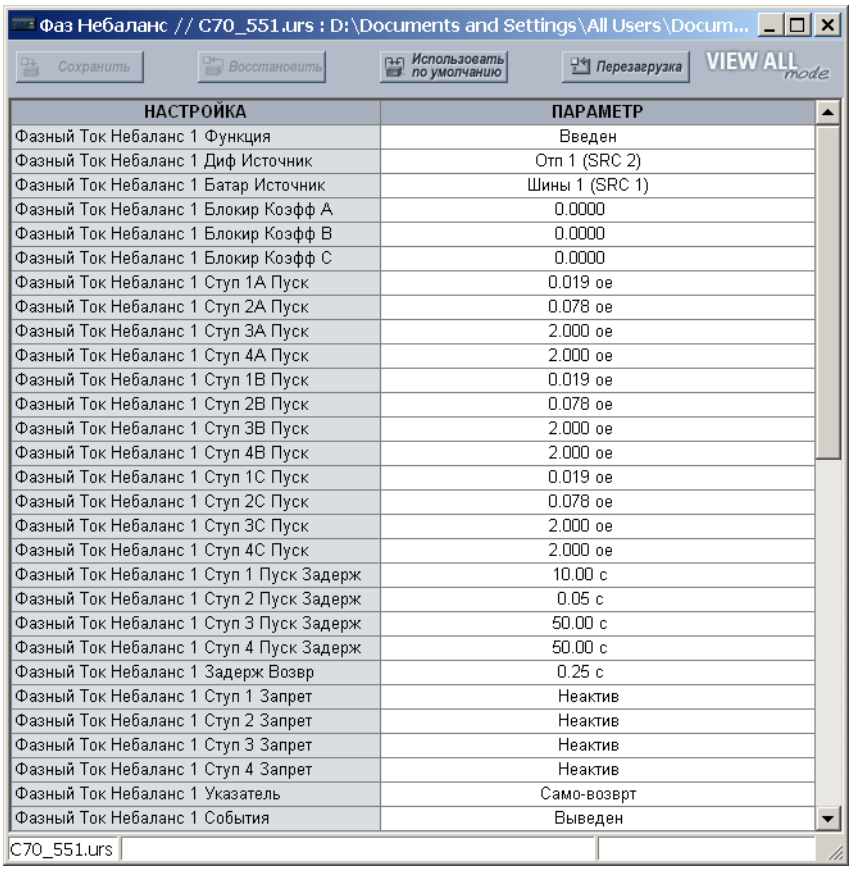
Каждый элемент содержит две ступени защиты по току несимметрии фаз (ANSI 60P) для отключения и сигнализации при повреждении конденсаторного элемента.

Уставка пуска для 1 ступени сигнализации элемента по току несимметрии фаз выбирается для повреждения одного элемента.

$$\text{60P Сигнаилзация} = 0.9 I_{\text{несимм(неиспр1\_макс)}} = 0.9 \times 0.0209 \text{ о.е.} = 0.019 \text{ о.е.} \quad \textbf{(УР 9.24)}$$

Далее, проверяется чувствительность при минимальных условиях работы системы.

Таким образом, выдержка времени сигнализации устанавливается равной 10 секундам. При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие значения уставок.



НАСТРОЙКА	ПАРАМЕТР
Фазный Ток Небаланс 1 Функция	Введен
Фазный Ток Небаланс 1 Диф Источник	Отп 1 (SRC 2)
Фазный Ток Небаланс 1 Батар Источник	Шины 1 (SRC 1)
Фазный Ток Небаланс 1 Блокир Коэфф A	0.0000
Фазный Ток Небаланс 1 Блокир Коэфф B	0.0000
Фазный Ток Небаланс 1 Блокир Коэфф C	0.0000
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 1A Пуск	0.019 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 2A Пуск	0.078 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 3A Пуск	2.000 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 4A Пуск	2.000 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 1B Пуск	0.019 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 2B Пуск	0.078 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 3B Пуск	2.000 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 4B Пуск	2.000 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 1C Пуск	0.019 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 2C Пуск	0.078 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 3C Пуск	2.000 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 4C Пуск	2.000 ое
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 1 Пуск Задерж	10.00 с
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 2 Пуск Задерж	0.05 с
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 3 Пуск Задерж	50.00 с
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 4 Пуск Задерж	50.00 с
Фазный Ток Небаланс 1 Задерж Возвр	0.25 с
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 1 Запрет	Неактив
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 2 Запрет	Неактив
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 3 Запрет	Неактив
Фазный Ток Небаланс 1 Ступ 4 Запрет	Неактив
Фазный Ток Небаланс 1 Указатель	Само-возврт
Фазный Ток Небаланс 1 События	Выведен

C70_551.urs

Уставка 2 ступени отключения элемента по току несимметрии задается в виде значения тока несимметрии при максимальных условиях работы системы, равного среднему значению между токами несимметрии при повреждении третьего и четвертого конденсатора.

Далее, проверяется чувствительность при минимальных условиях работы системы:

$$60P\ \text{Отключение} = \frac{I_{несимм(неиспр4\_макс)} + I_{несимм(неиспр3\_макс)}}{2} = \frac{0.0904\ \text{о.е.} + 0.0660\ \text{о.е.}}{2} = 0.078\ \text{о.е.} \quad \textbf{(УР 9.25)}$$

Таким образом, выдержка времени отключения устанавливается равной 50 мс.

9.4.7 УСТАВКИ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Для защиты конденсаторной батареи от перенапряжения в результате ненормальных условий работы системы, способность батареи противостоять перенапряжению при переходном процессе, должна быть определена в соответствии со стандартом IEEE 1036-1992 или спецификацией производителя. Например, рассмотрим следующие данные производителя по устойчивости к перенапряжению:

- Перенапряжение 2 о.е. длительностью 0.25 секунды.
- Перенапряжение 1.5 о.е. длительностью 15 секунд.
- Перенапряжение 1.25 о.е. длительностью 5 минут.

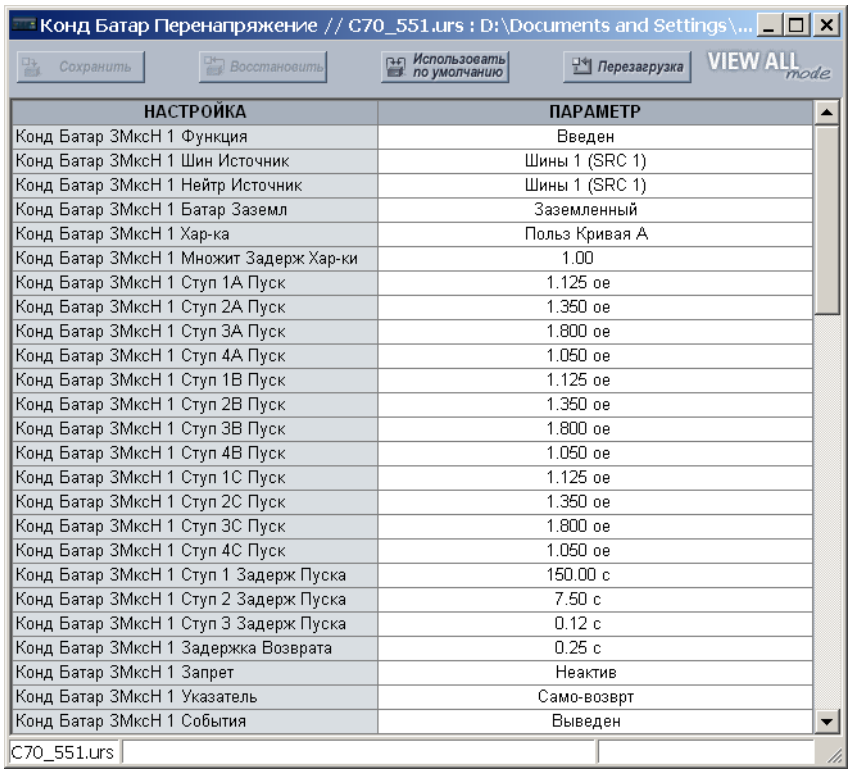
При расчете уставок защиты, следует учитывать допустимое число предполагаемых перенапряжений при переходном процессе, создающих перенапряжение на изоляции конденсотора в течение срока эксплуатации батареи. По существу, предпочтительно настроить защиту на большой запас ресурса.

Основываясь на приведенных выше данных изготовителя по перенапряжению, применяются три отключающие ступени по повышению напряжения, с коэффициентом 0.9 для уставок по величине перенапряжения, и выдержкой времени в половину от допустимого времени, отображенного выше.

$$\begin{aligned} \text{59B Пуск (Ступень 1)} &= 0.9 \times 1.25 = 1.125 \text{ о.е.} \\ \text{59B Пуск (Ступень 1)} &= 0.9 \times 1.5 = 1.35 \text{ о.е.} \\ \text{59B Пуск (Ступень 3)} &= 0.9 \times 2 = 1.80 \text{ о.е.} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 9.26)}$$

$$\begin{aligned} \text{59B Выдержка времени (Ступень 1)} &= 0.5 \times 5 \times 60 = 150 \text{ секунды} \\ \text{59B Выдержка времени (Ступень 2)} &= 0.5 \times 15 = 7.5 \text{ секунды} \\ \text{59B Выдержка времени (Ступень 3)} &= 0.5 \times 0.25 = 0.125 \text{ секунды} \end{aligned} \quad \textbf{(УР 9.27)}$$

При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие значения уставок.



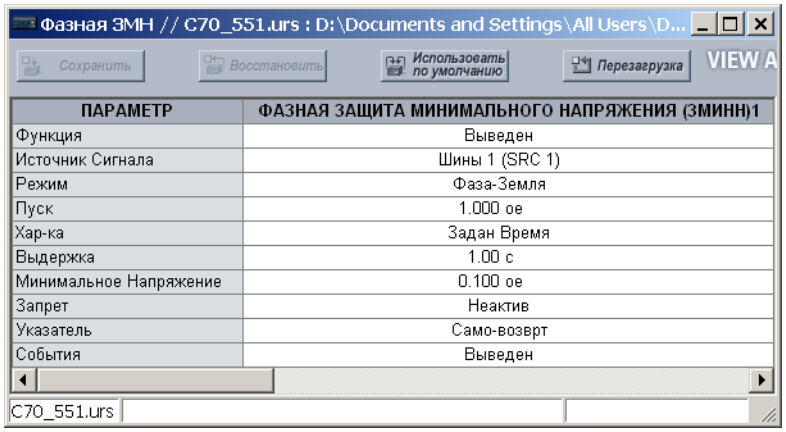
НАСТРОЙКА	ПАРАМЕТР
Конд Батар 3МксН 1 Функция	Введен
Конд Батар 3МксН 1 Шин Источник	Шины 1 (SRC 1)
Конд Батар 3МксН 1 Нейтр Источник	Шины 1 (SRC 1)
Конд Батар 3МксН 1 Батар Заземл	Заземленный
Конд Батар 3МксН 1 Хар-ка	Польз Кривая A
Конд Батар 3МксН 1 Множит Задерж Хар-ки	1.00
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 1A Пуск	1.125 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 2A Пуск	1.350 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 3A Пуск	1.800 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 4A Пуск	1.050 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 1B Пуск	1.125 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 2B Пуск	1.350 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 3B Пуск	1.800 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 4B Пуск	1.050 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 1C Пуск	1.125 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 2C Пуск	1.350 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 3C Пуск	1.800 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 4C Пуск	1.050 ое
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 1 Задерж Пуска	150.00 с
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 2 Задерж Пуска	7.50 с
Конд Батар 3МксН 1 Ступ 3 Задерж Пуска	0.12 с
Конд Батар 3МксН 1 Задержка Возврата	0.25 с
Конд Батар 3МксН 1 Запрет	Неактив
Конд Батар 3МксН 1 Указатель	Само-возврт
Конд Батар 3МксН 1 События	Выведен

C70_551.urs

9.4.8 УСТАВКИ ЗАЩИТЫ БАТАРЕИ ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Защита от понижения фазного напряжения требуется для вывода батареи из работы при потере напряжения на шинах питания. Уставка пуска определяется как 0,7 о.е. с выдержкой времени равной 1 секунде, основываясь на максимальном времени ликвидации КЗ. Элемент защиты батареи от понижения фазного напряжения следует заблокировать при условии неисправности цепей ТН.

При помощи программного обеспечения EnerVista UR Setup задаются следующие значения уставок.



ПАРАМЕТР	ФАЗНАЯ ЗАЩИТА МИНИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ЗМИНН)1
Функция	Выведен
Источник Сигнала	Шины 1 (SRC 1)
Режим	Фаза-Земля
Пуск	1.000 ое
Хар-ка	Задан Время
Выдержка	1.00 с
Минимальное Напряжение	0.100 ое
Запрет	Неактив
Указатель	Само-возврт
События	Выведен

9.4.9 МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА БАТАРЕИ

Максимальная токовая защита батареи требуется для защиты конденсаторной батареи от серьезных повреждений, таких как междуфазное КЗ или КЗ на землю. Желательно настроить МТЗ с как можно меньшими уставками по величине и по времени, с отстройкой по времени от внешних помех системы.

При включении под напряжение, бросок зарядного тока конденсатора может вызвать значительные токи нулевой последовательности, близкие к уровню фазных токов батареи. Кроме того, при однофазном КЗ на землю в системе, токи нулевой последовательности в несимметричной батарее могут быть такими же высокими, как фазные токи батареи. Поэтому, в силу данного обстоятельства, уставка пуска МТЗ НП задается равной уставке фазной МТЗ и составляет 1,25 о.е. Выдержка времени этих элементов должна быть больше чем максимальное время ликвидации КЗ в системе (например, 0,5 секунды).

Для элемента фазной токовой отсечки, может быть выбрано значение уставки от трех до четырех крат от расчетного тока батареи, для отстройки от включения батареи в противофазе.

Токовая отсечка по обратной последовательности требуется для обеспечения резервной защиты от несимметрии фазных токов при замыканиях на корпус в батарее, где фазные конденсаторы недостаточно разделены. Задание уставки токовой отсечки по обратной последовательности на 10% от номинального фазного тока батареи с выдержкой времени в 250 до 400 мс, обычно обеспечивает достаточную отстройку от внешних КЗ и хорошую защиту при внутренних замыканиях на корпус.

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (1 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6144	ИСТ 1 Ia Действ	Амперы	Источник 1 Действующее знач. тока фазы A
6146	ИСТ 1 Ib Действ	Амперы	Источник 1 Действующее знач. тока фазы B
6148	ИСТ 1 Ic Действ	Амперы	Источник 1 Действующее знач. тока фазы C
6150	ИСТ 1 Iнп Действ	Амперы	Источник 1 Действующее знач. тока нулевой послед.
6152	ИСТ 1 Ia Величина	Амперы	Источник 1 Величина тока фазы A
6154	ИСТ 1 Ia Угол	Градуса	Источник 1 Угол тока фазы A
6155	ИСТ 1 Ib Величина	Амперы	Источник 1 Величина тока фазы B
6157	ИСТ 1 Ib Угол	Градуса	Источник 1 Угол тока фазы B
6158	ИСТ 1 Ic Величина	Амперы	Источник 1 Величина тока фазы C
6160	ИСТ 1 Ic Угол	Градуса	Источник 1 Угол тока фазы C
6161	ИСТ 1 Iнп Величина	Амперы	Источник 1 Величина тока нулевой последовательности
6163	ИСТ 1 Iнп Угол	Градуса	Источник 1 Угол тока нулевой последовательности
6164	ИСТ 1 Iнтр Действ	Амперы	Источник 1 Действующее значение тока нейтрали
6166	ИСТ 1 Iнтр Величина	Градуса	Источник 1 Величина тока нейтрали
6168	ИСТ 1 Iнтр Угол	Амперы	Источник 1 Угол тока нейтрали
6169	ИСТ 1 I_0 Величина	Градуса	Источник 1 Величина тока I_0
6171	ИСТ 1 I_0 Угол	Амперы	Источник 1 Угол тока I_0
6172	ИСТ 1 I_1 Величина	Градуса	Источник 1 Величина тока прямой последовательности
6174	ИСТ 1 I_1 Угол	Амперы	Источник 1 Угол тока прямой последовательности
6175	ИСТ 1 I_2 Величина	Градуса	Источник 1 Величина тока обр. последовательности
6177	ИСТ 1 I_2 Угол	Амперы	Источник 1 Угол тока обратной последовательности
6178	ИСТ 1 Iнтр_диф Велич	Градуса	Источник 1 Величина дифференц. тока нейтрали
6180	ИСТ 1 Iнтр_диф Угол	Амперы	Источник 1 Угол дифференциального тока нейтрали
6208	ИСТ 2 Ia Действ	Амперы	Источник 2 Действующее знач. тока фазы A
6210	ИСТ 2 Ib Действ	Амперы	Источник 2 Действующее знач. тока фазы B
6212	ИСТ 2 Ic Действ	Амперы	Источник 2 Действующее знач. тока фазы C
6214	ИСТ 2 Iнп Действ	Амперы	Источник 2 Действующее знач. тока нулевой послед.
6216	ИСТ 2 Ia Величина	Амперы	Источник 2 Величина тока фазы A
6218	ИСТ 2 Ia Угол	Градуса	Источник 2 Угол тока фазы A
6219	ИСТ 2 Ib Величина	Амперы	Источник 2 Величина тока фазы B
6221	ИСТ 2 Ib Угол	Градуса	Источник 2 Угол тока фазы B
6222	ИСТ 2 Ic Величина	Амперы	Источник 2 Величина тока фазы C
6224	ИСТ 2 Ic Угол	Градуса	Источник 2 Угол тока фазы C
6225	ИСТ 2 Iнп Величина	Амперы	Источник 2 Величина тока нулевой последовательности
6227	ИСТ 2 Iнп Угол	Градуса	Источник 2 Угол тока нулевой последовательности
6228	ИСТ 2 Iнтр Действ	Амперы	Источник 2 Действующее значение тока нейтрали
6230	ИСТ 2 Iнтр Величина	Градуса	Источник 2 Величина тока нейтрали
6232	ИСТ 2 Iнтр Угол	Амперы	Источник 2 Угол тока нейтрали
6233	ИСТ 2 I_0 Величина	Градуса	Источник 2 Величина тока I_0
6235	ИСТ 2 I_0 Угол	Амперы	Источник 2 Угол тока I_0
6236	ИСТ 2 I_1 Величина	Градуса	Источник 2 Величина тока прямой последовательности
6238	ИСТ 2 I_1 Угол	Амперы	Источник 2 Угол тока прямой последовательности
6239	ИСТ 2 I_2 Величина	Градуса	Источник 2 Величина тока обр. последовательности
6241	ИСТ 2 I_2 Угол	Амперы	Источник 2 Угол тока обратной последовательности
6242	ИСТ 2 Iнтр_диф Велич	Градуса	Источник 2 Величина дифференц. тока нейтрали
6244	ИСТ 2 Iнтр_диф Угол	Амперы	Источник 2 Угол дифференциального тока нейтрали

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (2 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6272	ИСТ 3 Ia Действ	Амперы	Источник 3 Действующее знач. тока фазы A
6274	ИСТ 3 Ib Действ	Амперы	Источник 3 Действующее знач. тока фазы B
6276	ИСТ 3 Ic Действ	Амперы	Источник 3 Действующее знач. тока фазы C
6278	ИСТ 3 Iнп Действ	Амперы	Источник 3 Действующее знач. тока нулевой послед
6280	ИСТ 3 Ia Величина	Амперы	Источник 3 Величина тока фазы A
6282	ИСТ 3 Ia Угол	Градуса	Источник 3 Угол тока фазы A
6283	ИСТ 3 Ib Величина	Амперы	Источник 3 Величина тока фазы B
6285	ИСТ 3 Ib Угол	Градуса	Источник 3 Угол тока фазы B
6286	ИСТ 3 Ic Величина	Амперы	Источник 3 Величина тока фазы C
6288	ИСТ 3 Ic Угол	Градуса	Источник 3 Угол тока фазы C
6289	ИСТ 3 Iнп Величина	Амперы	Источник 3 Величина тока нулевой последовательности
6291	ИСТ 3 Iнп Угол	Градуса	Источник 3 Угол тока нулевой последовательности
6292	ИСТ 3 Iнтр Действ	Амперы	Источник 3 Действующее значение тока нейтрали
6294	ИСТ 3 Iнтр Величина	Градуса	Источник 3 Величина тока нейтрали
6296	ИСТ 3 Iнтр Угол	Амперы	Источник 3 Угол тока нейтрали
6297	ИСТ 3 I_0 Величина	Градуса	Источник 3 Величина тока I_0
6299	ИСТ 3 I_0 Угол	Амперы	Источник 3 Угол тока I_0
6300	ИСТ 3 I_1 Величина	Градуса	Источник 3 Величина тока прямой последовательности
6302	ИСТ 3 I_1 Угол	Амперы	Источник 3 Угол тока прямой последовательности
6303	ИСТ 3 I_2 Величина	Градуса	Источник 3 Величина тока обр. последовательности
6305	ИСТ 3 I_2 Угол	Амперы	Источник 3 Угол тока обратной последовательности
6306	ИСТ 3 Iнтр_диф Велич	Градуса	Источник 3 Величина дифференц. тока нейтрали
6308	ИСТ 3 Iнтр_диф Угол	Амперы	Источник 3 Угол дифференциального тока нейтрали
6336	ИСТ 4 Ia Действ	Амперы	Источник 4 Действующее знач. тока фазы A
6338	ИСТ 4 Ib Действ	Амперы	Источник 4 Действующее знач. тока фазы B
6340	ИСТ 4 Ic Действ	Амперы	Источник 4 Действующее знач. тока фазы C
6342	ИСТ 4 Iнп Действ	Амперы	Источник 4 Действующее знач. тока нулевой послед.
6344	ИСТ 4 Ia Величина	Амперы	Источник 4 Величина тока фазы A
6346	ИСТ 4 Ia Угол	Градуса	Источник 4 Угол тока фазы A
6347	ИСТ 4 Ib Величина	Амперы	Источник 4 Величина тока фазы B
6349	ИСТ 4 Ib Угол	Градуса	Источник 4 Угол тока фазы B
6350	ИСТ 4 Ic Величина	Амперы	Источник 4 Величина тока фазы C
6352	ИСТ 4 Ic Угол	Градуса	Источник 4 Угол тока фазы C
6353	ИСТ 4 Iнп Величина	Амперы	Источник 4 Величина тока нулевой последовательности
6355	ИСТ 4 Iнп Угол	Градуса	Источник 4 Угол тока нулевой последовательности
6356	ИСТ 4 Iнтр Действ	Амперы	Источник 4 Действующее значение тока нейтрали
6358	ИСТ 4 Iнтр Величина	Градуса	Источник 4 Величина тока нейтрали
6360	ИСТ 4 Iнтр Угол	Амперы	Источник 4 Угол тока нейтрали
6361	ИСТ 4 I_0 Величина	Градуса	Источник 4 Величина тока I_0
6363	ИСТ 4 I_0 Угол	Амперы	Источник 4 Угол тока I_0
6364	ИСТ 4 I_1 Величина	Градуса	Источник 4 Величина тока прямой последовательности
6366	ИСТ 4 I_1 Угол	Амперы	Источник 4 Угол тока прямой последовательности
6367	ИСТ 4 I_2 Величина	Градуса	Источник 4 Величина тока обр. последовательности
6369	ИСТ 4 I_2 Угол	Амперы	Источник 4 Угол тока обратной последовательности
6370	ИСТ 4 Iнтр_диф Велич	Градуса	Источник 4 Величина дифференц. тока нейтрали
6372	ИСТ 4 Iнтр_диф Угол	Амперы	Источник 4 Угол дифференциального тока нейтрали
6400	ИСТ 5 Ia Действ	Амперы	Источник 5 Действующее знач. тока фазы A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (3 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6402	ИСТ 5 Ib Действ	Амперы	Источник 5 Действующее знач. тока фазы B
6404	ИСТ 5 Ic Действ	Амперы	Источник 5 Действующее знач. тока фазы C
6406	ИСТ 5 Iнп Действ Знач	Амперы	Источник 5 Действующее знач. тока нулевой последовательности
6408	ИСТ 5 Ia Величина	Амперы	Источник 5 Величина тока фазы A
6410	ИСТ 5 Ia Угол	Градуса	Источник 5 Угол тока фазы A
6411	ИСТ 5 Ib Величина	Амперы	Источник 5 Величина тока фазы B
6413	ИСТ 5 Ib Угол	Градуса	Источник 5 Угол тока фазы B
6414	ИСТ 5 Ic Величина	Амперы	Источник 5 Величина тока фазы C
6416	ИСТ 5 Ic Угол	Градуса	Источник 5 Угол тока фазы C
6417	ИСТ 5 Iнп Величина	Амперы	Источник 5 Величина тока нулевой последовательности
6419	ИСТ 5 Iнп Угол	Градуса	Источник 5 Угол тока нулевой последовательности
6420	ИСТ 5 Iнтр Действ	Амперы	Источник 5 Действующее значение тока нейтрали
6422	ИСТ 5 Iнтр Величина	Градуса	Источник 5 Величина тока нейтрали
6424	ИСТ 5 Iнтр Угол	Амперы	Источник 5 Угол тока нейтрали
6425	ИСТ 5 I_0 Величина	Градуса	Источник 5 Величина тока I_0
6427	ИСТ 5 I_0 Угол	Амперы	Источник 5 Угол тока I_0
6428	ИСТ 5 I_1 Величина	Градуса	Источник 5 Величина тока прямой последовательности
6430	ИСТ 5 I_1 Угол	Амперы	Источник 5 Угол тока прямой последовательности
6431	ИСТ 5 I_2 Величина	Градуса	Источник 5 Величина тока обр. последовательности
6433	ИСТ 5 I_2 Угол	Амперы	Источник 5 Угол тока обратной последовательности
6434	ИСТ 5 Iнтр_диф Велич	Градуса	Источник 5 Величина дифференц. тока нейтрали
6436	ИСТ 5 Iнтр_диф Угол	Амперы	Источник 5 Угол дифференц. тока нейтрали
6464	ИСТ 6 Ia Действ	Амперы	Источник 6 Действующее знач. тока фазы A
6466	ИСТ 6 Ib Действ	Амперы	Источник 6 Действующее знач. тока фазы B
6468	ИСТ 6 Ic Действ	Амперы	Источник 6 Действующее знач. тока фазы C
6470	ИСТ 6 Iнп Действ Знач	Амперы	Источник 6 Действующее знач. тока нулевой послед.
6472	ИСТ 6 Ia Величина	Амперы	Источник 6 Величина тока фазы A
6474	ИСТ 6 Ia Угол	Градуса	Источник 6 Угол тока фазы A
6475	ИСТ 6 Ib Величина	Амперы	Источник 6 Величина тока фазы B
6477	ИСТ 6 Ib Угол	Градуса	Источник 6 Угол тока фазы B
6478	ИСТ 6 Ic Величина	Амперы	Источник 6 Величина тока фазы C
6480	ИСТ 6 Ic Угол	Градуса	Источник 6 Угол тока фазы C
6481	ИСТ 6 Iнп Величина	Амперы	Источник 6 Величина тока нулевой последовательности
6483	ИСТ 6 Iнп Угол	Градуса	Источник 6 Угол тока нулевой последовательности
6484	ИСТ 6 Iнтр Действ	Амперы	Источник 6 Действующее значение тока нейтрали
6486	ИСТ 6 Iнтр Величина	Градуса	Источник 6 Величина тока нейтрали
6488	ИСТ 6 Iнтр Угол	Амперы	Источник 6 Угол тока нейтрали
6489	ИСТ 6 I_0 Величина	Градуса	Источник 6 Величина тока I_0
6491	ИСТ 6 I_0 Угол	Амперы	Источник 6 Угол тока I_0
6492	ИСТ 6 I_1 Величина	Градуса	Источник 6 Величина тока прямой последовательности
6494	ИСТ 6 I_1 Угол	Амперы	Источник 6 Угол тока прямой последовательности
6495	ИСТ 6 I_2 Величина	Градуса	Источник 6 Величина тока обр. последовательности
6497	ИСТ 6 I_2 Угол	Амперы	Источник 6 Угол тока обратной последовательности
6498	ИСТ 6 Iнтр_диф Велич	Градуса	Источник 6 Величина дифференц. тока нейтрали
6500	ИСТ 6 Iнтр_диф Угол	Амперы	Источник 6 Угол дифференц. тока нейтрали
6656	ИСТ 1 Ua Действ	Вольты	Источник 1 Действующее значение напряжения фазы A
6658	ИСТ 1 Ub Действ	Вольты	Источник 1 Действующее значение напряжения фазы B

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (4 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6660	ИСТ 1 Uc Действ	Вольты	Источник 1 Действующее значение напряжения фазы C
6662	ИСТ 1 Ua Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения фазы A
6664	ИСТ 1 Ua Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения фазы A
6665	ИСТ 1 Ub Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения фазы B
6667	ИСТ 1 Ub Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения фазы B
6668	ИСТ 1 Uc Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения фазы C
6670	ИСТ 1 Uc Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения фазы C
6671	ИСТ 1 Uab Действ	Вольты	Источник 1 Действующее знач. напряжения фазы AB
6673	ИСТ 1 Ubc Действ	Вольты	Источник 1 Действующее знач. напряжения фазы BC
6675	ИСТ 1 Uca Действ	Вольты	Источник 1 Действующее знач. напряжения фазы CA
6677	ИСТ 1 Uab Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения фазы AB
6679	ИСТ 1 Uab Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения фазы AB
6680	ИСТ 1 Ubc Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения фазы BC
6682	ИСТ 1 Ubc Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения фазы BC
6683	ИСТ 1 Uca Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения фазы CA
6685	ИСТ 1 Uca Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения фазы CA
6686	ИСТ 1 Ux Действ	Вольты	Источник 1 Действующее знач. вспомогат. напряжения
6688	ИСТ 1 Ux Величина	Вольты	Источник 1 Величина вспомогательного напряжения
6690	ИСТ 1 Ux Угол	Градуса	Источник 1 Угол вспомогательного напряжения
6691	ИСТ 1 U_0 Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения нулевой последоват.
6693	ИСТ 1 U_0 Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения нулевой последоват.
6694	ИСТ 1 U_1 Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения прямой последоват.
6696	ИСТ 1 U_1 Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения прямой последоват.
6697	ИСТ 1 U_2 Величина	Вольты	Источник 1 Величина напряжения обратной последоват.
6699	ИСТ 1 U_2 Угол	Градуса	Источник 1 Угол напряжения обратной последоват.
6720	ИСТ 2 Ua Действ	Вольты	Источник 2 Действующее значение напряжения фазы A
6722	ИСТ 2 Ub Действ	Вольты	Источник 2 Действующее значение напряжения фазы B
6724	ИСТ 2 Uc Действ	Вольты	Источник 2 Действующее значение напряжения фазы C
6726	ИСТ 2 Ua Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения фазы A
6728	ИСТ 2 Ua Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения фазы A
6729	ИСТ 2 Ub Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения фазы B
6731	ИСТ 2 Ub Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения фазы B
6732	ИСТ 2 Uc Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения фазы C
6734	ИСТ 2 Uc Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения фазы C
6735	ИСТ 2 Uab Действ	Вольты	Источник 2 Действующее знач. напряжения фазы AB
6737	ИСТ 2 Ubc Действ	Вольты	Источник 2 Действующее знач. напряжения фазы BC
6739	ИСТ 2 Uca Действ	Вольты	Источник 2 Действующее знач. напряжения фазы CA
6741	ИСТ 2 Uab Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения фазы AB
6743	ИСТ 2 Uab Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения фазы AB
6744	ИСТ 2 Ubc Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения фазы BC
6746	ИСТ 2 Ubc Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения фазы BC
6747	ИСТ 2 Uca Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения фазы CA
6749	ИСТ 2 Uca Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения фазы CA
6750	ИСТ 2 Ux Действ	Вольты	Источник 2 Действующее знач. вспомогат. напряжения
6752	ИСТ 2 Ux Величина	Вольты	Источник 2 Величина вспомогательного напряжения
6754	ИСТ 2 Ux Угол	Градуса	Источник 2 Угол вспомогательного напряжения
6755	ИСТ 2 U_0 Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения нулевой последоват.

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (5 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6757	ИСТ 2 U_0 Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения нулевой последоват.
6758	ИСТ 2 U_1 Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения прямой последоват.
6760	ИСТ 2 U_1 Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения прямой последоват.
6761	ИСТ 2 U_2 Величина	Вольты	Источник 2 Величина напряжения обратной последоват.
6763	ИСТ 2 U_2 Угол	Градуса	Источник 2 Угол напряжения обратной последоват.
6784	ИСТ 3 Ua Действ	Вольты	Источник 3 Действующее значение напряжения фазы A
6786	ИСТ 3 Ub Действ	Вольты	Источник 3 Действующее значение напряжения фазы B
6788	ИСТ 3 Uc Действ	Вольты	Источник 3 Действующее значение напряжения фазы C
6790	ИСТ 3 Ua Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения фазы A
6792	ИСТ 3 Ua Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения фазы A
6793	ИСТ 3 Ub Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения фазы B
6795	ИСТ 3 Ub Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения фазы B
6796	ИСТ 3 Uc Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения фазы C
6798	ИСТ 3 Uc Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения фазы C
6799	ИСТ 3 Uab Действ	Вольты	Источник 3 Действующее знач. напряжения фазы AB
6801	ИСТ 3 Ubc Действ	Вольты	Источник 3 Действующее знач. напряжения фазы BC
6803	ИСТ 3 Uca Действ	Вольты	Источник 3 Действующее знач. напряжения фазы CA
6805	ИСТ 3 Uab Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения фазы AB
6807	ИСТ 3 Uab Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения фазы AB
6808	ИСТ 3 Ubc Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения фазы BC
6810	ИСТ 3 Ubc Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения фазы BC
6811	ИСТ 3 Uca Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения фазы CA
6813	ИСТ 3 Uca Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения фазы CA
6814	ИСТ 3 Ux Действ	Вольты	Источник 3 Действующее знач. вспомогат. напряжения
6816	ИСТ 3 Ux Величина	Вольты	Источник 3 Величина вспомогательного напряжения
6818	ИСТ 3 Ux Угол	Градуса	Источник 3 Угол вспомогательного напряжения
6819	ИСТ 3 U_0 Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения нулевой последоват.
6821	ИСТ 3 U_0 Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения нулевой последоват.
6822	ИСТ 3 U_1 Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения прямой последоват.
6824	ИСТ 3 U_1 Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения прямой последоват.
6825	ИСТ 3 U_2 Величина	Вольты	Источник 3 Величина напряжения обратной последоват.
6827	ИСТ 3 U_2 Угол	Градуса	Источник 3 Угол напряжения обратной последоват.
6848	ИСТ 4 Ua Действ	Вольты	Источник 4 Действующее значение напряжения фазы A
6850	ИСТ 4 Ub Действ	Вольты	Источник 4 Действующее значение напряжения фазы B
6852	ИСТ 4 Uc Действ	Вольты	Источник 4 Действующее значение напряжения фазы C
6854	ИСТ 4 Ua Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения фазы A
6856	ИСТ 4 Ua Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения фазы A
6857	ИСТ 4 Ub Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения фазы B
6859	ИСТ 4 Ub Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения фазы B
6860	ИСТ 4 Uc Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения фазы C
6862	ИСТ 4 Uc Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения фазы C
6863	ИСТ 4 Uab Действ	Вольты	Источник 4 Действующее знач. напряжения фазы AB
6865	ИСТ 4 Ubc Действ	Вольты	Источник 4 Действующее знач. напряжения фазы BC
6867	ИСТ 4 Uca Действ	Вольты	Источник 4 Действующее знач. напряжения фазы CA
6869	ИСТ 4 Uab Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения фазы AB
6871	ИСТ 4 Uab Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения фазы AB
6872	ИСТ 4 Ubc Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения фазы BC

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (6 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6874	ИСТ 4 Ubc Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения фазы BC
6875	ИСТ 4 Uca Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения фазы CA
6877	ИСТ 4 Uca Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения фазы CA
6878	ИСТ 4 Ux Действ	Вольты	Источник 4 Действующее знач. вспомогат. напряжения
6880	ИСТ 4 Ux Величина	Вольты	Источник 4 Величина вспомогательного напряжения
6882	ИСТ 4 Ux Угол	Градуса	Источник 4 Угол вспомогательного напряжения
6883	ИСТ 4 U_0 Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения нулевой последоват.
6885	ИСТ 4 U_0 Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения нулевой последоват.
6886	ИСТ 4 U_1 Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения прямой последоват.
6888	ИСТ 4 U_1 Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения прямой последоват.
6889	ИСТ 4 U_2 Величина	Вольты	Источник 4 Величина напряжения обратной последоват.
6891	ИСТ 4 U_2 Угол	Градуса	Источник 4 Угол напряжения обратной последоват.
6912	ИСТ 5 Ua Действ	Вольты	Источник 5 Действующее значение напряжения фазы A
6914	ИСТ 5 Ub Действ	Вольты	Источник 5 Действующее значение напряжения фазы B
6916	ИСТ 5 Uc Действ	Вольты	Источник 5 Действующее значение напряжения фазы C
6918	ИСТ 5 Ua Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения фазы A
6920	ИСТ 5 Ua Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения фазы A
6921	ИСТ 5 Ub Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения фазы B
6923	ИСТ 5 Ub Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения фазы B
6924	ИСТ 5 Uc Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения фазы C
6926	ИСТ 5 Uc Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения фазы C
6927	ИСТ 5 Uab Действ	Вольты	Источник 5 Действующее знач. напряжения фазы AB
6929	ИСТ 5 Ubc Действ	Вольты	Источник 5 Действующее знач. напряжения фазы BC
6931	ИСТ 5 Uca Действ	Вольты	Источник 5 Действующее знач. напряжения фазы CA
6933	ИСТ 5 Uab Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения фазы AB
6935	ИСТ 5 Uab Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения фазы AB
6936	ИСТ 5 Ubc Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения фазы BC
6938	ИСТ 5 Ubc Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения фазы BC
6939	ИСТ 5 Uca Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения фазы CA
6941	ИСТ 5 Uca Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения фазы CA
6942	ИСТ 5 Ux Действ	Вольты	Источник 5 Действующее знач. вспомогат. напряжения
6944	ИСТ 5 Ux Величина	Вольты	Источник 5 Величина вспомогательного напряжения
6946	ИСТ 5 Ux Угол	Градуса	Источник 5 Угол вспомогательного напряжения
6947	ИСТ 5 U_0 Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения нулевой последоват.
6949	ИСТ 5 U_0 Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения нулевой последоват.
6950	ИСТ 5 U_1 Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения прямой последоват.
6952	ИСТ 5 U_1 Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения прямой последоват.
6953	ИСТ 5 U_2 Величина	Вольты	Источник 5 Величина напряжения обратной последоват.
6955	ИСТ 5 U_2 Угол	Градуса	Источник 5 Угол напряжения обратной последоват.
6976	ИСТ 6 Ua Действ	Вольты	Источник 6 Действующее значение напряжения фазы A
6978	ИСТ 6 Ub Действ	Вольты	Источник 6 Действующее значение напряжения фазы B
6980	ИСТ 6 Uc Действ	Вольты	Источник 6 Действующее значение напряжения фазы C
6982	ИСТ 6 Ua Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения фазы A
6984	ИСТ 6 Ua Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения фазы A
6985	ИСТ 6 Ub Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения фазы B
6987	ИСТ 6 Ub Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения фазы B
6988	ИСТ 6 Uc Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения фазы C

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (7 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
6990	ИСТ 6 Uc Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения фазы C
6991	ИСТ 6 Uab Действ	Вольты	Источник 6 Действующее знач. напряжения фазы AB
6993	ИСТ 6 Ubc Действ	Вольты	Источник 6 Действующее знач. напряжения фазы BC
6995	ИСТ 6 Uca Действ	Вольты	Источник 6 Действующее знач. напряжения фазы CA
6997	ИСТ 6 Uab Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения фазы AB
6999	ИСТ 6 Uab Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения фазы AB
7000	ИСТ 6 Ubc Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения фазы BC
7002	ИСТ 6 Ubc Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения фазы BC
7003	ИСТ 6 Uca Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения фазы CA
7005	ИСТ 6 Uca Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения фазы CA
7006	ИСТ 6 Ux Действ	Вольты	Источник 6 Действующее знач. вспомогат. напряжения
7008	ИСТ 6 Ux Величина	Вольты	Источник 6 Величина вспомогательного напряжения
7010	ИСТ 6 Ux Угол	Градуса	Источник 6 Угол вспомогательного напряжения
7011	ИСТ 6 U_0 Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения нулевой последоват.
7013	ИСТ 6 U_0 Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения нулевой последоват.
7014	ИСТ 6 U_1 Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения прямой последоват.
7016	ИСТ 6 U_1 Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения прямой последоват.
7017	ИСТ 6 U_2 Величина	Вольты	Источник 6 Величина напряжения обратной последоват.
7019	ИСТ 6 U_2 Угол	Градуса	Источник 6 Угол напряжения обратной последоват.
7168	ИСТ 1 P	Ватты	Источник 1 Трехфазная активная мощность
7170	ИСТ 1 Pa	Ватты	Источник 1 Активная мощность фазы A
7172	ИСТ 1 Pb	Ватты	Источник 1 Активная мощность фазы B
7174	ИСТ 1 Pc	Ватты	Источник 1 Активная мощность фазы C
7176	ИСТ 1 Q	Вар	Источник 1 Трехфазная реактивная мощность
7178	ИСТ 1 Qa	Вар	Источник 1 Реактивная мощность фазы A
7180	ИСТ 1 Qb	Вар	Источник 1 Реактивная мощность фазы B
7182	ИСТ 1 Qc	Вар	Источник 1 Реактивная мощность фазы C
7184	ИСТ 1 S	ВА	Источник 1 Трехфазная полная мощность
7186	ИСТ 1 Sa	ВА	Источник 1 Полная мощность фазы A
7188	ИСТ 1 Sb	ВА	Источник 1 Полная мощность Фазы B
7190	ИСТ 1 Sc	ВА	Источник 1 Полная мощность фазы C
7192	ИСТ 1 cosφ	---	Источник 1 Коэффициент трехфазной мощности
7193	ИСТ 1 ФA cosφ	---	Источник 1 Коэффициент мощности фазы A
7194	ИСТ 1 ФB cosφ	---	Источник 1 Коэффициент мощности фазы B
7195	ИСТ 1 ФC cosφ	---	Источник 1 Коэффициент мощности фазы C
7200	ИСТ 2 P	Ватты	Источник 2 Трехфазная активная мощность
7202	ИСТ 2 Pa	Ватты	Источник 2 Активная мощность фазы A
7204	ИСТ 2 Pb	Ватты	Источник 2 Активная мощность фазы B
7206	ИСТ 2 Pc	Ватты	Источник 2 Активная мощность фазы C
7208	ИСТ 2 Q	Вар	Источник 2 Трехфазная реактивная мощность
7210	ИСТ 2 Qa	Вар	Источник 2 Реактивная мощность фазы A
7212	ИСТ 2 Qb	Вар	Источник 2 Реактивная мощность фазы B
7214	ИСТ 2 Qc	Вар	Источник 2 Реактивная мощность фазы C
7216	ИСТ 2 S	ВА	Источник 2 Трехфазная полная мощность
7218	ИСТ 2 Sa	ВА	Источник 2 Полная мощность фазы A
7220	ИСТ 2 Sb	ВА	Источник 2 Полная мощность Фазы B
7222	ИСТ 2 Sc	ВА	Источник 2 Полная мощность фазы C

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (8 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
7224	ИСТ 2 cosφ	---	Источник 2 Коэффициент трехфазной мощности
7225	ИСТ 2 ФA cosφ	---	Источник 2 Коэффициент мощности фазы A
7226	ИСТ 2 ФB cosφ	---	Источник 2 Коэффициент мощности фазы B
7227	ИСТ 2 ФC cosφ	---	Источник 2 Коэффициент мощности фазы C
7232	ИСТ 3 P	Ватты	Источник 3 Трехфазная активная мощность
7234	ИСТ 3 Pa	Ватты	Источник 3 Активная мощность фазы A
7236	ИСТ 3 Pb	Ватты	Источник 3 Активная мощность фазы B
7238	ИСТ 3 Pc	Ватты	Источник 3 Активная мощность фазы C
7240	ИСТ 3 Q	Вар	Источник 3 Трехфазная реактивная мощность
7242	ИСТ 3 Qa	Вар	Источник 3 Реактивная мощность фазы A
7244	ИСТ 3 Qb	Вар	Источник 3 Реактивная мощность фазы B
7246	ИСТ 3 Qc	Вар	Источник 3 Реактивная мощность фазы C
7248	ИСТ 3 S	ВА	Источник 3 Трехфазная полная мощность
7250	ИСТ 3 Sa	ВА	Источник 3 Полная мощность фазы A
7252	ИСТ 3 Sb	ВА	Источник 3 Полная мощность Фазы B
7254	ИСТ 3 Sc	ВА	Источник 3 Полная мощность фазы C
7256	ИСТ 3 cosφ	---	Источник 3 Коэффициент трехфазной мощности
7257	ИСТ 3 ФA cosφ	---	Источник 3 Коэффициент мощности фазы A
7258	ИСТ 3 ФB cosφ	---	Источник 3 Коэффициент мощности фазы B
7259	ИСТ 3 ФC cosφ	---	Источник 3 Коэффициент мощности фазы C
7264	ИСТ 4 P	Ватты	Источник 4 Трехфазная активная мощность
7266	ИСТ 4 Pa	Ватты	Источник 4 Активная мощность фазы A
7268	ИСТ 4 Pb	Ватты	Источник 4 Активная мощность фазы B
7270	ИСТ 4 Pc	Ватты	Источник 4 Активная мощность фазы C
7272	ИСТ 4 Q	Вар	Источник 4 Трехфазная реактивная мощность
7274	ИСТ 4 Qa	Вар	Источник 4 Реактивная мощность фазы A
7276	ИСТ 4 Qb	Вар	Источник 4 Реактивная мощность фазы B
7278	ИСТ 4 Qc	Вар	Источник 4 Реактивная мощность фазы C
7280	ИСТ 4 S	ВА	Источник 4 Трехфазная полная мощность
7282	ИСТ 4 Sa	ВА	Источник 4 Полная мощность фазы A
7284	ИСТ 4 Sb	ВА	Источник 4 Полная мощность Фазы B
7286	ИСТ 4 Sc	ВА	Источник 4 Полная мощность фазы C
7288	ИСТ 4 cosφ	---	Источник 4 Коэффициент трехфазной мощности
7289	ИСТ 4 ФA cosφ	---	Источник 4 Коэффициент мощности фазы A
7290	ИСТ 4 ФB cosφ	---	Источник 4 Коэффициент мощности фазы B
7291	ИСТ 4 ФC cosφ	---	Источник 4 Коэффициент мощности фазы C
7296	ИСТ 5 P	Ватты	Источник 5 Трехфазная активная мощность
7298	ИСТ 5 Pa	Ватты	Источник 5 Активная мощность фазы A
7300	ИСТ 5 Pb	Ватты	Источник 5 Активная мощность фазы B
7302	ИСТ 5 Pc	Ватты	Источник 5 Активная мощность фазы C
7304	ИСТ 5 Q	Вар	Источник 5 Трехфазная реактивная мощность
7306	ИСТ 5 Qa	Вар	Источник 5 Реактивная мощность фазы A
7308	ИСТ 5 Qb	Вар	Источник 5 Реактивная мощность фазы B
7310	ИСТ 5 Qc	Вар	Источник 5 Реактивная мощность фазы C
7312	ИСТ 5 S	ВА	Источник 5 Трехфазная полная мощность
7314	ИСТ 5 Sa	ВА	Источник 5 Полная мощность фазы A
7316	ИСТ 5 Sb	ВА	Источник 5 Полная мощность Фазы B

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (9 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
7318	ИСТ 5 Sc	ВА	Источник 5 Полная мощность фазы C
7320	ИСТ 5 cosφ	---	Источник 5 Коэффициент трехфазной мощности
7321	ИСТ 5 ФА cosφ	---	Источник 5 Коэффициент мощности фазы A
7322	ИСТ 5 ФВ cosφ	---	Источник 5 Коэффициент мощности фазы B
7323	ИСТ 5 ФС cosφ	---	Источник 5 Коэффициент мощности фазы C
7328	ИСТ 6 P	Ватты	Источник 6 Трехфазная активная мощность
7330	ИСТ 6 Pa	Ватты	Источник 6 Активная мощность фазы A
7332	ИСТ 6 Pb	Ватты	Источник 6 Активная мощность фазы B
7334	ИСТ 6 Pc	Ватты	Источник 6 Активная мощность фазы C
7336	ИСТ 6 Q	Вар	Источник 6 Трехфазная реактивная мощность
7338	ИСТ 6 Qa	Вар	Источник 6 Реактивная мощность фазы A
7340	ИСТ 6 Qb	Вар	Источник 6 Реактивная мощность фазы B
7342	ИСТ 6 Qc	Вар	Источник 6 Реактивная мощность фазы C
7344	ИСТ 6 S	ВА	Источник 6 Трехфазная полная мощность
7346	ИСТ 6 Sa	ВА	Источник 6 Полная мощность фазы A
7348	ИСТ 6 Sb	ВА	Источник 6 Полная мощность Фазы B
7350	ИСТ 6 Sc	ВА	Источник 6 Полная мощность фазы C
7352	ИСТ 6 PF	---	Источник 6 Коэффициент трехфазной мощности
7353	ИСТ 6 ФА cosφ	---	Источник 6 Коэффициент мощности фазы A
7354	ИСТ 6 ФВ cosφ	---	Источник 6 Коэффициент мощности фазы B
7355	ИСТ 6 ФС cosφ	---	Источник 6 Коэффициент мощности фазы C
7552	ИСТ 1 Частота	Герц	Источник 1 Частота
7553	ИСТ 2 Частота	Герц	Источник 2 Частота
7554	ИСТ 3 Частота	Герц	Источник 3 Частота
7555	ИСТ 4 Частота	Герц	Источник 4 Частота
7556	ИСТ 5 Частота	Герц	Источник 5 Частота
7557	ИСТ 6 Частота	Герц	Источник 6 Частота
8064	ИСТ 1 Ua КоэфИскж	---	ИСТ 1 Коэффициент искажения напряжения фазы A
8065	ИСТ 1 Ua ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 1 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8066	ИСТ 1 Ua ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 1 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8067	ИСТ 1 Ua ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 1 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8068	ИСТ 1 Ua ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 1 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8069	ИСТ 1 Ua ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 1 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8070	ИСТ 1 Ua ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 1 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8071	ИСТ 1 Ua ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 1 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8072	ИСТ 1 Ua ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 1 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8073	ИСТ 1 Ua ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 1 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8074	ИСТ 1 Ua ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 1 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8075	ИСТ 1 Ua ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 1 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8076	ИСТ 1 Ua ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 1 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8077	ИСТ 1 Ua ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 1 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8078	ИСТ 1 Ua ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 1 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8079	ИСТ 1 Ua ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 1 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8080	ИСТ 1 Ua ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 1 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8081	ИСТ 1 Ua ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 1 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8082	ИСТ 1 Ua ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 1 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8083	ИСТ 1 Ua ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 1 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы A

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (10 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8084	ИСТ 1 Ua ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 1 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8085	ИСТ 1 Ua ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 1 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8086	ИСТ 1 Ua ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 1 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8087	ИСТ 1 Ua ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 1 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8088	ИСТ 1 Ua ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 1 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8089	ИСТ 1 Ub КоэфИскж	---	ИСТ 1 Коэффициент искажения напряжения фазы B
8090	ИСТ 1 Ub ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 1 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8091	ИСТ 1 Ub ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 1 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8092	ИСТ 1 Ub ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 1 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8093	ИСТ 1 Ub ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 1 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8094	ИСТ 1 Ub ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 1 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8095	ИСТ 1 Ub ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 1 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8096	ИСТ 1 Ub ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 1 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8097	ИСТ 1 Ub ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 1 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8098	ИСТ 1 Ub ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 1 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8099	ИСТ 1 Ub ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 1 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8100	ИСТ 1 Ub ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 1 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8101	ИСТ 1 Ub ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 1 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8102	ИСТ 1 Ub ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 1 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8103	ИСТ 1 Ub ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 1 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8104	ИСТ 1 Ub ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 1 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8105	ИСТ 1 Ub ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 1 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8106	ИСТ 1 Ub ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 1 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8107	ИСТ 1 Ub ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 1 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8108	ИСТ 1 Ub ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 1 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8109	ИСТ 1 Ub ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 1 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8110	ИСТ 1 Ub ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 1 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8111	ИСТ 1 Ub ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 1 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8112	ИСТ 1 Ub ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 1 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8113	ИСТ 1 Ub ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 1 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8114	ИСТ 1 Uc КоэфИскж	---	ИСТ 1 Коэффициент искажения напряжения фазы C
8115	ИСТ 1 Uc ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 1 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8116	ИСТ 1 Uc ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 1 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8117	ИСТ 1 Uc ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 1 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8118	ИСТ 1 Uc ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 1 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8119	ИСТ 1 Uc ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 1 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8120	ИСТ 1 Uc ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 1 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8121	ИСТ 1 Uc ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 1 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8122	ИСТ 1 Uc ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 1 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8123	ИСТ 1 Uc ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 1 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8124	ИСТ 1 Uc ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 1 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8125	ИСТ 1 Uc ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 1 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8126	ИСТ 1 Uc ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 1 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8127	ИСТ 1 Uc ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 1 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8128	ИСТ 1 Uc ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 1 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8129	ИСТ 1 Uc ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 1 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8130	ИСТ 1 Uc ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 1 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы C

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (11 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8131	ИСТ 1 Uc ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 1 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8132	ИСТ 1 Uc ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 1 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8133	ИСТ 1 Uc ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 1 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8134	ИСТ 1 Uc ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 1 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8135	ИСТ 1 Uc ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 1 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8136	ИСТ 1 Uc ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 1 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8137	ИСТ 1 Uc ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 1 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8138	ИСТ 1 Uc ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 1 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8139	ИСТ 2 Ua КоэфИскж	---	ИСТ 2 Коэффициент искажения напряжения фазы A
8140	ИСТ 2 Ua ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 2 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8141	ИСТ 2 Ua ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 2 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8142	ИСТ 2 Ua ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 2 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8143	ИСТ 2 Ua ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 2 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8144	ИСТ 2 Ua ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 2 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8145	ИСТ 2 Ua ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 2 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8146	ИСТ 2 Ua ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 2 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8147	ИСТ 2 Ua ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 2 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8148	ИСТ 2 Ua ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 2 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8149	ИСТ 2 Ua ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 2 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8150	ИСТ 2 Ua ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 2 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8151	ИСТ 2 Ua ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 2 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8152	ИСТ 2 Ua ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 2 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8153	ИСТ 2 Ua ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 2 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8154	ИСТ 2 Ua ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 2 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8155	ИСТ 2 Ua ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 2 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8156	ИСТ 2 Ua ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 2 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8157	ИСТ 2 Ua ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 2 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8158	ИСТ 2 Ua ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 2 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8159	ИСТ 2 Ua ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 2 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8160	ИСТ 2 Ua ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 2 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8161	ИСТ 2 Ua ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 2 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8162	ИСТ 2 Ua ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 2 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8163	ИСТ 2 Ua ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 2 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8164	ИСТ 2 Ub КоэфИскж	---	ИСТ 2 Коэффициент искажения напряжения фазы B
8165	ИСТ 2 Ub ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 2 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8166	ИСТ 2 Ub ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 2 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8167	ИСТ 2 Ub ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 2 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8168	ИСТ 2 Ub ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 2 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8169	ИСТ 2 Ub ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 2 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8170	ИСТ 2 Ub ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 2 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8171	ИСТ 2 Ub ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 2 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8172	ИСТ 2 Ub ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 2 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8173	ИСТ 2 Ub ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 2 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8174	ИСТ 2 Ub ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 2 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8175	ИСТ 2 Ub ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 2 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8176	ИСТ 2 Ub ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 2 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8177	ИСТ 2 Ub ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 2 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы B

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (12 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8178	ИСТ 2 Ub ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 2 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8179	ИСТ 2 Ub ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 2 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8180	ИСТ 2 Ub ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 2 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8181	ИСТ 2 Ub ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 2 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8182	ИСТ 2 Ub ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 2 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8183	ИСТ 2 Ub ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 2 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8184	ИСТ 2 Ub ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 2 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8185	ИСТ 2 Ub ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 2 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8186	ИСТ 2 Ub ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 2 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8187	ИСТ 2 Ub ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 2 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8188	ИСТ 2 Ub ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 2 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8189	ИСТ 2 Uc КоэфИскж	---	ИСТ 2 Коэффициент искажения напряжения фазы C
8190	ИСТ 2 Uc ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 2 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8191	ИСТ 2 Uc ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 2 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8192	ИСТ 2 Uc ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 2 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8193	ИСТ 2 Uc ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 2 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8194	ИСТ 2 Uc ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 2 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8195	ИСТ 2 Uc ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 2 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8196	ИСТ 2 Uc ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 2 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8197	ИСТ 2 Uc ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 2 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8198	ИСТ 2 Uc ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 2 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8199	ИСТ 2 Uc ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 2 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8200	ИСТ 2 Uc ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 2 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8201	ИСТ 2 Uc ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 2 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8202	ИСТ 2 Uc ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 2 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8203	ИСТ 2 Uc ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 2 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8204	ИСТ 2 Uc ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 2 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8205	ИСТ 2 Uc ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 2 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8206	ИСТ 2 Uc ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 2 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8207	ИСТ 2 Uc ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 2 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8208	ИСТ 2 Uc ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 2 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8209	ИСТ 2 Uc ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 2 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8210	ИСТ 2 Uc ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 2 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8211	ИСТ 2 Uc ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 2 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8212	ИСТ 2 Uc ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 2 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8213	ИСТ 2 Uc ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 2 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8214	ИСТ 3 Ua КоэфИскж	---	ИСТ 3 Коэффициент искажения напряжения фазы A
8215	ИСТ 3 Ua ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 3 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8216	ИСТ 3 Ua ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 3 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8217	ИСТ 3 Ua ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 3 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8218	ИСТ 3 Ua ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 3 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8219	ИСТ 3 Ua ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 3 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8220	ИСТ 3 Ua ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 3 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8221	ИСТ 3 Ua ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 3 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8222	ИСТ 3 Ua ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 3 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8223	ИСТ 3 Ua ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 3 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8224	ИСТ 3 Ua ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 3 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (13 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8225	ИСТ 3 Ua ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 3 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8226	ИСТ 3 Ua ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 3 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8227	ИСТ 3 Ua ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 3 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8228	ИСТ 3 Ua ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 3 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8229	ИСТ 3 Ua ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 3 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8230	ИСТ 3 Ua ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 3 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8231	ИСТ 3 Ua ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 3 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8232	ИСТ 3 Ua ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 3 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8233	ИСТ 3 Ua ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 3 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8234	ИСТ 3 Ua ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 3 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8235	ИСТ 3 Ua ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 3 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8236	ИСТ 3 Ua ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 3 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8237	ИСТ 3 Ua ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 3 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8238	ИСТ 3 Ua ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 3 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8239	ИСТ 3 Ub КоэфИскж	---	ИСТ 3 Коэффициент искажения напряжения фазы B
8240	ИСТ 3 Ub ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 3 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8241	ИСТ 3 Ub ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 3 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8242	ИСТ 3 Ub ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 3 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8243	ИСТ 3 Ub ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 3 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8244	ИСТ 3 Ub ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 3 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8245	ИСТ 3 Ub ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 3 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8246	ИСТ 3 Ub ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 3 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8247	ИСТ 3 Ub ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 3 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8248	ИСТ 3 Ub ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 3 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8249	ИСТ 3 Ub ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 3 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8250	ИСТ 3 Ub ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 3 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8251	ИСТ 3 Ub ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 3 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8252	ИСТ 3 Ub ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 3 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8253	ИСТ 3 Ub ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 3 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8254	ИСТ 3 Ub ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 3 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8255	ИСТ 3 Ub ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 3 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8256	ИСТ 3 Ub ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 3 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8257	ИСТ 3 Ub ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 3 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8258	ИСТ 3 Ub ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 3 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8259	ИСТ 3 Ub ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 3 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8260	ИСТ 3 Ub ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 3 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8261	ИСТ 3 Ub ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 3 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8262	ИСТ 3 Ub ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 3 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8263	ИСТ 3 Ub ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 3 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8264	ИСТ 3 Uc КоэфИскж	---	ИСТ 3 Коэффициент искажения напряжения фазы C
8265	ИСТ 3 Uc ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 3 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8266	ИСТ 3 Uc ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 3 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8267	ИСТ 3 Uc ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 3 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8268	ИСТ 3 Uc ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 3 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8269	ИСТ 3 Uc ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 3 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8270	ИСТ 3 Uc ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 3 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8271	ИСТ 3 Uc ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 3 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы C

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (14 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8272	ИСТ 3 Uc ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 3 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8273	ИСТ 3 Uc ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 3 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8274	ИСТ 3 Uc ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 3 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8275	ИСТ 3 Uc ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 3 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8276	ИСТ 3 Uc ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 3 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8277	ИСТ 3 Uc ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 3 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8278	ИСТ 3 Uc ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 3 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8279	ИСТ 3 Uc ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 3 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8280	ИСТ 3 Uc ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 3 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8281	ИСТ 3 Uc ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 3 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8282	ИСТ 3 Uc ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 3 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8283	ИСТ 3 Uc ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 3 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8284	ИСТ 3 Uc ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 3 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8285	ИСТ 3 Uc ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 3 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8286	ИСТ 3 Uc ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 3 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8287	ИСТ 3 Uc ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 3 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8288	ИСТ 3 Uc ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 3 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8289	ИСТ 4 Ua КоэфИскж	---	ИСТ 4 Коэффициент искажения напряжения фазы A
8290	ИСТ 4 Ua ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 4 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8291	ИСТ 4 Ua ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 4 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8292	ИСТ 4 Ua ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 4 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8293	ИСТ 4 Ua ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 4 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8294	ИСТ 4 Ua ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 4 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8295	ИСТ 4 Ua ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 4 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8296	ИСТ 4 Ua ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 4 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8297	ИСТ 4 Ua ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 4 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8298	ИСТ 4 Ua ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 4 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8299	ИСТ 4 Ua ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 4 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8300	ИСТ 4 Ua ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 4 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8301	ИСТ 4 Ua ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 4 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8302	ИСТ 4 Ua ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 4 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8303	ИСТ 4 Ua ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 4 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8304	ИСТ 4 Ua ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 4 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8305	ИСТ 4 Ua ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 4 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8306	ИСТ 4 Ua ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 4 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8307	ИСТ 4 Ua ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 4 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8308	ИСТ 4 Ua ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 4 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8309	ИСТ 4 Ua ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 4 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8310	ИСТ 4 Ua ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 4 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8311	ИСТ 4 Ua ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 4 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8312	ИСТ 4 Ua ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 4 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8313	ИСТ 4 Ua ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 4 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8314	ИСТ 4 Ub КоэфИскж	---	ИСТ 4 Коэффициент искажения напряжения фазы B
8315	ИСТ 4 Ub ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 4 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8316	ИСТ 4 Ub ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 4 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8317	ИСТ 4 Ub ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 4 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8318	ИСТ 4 Ub ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 4 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы B

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (15 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8319	ИСТ 4 Ub ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 4 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8320	ИСТ 4 Ub ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 4 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8321	ИСТ 4 Ub ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 4 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8322	ИСТ 4 Ub ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 4 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8323	ИСТ 4 Ub ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 4 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8324	ИСТ 4 Ub ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 4 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8325	ИСТ 4 Ub ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 4 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8326	ИСТ 4 Ub ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 4 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8327	ИСТ 4 Ub ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 4 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8328	ИСТ 4 Ub ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 4 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8329	ИСТ 4 Ub ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 4 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8330	ИСТ 4 Ub ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 4 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8331	ИСТ 4 Ub ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 4 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8332	ИСТ 4 Ub ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 4 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8333	ИСТ 4 Ub ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 4 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8334	ИСТ 4 Ub ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 4 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8335	ИСТ 4 Ub ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 4 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8336	ИСТ 4 Ub ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 4 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8337	ИСТ 4 Ub ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 4 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8338	ИСТ 4 Ub ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 4 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8339	ИСТ 4 Uc КоэфИскж	---	ИСТ 4 Коэффициент искажения напряжения фазы C
8340	ИСТ 4 Uc ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 4 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8341	ИСТ 4 Uc ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 4 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8342	ИСТ 4 Uc ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 4 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8343	ИСТ 4 Uc ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 4 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8344	ИСТ 4 Uc ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 4 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8345	ИСТ 4 Uc ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 4 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8346	ИСТ 4 Uc ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 4 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8347	ИСТ 4 Uc ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 4 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8348	ИСТ 4 Uc ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 4 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8349	ИСТ 4 Uc ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 4 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8350	ИСТ 4 Uc ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 4 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8351	ИСТ 4 Uc ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 4 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8352	ИСТ 4 Uc ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 4 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8353	ИСТ 4 Uc ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 4 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8354	ИСТ 4 Uc ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 4 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8355	ИСТ 4 Uc ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 4 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8356	ИСТ 4 Uc ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 4 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8357	ИСТ 4 Uc ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 4 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8358	ИСТ 4 Uc ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 4 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8359	ИСТ 4 Uc ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 4 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8360	ИСТ 4 Uc ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 4 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8361	ИСТ 4 Uc ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 4 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8362	ИСТ 4 Uc ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 4 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8363	ИСТ 4 Uc ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 4 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8364	ИСТ 5 Ua КоэфИскж	---	ИСТ 5 Коэффициент искажения напряжения фазы A
8365	ИСТ 5 Ua ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 5 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы A

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (16 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8366	ИСТ 5 Ua ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 5 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8367	ИСТ 5 Ua ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 5 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8368	ИСТ 5 Ua ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 5 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8369	ИСТ 5 Ua ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 5 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8370	ИСТ 5 Ua ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 5 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8371	ИСТ 5 Ua ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 5 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8372	ИСТ 5 Ua ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 5 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8373	ИСТ 5 Ua ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 5 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8374	ИСТ 5 Ua ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 5 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8375	ИСТ 5 Ua ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 5 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8376	ИСТ 5 Ua ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 5 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8377	ИСТ 5 Ua ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 5 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8378	ИСТ 5 Ua ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 5 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8379	ИСТ 5 Ua ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 5 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8380	ИСТ 5 Ua ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 5 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8381	ИСТ 5 Ua ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 5 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8382	ИСТ 5 Ua ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 5 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8383	ИСТ 5 Ua ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 5 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8384	ИСТ 5 Ua ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 5 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8385	ИСТ 5 Ua ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 5 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8386	ИСТ 5 Ua ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 5 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8387	ИСТ 5 Ua ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 5 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8388	ИСТ 5 Ua ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 5 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8389	ИСТ 5 Ub КоэфИскж	---	ИСТ 5 Коэффициент искажения напряжения фазы B
8390	ИСТ 5 Ub ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 5 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8391	ИСТ 5 Ub ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 5 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8392	ИСТ 5 Ub ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 5 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8393	ИСТ 5 Ub ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 5 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8394	ИСТ 5 Ub ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 5 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8395	ИСТ 5 Ub ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 5 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8396	ИСТ 5 Ub ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 5 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8397	ИСТ 5 Ub ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 5 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8398	ИСТ 5 Ub ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 5 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8399	ИСТ 5 Ub ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 5 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8400	ИСТ 5 Ub ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 5 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8401	ИСТ 5 Ub ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 5 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8402	ИСТ 5 Ub ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 5 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8403	ИСТ 5 Ub ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 5 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8404	ИСТ 5 Ub ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 5 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8405	ИСТ 5 Ub ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 5 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8406	ИСТ 5 Ub ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 5 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8407	ИСТ 5 Ub ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 5 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8408	ИСТ 5 Ub ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 5 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8409	ИСТ 5 Ub ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 5 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8410	ИСТ 5 Ub ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 5 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8411	ИСТ 5 Ub ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 5 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8412	ИСТ 5 Ub ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 5 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы B

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (17 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8413	ИСТ 5 Ub ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 5 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8414	ИСТ 5 Uc КоэфИскж	---	ИСТ 5 Коэффициент искажения напряжения фазы C
8415	ИСТ 5 Uc ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 5 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8416	ИСТ 5 Uc ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 5 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8417	ИСТ 5 Uc ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 5 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8418	ИСТ 5 Uc ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 5 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8419	ИСТ 5 Uc ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 5 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8420	ИСТ 5 Uc ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 5 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8421	ИСТ 5 Uc ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 5 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8422	ИСТ 5 Uc ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 5 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8423	ИСТ 5 Uc ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 5 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8424	ИСТ 5 Uc ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 5 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8425	ИСТ 5 Uc ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 5 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8426	ИСТ 5 Uc ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 5 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8427	ИСТ 5 Uc ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 5 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8428	ИСТ 5 Uc ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 5 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8429	ИСТ 5 Uc ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 5 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8430	ИСТ 5 Uc ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 5 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8431	ИСТ 5 Uc ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 5 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8432	ИСТ 5 Uc ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 5 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8433	ИСТ 5 Uc ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 5 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8434	ИСТ 5 Uc ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 5 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8435	ИСТ 5 Uc ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 5 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8436	ИСТ 5 Uc ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 5 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8437	ИСТ 5 Uc ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 5 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8438	ИСТ 5 Uc ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 5 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8439	ИСТ 6 Ua КоэфИскж	---	ИСТ 6 Коэффициент искажения напряжения фазы A
8440	ИСТ 6 Ua ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 6 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8441	ИСТ 6 Ua ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 6 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8442	ИСТ 6 Ua ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 6 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8443	ИСТ 6 Ua ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 6 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8444	ИСТ 6 Ua ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 6 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8445	ИСТ 6 Ua ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 6 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8446	ИСТ 6 Ua ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 6 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8447	ИСТ 6 Ua ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 6 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8448	ИСТ 6 Ua ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 6 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8449	ИСТ 6 Ua ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 6 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8450	ИСТ 6 Ua ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 6 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8451	ИСТ 6 Ua ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 6 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8452	ИСТ 6 Ua ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 6 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8453	ИСТ 6 Ua ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 6 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8454	ИСТ 6 Ua ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 6 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8455	ИСТ 6 Ua ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 6 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8456	ИСТ 6 Ua ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 6 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8457	ИСТ 6 Ua ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 6 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8458	ИСТ 6 Ua ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 6 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8459	ИСТ 6 Ua ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 6 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы A

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (18 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8460	ИСТ 6 Ua ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 6 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8461	ИСТ 6 Ua ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 6 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8462	ИСТ 6 Ua ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 6 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8463	ИСТ 6 Ua ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 6 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы A
8464	ИСТ 6 Ub КоэфИскж	---	ИСТ 6 Коэффициент искажения напряжения фазы B
8465	ИСТ 6 Ub ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 6 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8466	ИСТ 6 Ub ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 6 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8467	ИСТ 6 Ub ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 6 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8468	ИСТ 6 Ub ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 6 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8469	ИСТ 6 Ub ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 6 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8470	ИСТ 6 Ub ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 6 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8471	ИСТ 6 Ub ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 6 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8472	ИСТ 6 Ub ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 6 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8473	ИСТ 6 Ub ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 6 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8474	ИСТ 6 Ub ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 6 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8475	ИСТ 6 Ub ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 6 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8476	ИСТ 6 Ub ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 6 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8477	ИСТ 6 Ub ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 6 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8478	ИСТ 6 Ub ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 6 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8479	ИСТ 6 Ub ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 6 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8480	ИСТ 6 Ub ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 6 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8481	ИСТ 6 Ub ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 6 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8482	ИСТ 6 Ub ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 6 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8483	ИСТ 6 Ub ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 6 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8484	ИСТ 6 Ub ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 6 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8485	ИСТ 6 Ub ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 6 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8486	ИСТ 6 Ub ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 6 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8487	ИСТ 6 Ub ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 6 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8488	ИСТ 6 Ub ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 6 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы B
8489	ИСТ 6 Uc КоэфИскж	---	ИСТ 6 Коэффициент искажения напряжения фазы C
8490	ИСТ 6 Uc ГрмСост[0]	Вольты	ИСТ 6 0-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8491	ИСТ 6 Uc ГрмСост[1]	Вольты	ИСТ 6 1-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8492	ИСТ 6 Uc ГрмСост[2]	Вольты	ИСТ 6 2-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8493	ИСТ 6 Uc ГрмСост[3]	Вольты	ИСТ 6 3-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8494	ИСТ 6 Uc ГрмСост[4]	Вольты	ИСТ 6 4-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8495	ИСТ 6 Uc ГрмСост[5]	Вольты	ИСТ 6 5-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8496	ИСТ 6 Uc ГрмСост[6]	Вольты	ИСТ 6 6-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8497	ИСТ 6 Uc ГрмСост[7]	Вольты	ИСТ 6 7-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8498	ИСТ 6 Uc ГрмСост[8]	Вольты	ИСТ 6 8-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8499	ИСТ 6 Uc ГрмСост[9]	Вольты	ИСТ 6 9-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8500	ИСТ 6 Uc ГрмСост[10]	Вольты	ИСТ 6 10-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8501	ИСТ 6 Uc ГрмСост[11]	Вольты	ИСТ 6 11-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8502	ИСТ 6 Uc ГрмСост[12]	Вольты	ИСТ 6 12-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8503	ИСТ 6 Uc ГрмСост[13]	Вольты	ИСТ 6 13-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8504	ИСТ 6 Uc ГрмСост[14]	Вольты	ИСТ 6 14-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8505	ИСТ 6 Uc ГрмСост[15]	Вольты	ИСТ 6 15-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8506	ИСТ 6 Uc ГрмСост[16]	Вольты	ИСТ 6 16-я гармоническая составляющая напряжения фазы C

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (19 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
8507	ИСТ 6 Uc ГрмСост[17]	Вольты	ИСТ 6 17-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8508	ИСТ 6 Uc ГрмСост[18]	Вольты	ИСТ 6 18-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8509	ИСТ 6 Uc ГрмСост[19]	Вольты	ИСТ 6 19-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8510	ИСТ 6 Uc ГрмСост[20]	Вольты	ИСТ 6 20-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8511	ИСТ 6 Uc ГрмСост[21]	Вольты	ИСТ 6 21-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8512	ИСТ 6 Uc ГрмСост[22]	Вольты	ИСТ 6 22-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
8513	ИСТ 6 Uc ГрмСост[23]	Вольты	ИСТ 6 23-я гармоническая составляющая напряжения фазы C
13504	DCMA Входы 1 Знач	мА	DCMA Входы 1 Значение
13506	DCMA Входы 2 Знач	мА	DCMA Входы 2 Значение
13508	DCMA Входы 3 Знач	мА	DCMA Входы 3 Значение
13510	DCMA Входы 4 Знач	мА	DCMA Входы 4 Значение
13512	DCMA Входы 5 Знач	мА	DCMA Входы 5 Значение
13514	DCMA Входы 6 Знач	мА	DCMA Входы 6 Значение
13516	DCMA Входы 7 Знач	мА	DCMA Входы 7 Значение
13518	DCMA Входы 8 Знач	мА	DCMA Входы 8 Значение
13520	DCMA Входы 9 Знач	мА	DCMA Входы 9 Значение
13522	DCMA Входы 10 Знач	мА	DCMA Входы 10 Значение
13524	DCMA Входы 11 Знач	мА	DCMA Входы 11 Значение
13526	DCMA Входы 12 Знач	мА	DCMA Входы 12 Значение
13528	DCMA Входы 13 Знач	мА	DCMA Входы 13 Значение
13530	DCMA Входы 14 Знач	мА	DCMA Входы 14 Значение
13532	DCMA Входы 15 Знач	мА	DCMA Входы 15 Значение
13534	DCMA Входы 16 Знач	мА	DCMA Входы 16 Значение
13536	DCMA Входы 17 Знач	мА	DCMA Входы 17 Значение
13538	DCMA Входы 18 Знач	мА	DCMA Входы 18 Значение
13540	DCMA Входы 19 Знач	мА	DCMA Входы 19 Значение
13542	DCMA Входы 20 Знач	мА	DCMA Входы 20 Значение
13544	DCMA Входы 21 Знач	мА	DCMA Входы 21 Значение
13546	DCMA Входы 22 Знач	мА	DCMA Входы 22 Значение
13548	DCMA Входы 23 Знач	мА	DCMA Входы 23 Значение
13550	DCMA Входы 24 Знач	мА	DCMA Входы 24 Значение
13552	TC Входы 1 Значение	---	Входы термосопротивлений 1 Значение
13553	TC Входы 2 Значение	---	Входы термосопротивлений 2 Значение
13554	TC Входы 3 Значение	---	Входы термосопротивлений 3 Значение
13555	TC Входы 4 Значение	---	Входы термосопротивлений 4 Значение
13556	TC Входы 5 Значение	---	Входы термосопротивлений 5 Значение
13557	TC Входы 6 Значение	---	Входы термосопротивлений 6 Значение
13558	TC Входы 7 Значение	---	Входы термосопротивлений 7 Значение
13559	TC Входы 8 Значение	---	Входы термосопротивлений 8 Значение
13560	TC Входы 9 Значение	---	Входы термосопротивлений 9 Значение
13561	TC Входы 10 Значение	---	Входы термосопротивлений 10 Значение
13562	TC Входы 11 Значение	---	Входы термосопротивлений 11 Значение
13563	TC Входы 12 Значение	---	Входы термосопротивлений 12 Значение
13564	TC Входы 13 Значение	---	Входы термосопротивлений 13 Значение
13565	TC Входы 14 Значение	---	Входы термосопротивлений 14 Значение
13566	TC Входы 15 Значение	---	Входы термосопротивлений 15 Значение
13567	TC Входы 16 Значение	---	Входы термосопротивлений 16 Значение

A

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (20 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
13568	ТС Входы 17 Значение	---	Входы термосопротивлений 17 Значение
13569	ТС Входы 18 Значение	---	Входы термосопротивлений 18 Значение
13570	ТС Входы 19 Значение	---	Входы термосопротивлений 19 Значение
13571	ТС Входы 20 Значение	---	Входы термосопротивлений 20 Значение
13572	ТС Входы 21 Значение	---	Входы термосопротивлений 21 Значение
13573	ТС Входы 22 Значение	---	Входы термосопротивлений 22 Значение
13574	ТС Входы 23 Значение	---	Входы термосопротивлений 23 Значение
13575	ТС Входы 24 Значение	---	Входы термосопротивлений 24 Значение
13576	ТС Входы 25 Значение	---	Входы термосопротивлений 25 Значение
13577	ТС Входы 26 Значение	---	Входы термосопротивлений 26 Значение
13578	ТС Входы 27 Значение	---	Входы термосопротивлений 27 Значение
13579	ТС Входы 28 Значение	---	Входы термосопротивлений 28 Значение
13580	ТС Входы 29 Значение	---	Входы термосопротивлений 29 Значение
13581	ТС Входы 30 Значение	---	Входы термосопротивлений 30 Значение
13582	ТС Входы 31 Значение	---	Входы термосопротивлений 31 Значение
13583	ТС Входы 32 Значение	---	Входы термосопротивлений 32 Значение
13584	ТС Входы 33 Значение	---	Входы термосопротивлений 33 Значение
13585	ТС Входы 34 Значение	---	Входы термосопротивлений 34 Значение
13586	ТС Входы 35 Значение	---	Входы термосопротивлений 35 Значение
13587	ТС Входы 36 Значение	---	Входы термосопротивлений 36 Значение
13588	ТС Входы 37 Значение	---	Входы термосопротивлений 37 Значение
13589	ТС Входы 38 Значение	---	Входы термосопротивлений 38 Значение
13590	ТС Входы 39 Значение	---	Входы термосопротивлений 39 Значение
13591	ТС Входы 40 Значение	---	Входы термосопротивлений 40 Значение
13592	ТС Входы 41 Значение	---	Входы термосопротивлений 41 Значение
13593	ТС Входы 42 Значение	---	Входы термосопротивлений 42 Значение
13594	ТС Входы 43 Значение	---	Входы термосопротивлений 43 Значение
13595	ТС Входы 44 Значение	---	Входы термосопротивлений 44 Значение
13596	ТС Входы 45 Значение	---	Входы термосопротивлений 45 Значение
13597	ТС Входы 46 Значение	---	Входы термосопротивлений 46 Значение
13598	ТС Входы 47 Значение	---	Входы термосопротивлений 47 Значение
13599	ТС Входы 48 Значение	---	Входы термосопротивлений 48 Значение
13824	60P 1 Необр Iд A	Амперы	Ток фаз небаланс необр фаза A дифференциальная ток
13826	60P 1 Необр Iд B	Амперы	Ток фаз небаланс необр фаза B дифференциальная ток
13828	60P 1 Необр Iд C	Амперы	Ток фаз небаланс необр фаза C дифференциальная ток
13830	60P 1 Комп Iоп A	Амперы	Ток фаз небаланс комплексный фаза A отключения ток
13832	60P 1 Комп Iоп B	Амперы	Ток фаз небаланс комплексный фаза B отключения ток
13834	60P 1 Комп Iоп C	Амперы	Ток фаз небаланс комплексный фаза C отключения ток
14020	60N 1 Необр Iнрф	Амперы	Небаланс тока нейтрали Iнрф
14022	60N 1 Комп Iоп	Амперы	Небаланс тока нейтрали Iоп
14064	59NU1Нтрл-т Ux Угл	Градуса	Напряжен нейтрали небаланс «точка нейтр» Ux угол
14066	59NU1Шин U0 Угл	Градуса	Напряжен нейтрали небаланс «точка нейтр» Ux шин U0 угол
14068	59NU1Шин U0 Знач	Вольты	Напряжен нейтрали небаланс «точка нейтр» Ux шин U0 амплитуда
14070	59NU1Нтрл-т Ux Знач	Вольты	Напряжен нейтрали небаланс «точка нейтр» Ux амплитуда
14072	59NU1Uоп	Вольты	Напряжен нейтрали небаланс «точка нейтр» Ux отключения напряжения
14074	59NU1Uзад	Вольты	Напряжен нейтрали небаланс «точка нейтр» Ux задерживая напряжения

Таблица A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ (21 из 21 листов)

АДРЕС	ИМЯ ГИБКАЯ АНАЛОГОВЫЙ	ЕДИНИЦЫ	ЭЛЕМЕНТ ДАННЫХ
14432	КОНД 1 ВРЕМЯ РАЗРЯДА	секунды	Конд батарея управл время рззряда конд
24459	Акт Группа Уставок	---	Акт Группа Уставок
25451	59B 1 Uоп A	Вольты	Конд батарея перенапряжение 1 Uоп фаза A
25452	59B 1 Uоп B	Вольты	Конд батарея перенапряжение 1 Uоп фаза B
25453	59B 1 Uоп C	Вольты	Конд батарея перенапряжение 1 Uоп фаза C
25454	59B 2 Uоп A	Вольты	Конд батарея перенапряжение 2 Uоп фаза A
25455	59B 2 Uоп B	Вольты	Конд батарея перенапряжение 2 Uоп фаза B
25456	59B 2 Uоп C	Вольты	Конд батарея перенапряжение 2 Uоп фаза C
25457	59B 3 Uоп A	Вольты	Конд батарея перенапряжение 3 Uоп фаза A
25458	59B 3 Uоп B	Вольты	Конд батарея перенапряжение 3 Uоп фаза B
25459	59B 3 Uоп C	Вольты	Конд батарея перенапряжение 3 Uоп фаза C
32768	Отслежив Частота	Герц	Отслеживающая частота
39425	ГибкЭлем 1 Велич	---	Элемент гибкая 1 величина
39427	ГибкЭлем 2 Велич	---	Элемент гибкая 2 величина
39429	ГибкЭлем 3 Велич	---	Элемент гибкая 3 величина
39431	ГибкЭлем 4 Велич	---	Элемент гибкая 4 величина
39433	ГибкЭлем 5 Велич	---	Элемент гибкая 5 величина
39435	ГибкЭлем 6 Велич	---	Элемент гибкая 6 величина
39437	ГибкЭлем 7 Велич	---	Элемент гибкая 7 величина
39439	ГибкЭлем 8 Велич	---	Элемент гибкая 8 величина
39441	ГибкЭлем 9 Велич	---	Элемент гибкая 9 величина
39443	ГибкЭлем 10 Велич	---	Элемент гибкая 10 величина
39445	ГибкЭлем 11 Велич	---	Элемент гибкая 11 величина
39447	ГибкЭлем 12 Велич	---	Элемент гибкая 12 величина
39449	ГибкЭлем 13 Велич	---	Элемент гибкая 13 величина
39451	ГибкЭлем 14 Велич	---	Элемент гибкая 14 величина
39453	ГибкЭлем 15 Велич	---	Элемент гибкая 15 величина
39455	ГибкЭлем 16 Велич	---	Элемент гибкая 16 величина
45584	GOOSE Аналог Вх 1	---	Ввода аналога 1 GOOSE МЭК 61850
45586	GOOSE Аналог Вх 2	---	Ввода аналога 2 GOOSE МЭК 61850
45588	GOOSE Аналог Вх 3	---	Ввода аналога 3 GOOSE МЭК 61850
45590	GOOSE Аналог Вх 4	---	Ввода аналога 4 GOOSE МЭК 61850
45592	GOOSE Аналог Вх 5	---	Ввода аналога 5 GOOSE МЭК 61850
45594	GOOSE Аналог Вх 6	---	Ввода аналога 6 GOOSE МЭК 61850
45596	GOOSE Аналог Вх 7	---	Ввода аналога 7 GOOSE МЭК 61850
45598	GOOSE Аналог Вх 8	---	Ввода аналога 8 GOOSE МЭК 61850
45600	GOOSE Аналог Вх 9	---	Ввода аналога 9 GOOSE МЭК 61850
45602	GOOSE Аналог Вх 10	---	Ввода аналога 10 GOOSE МЭК 61850
45604	GOOSE Аналог Вх 11	---	Ввода аналога 11 GOOSE МЭК 61850
45606	GOOSE Аналог Вх 12	---	Ввода аналога 12 GOOSE МЭК 61850
45608	GOOSE Аналог Вх 13	---	Ввода аналога 13 GOOSE МЭК 61850
45610	GOOSE Аналог Вх 14	---	Ввода аналога 14 GOOSE МЭК 61850
45612	GOOSE Аналог Вх 15	---	Ввода аналога 15 GOOSE МЭК 61850
45614	GOOSE Аналог Вх 16	---	Ввода аналога 16 GOOSE МЭК 61850



GE VERNOVA

GE Vernova
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1
Worldwide telephone: +1 905 927 7070
Europe/Middle East/Africa telephone: +34 94 485 88 54
North America toll-free: 1 800 547 8629
Fax: +1 905 927 5098
Worldwide e-mail: GA.support@gevernova.com
Website: https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/