GE VERNOVA

Устройство защиты транформатора T35

Руководство по эксплуатации

T35 Версия: 6.0x

Руководство №: 1601-0201-**X1** (GEK-119608)

Copyright © 2025 GE Vernova

E83849
LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

GE VERNOVA

УВАЖАЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Это дополнение содержит информацию о документе "Устройство защиты транформатора T35, версия 6.0x". В дополнении отражен ряд вопросов, которые изложены в руководстве по эксплуатации GEK-113602 (версии **X1**), но не включенных в текущие операции T35.

Следующие функции и элементы все еще недоступны в текущей версии терминала T35:

- Н/Д.

Версии 4.0x и выше устройства T35 включают новое аппаратное обеспечение (модули ЦП и TT/TH).

- Новые модули ЦП имеют следующие обозначения в коде заказа: 9E, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M, 9N, 9P, 9R, и 9S.
- Новые модули TT/TH имеют следующие обозначения в коде заказа: 8F, 8G, 8H, 8J 8L, 8M, 8N, 8R.

В таблице приводятся коды заказа старых и новых модулей ЦП и TT/TH:

МОДУЛЬ	СТАРЫЙ	НОВЫЙ	ОПИСАНИЕ
ЦП	9A	9E	RS485 и RS485 (Modbus RTU, DNP)
	9C	9G	RS485 и 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP)
	9D	9H	RS485 резервный 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP)
	---	9J	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	---	9K	RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX
	---	9L	RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
	---	9M	RS485 и одномодовый резервный SC 100Base-FX
	---	9N	RS485 и 10/100Base-T
	---	9P	RS485 и одномодовый ST 100Base-FX
	---	9R	RS485 и одномодовый резервный ST 100Base-FX
	---	9S	RS485 и шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet
TT/TH	8A	8F	Стандартный 4TT/4TH
	8B	8G	Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH
	8C	8H	Стандартный 8TT
	8D	8J	Чувствительный к замыканиям на землю 8TT
	--	8L	Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
	--	8M	Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
	--	8N	Стандартный 8 TT с улучшеной диагностикой
	--	8R	Чувствительный к замыканиям на землю 8TT с улучшенной диагностикой

Новые модули TT/TH могут использоваться только с новыми модулями ЦП (9E, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M, 9N, 9P, 9R, and 9S), а старые модули TT/TH могут использоваться только со старыми модулями ЦП (9A, 9C, 9D). Для предотвращения каких-либо аппаратных несоответствий, новые модули ЦП и TT/TH помечены голубыми ярлыками и наклейкой с предупреждением **“Attn.: Ensure CPU and DSP module label colors are the same!”** (Внимание: Убедитесь, что цвет ярлыков на ЦП и АЦП совпадает!). В случае несоответствия между модулями ЦП и TT/TH, терминал не будет работать, и на дисплее высветится сообщение **ОШИБКА АЦП** или **АППАРАТНОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ**.

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЧАЛО РАБОТЫ

1.1 ВАЖНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
1.1.1 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ ... 1-1
1.1.2 ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА ... 1-1

1.2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВАХ СЕРИИ UR
1.2.1 УСТРОЙСТВА СЕРИИ UR - ВВЕДЕНИЕ ... 1-2
1.2.2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ... 1-3
1.2.3 АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ... 1-4
1.2.4 ВАЖНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ... 1-4

1.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ENERVISTA UR SETUP
1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК ... 1-5
1.3.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ... 1-5
1.3.3 НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ T35 ... 1-7
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ" ... 1-9
1.3.5 УСТАНОВКА СВЯЗИ С УСТРОЙСТВОМ T35 ... 1-15

1.4 АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СЕРИИ UR
1.4.1 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ... 1-16
1.4.2 СВЯЗЬ ... 1-16
1.4.3 ДИСПЛЕЙ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ... 1-16

1.5 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ
1.5.1 КЛАВИАТУРА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ... 1-17
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ ... 1-17
1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ ... 1-17
1.5.4 АКТИВАЦИЯ УСТРОЙСТВА ... 1-18
1.5.5 ПАРОЛИ ДОСТУПА К УСТРОЙСТВУ ... 1-18
1.5.6 НАСТРОЙКА ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ ... 1-18
1.5.7 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ... 1-19

2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

2.1 ВВЕДЕНИЕ
2.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 2-1
2.1.2 КОДЫ ЗАКАЗА ... 2-2
2.1.3 КОДЫ ЗАКАЗА МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ... 2-7

2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
2.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗЫЩИТЫ ... 2-10
2.2.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ ... 2-12
2.2.3 МОНИТОРИНГ ... 2-14
2.2.4 ИЗМЕРЕНИЯ И УЧЕТ ... 2-14
2.2.5 ВХОДЫ ... 2-15
2.2.6 ПИТАНИЕ ... 2-16
2.2.7 ВЫХОДЫ ... 2-16
2.2.8 ОБМЕН ДАННЫМИ ... 2-18
2.2.9 ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ ... 2-19
2.2.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ... 2-20
2.2.11 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ... 2-21
2.2.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ... 2-22
2.2.13 СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ... 2-22
2.2.14 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ... 2-22

3. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 ОПИСАНИЕ
3.1.1 ВЫРЕЗ В ПАНЕЛИ ... 3-1
3.1.2 ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ... 3-6
3.1.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ УСТРОЙСТВА ... 3-8

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ
3.2.1 СТАНДАРТНАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ... 3-10
3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ... 3-11
3.2.3 ПИТАНИЕ ... 3-11
3.2.4 МОДУЛИ TT И TH ... 3-12
3.2.5 МОДУЛЬ ШИНЫ ПРОЦЕССА ... 3-14
3.2.6 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ... 3-14

3.2.7 ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 3-23
3.2.8 ПОРТ RS232 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА 3-24
3.2.9 ПОРТЫ СВЯЗИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДУЛЯ ЦП 3-24
3.2.10 IRIG-B 3-27

3.3 СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

3.3.1 ОПИСАНИЕ 3-28
3.3.2 ОПТОВОЛОКНО: ПЕРЕДАТЧИКИ СВЕТОДИОДНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 3-30
3.3.3 ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ 3-30
3.3.4 ИНТЕРФЕЙС G.703 3-31
3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422 3-34
3.3.6 RS422 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС 3-36
3.3.7 G.703 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС 3-37
3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94 3-37
3.3.9 ИНТЕРФЕЙС C37.94SM 3-40

3.4 КОНФИГУРИРУЕМЫЕ МОДУЛИ КОММУТАТОРОВ ETHERNET

3.4.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3-42
3.4.2 АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНФИГУРИРУЕМЫХ МОДУЛЕЙ КОММУТАТОРОВ ETHERNET 3-42
3.4.3 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ КОНФИГУРИРУЕМЫХ КОММУТАТОРОВ 3-43
3.4.4 НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМОГО МОДУЛЯ КОММУТАТОРА ETHERNET 3-43
3.4.5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДУЛЯ КОММУТАТОРА ETHERNET 3-47
3.4.6 ЗАГРУЗКА ФАЙЛА ВСТРОЕННОГО ПО В КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET T35 3-50
3.4.7 ОШИБКИ, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ САМОДИАГНОСТИКОЙ КОММУТАТОРА ETHERNET 3-52

4. ИНТЕРФЕЙС ЧЕЛОВЕК-МАШИНА

4.1 ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

4.1.1 ВВЕДЕНИЕ 4-1
4.1.2 СОЗДАНИЕ СПИСКА УЗЛОВ 4-1
4.1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ENERVISTA UR SETUP 4-1
4.1.4 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP 4-4

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ПО ENERVISTA UR SETUP

4.2.1 ШАБЛОНЫ УСТАВОК 4-5
4.2.2 ЗАЩИТА И ЗАПРЕТ ДОСТУПА К УРАВНЕНИЯМ ГИБКОЙ ЛОГИКИ 4-9
4.2.3 ТРАССИРУЕМОСТЬ ФАЙЛОВ УСТАВОК 4-11

4.3 ИНТЕРФЕЙС ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

4.3.1 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ 4-14
4.3.2 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ 4-15
4.3.3 МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ 4-18
4.3.4 ДИСПЛЕЙ 4-24
4.3.5 КЛАВИАТУРА 4-24
4.3.6 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ 4-24
4.3.7 МЕНЮ 4-26
4.3.8 ИЗМЕНЕНИЕ УСТАВОК 4-28

5. УСТАВКИ

5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

5.1.1 НАСТРОЙКИ. ОСНОВНОЕ МЕНЮ 5-1
5.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ. ВВЕДЕНИЕ 5-4
5.1.3 ИСТОЧНИКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ВВЕДЕНИЕ 5-5

5.2 НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА

5.2.1 БЕЗОПАСНОСТЬ 5-8
5.2.2 НАСТРОЙКИ ДИСПЛЕЯ 5-13
5.2.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ УСТРОЙСТВА 5-15
5.2.4 СВЯЗЬ 5-16
5.2.5 КАРТА ПАМЯТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ MODBUS 5-42
5.2.6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ 5-43

5.2.7 ОТЧЕТЫ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ ... 5-44
5.2.8 ОСЦИЛЛОГРАІФИРОВАНИЕ ... 5-45
5.2.9 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ ... 5-48
5.2.10 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СИД ... 5-49
5.2.11 ПРОГРАММРУЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ САМОДИАГНОСТИКА ... 5-53
5.2.12 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ ... 5-55
5.2.13 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ ... 5-56
5.2.14 ПАРАМЕТРЫ ГИБКИХ СОСТОЯНИЙ ... 5-61
5.2.15 ДИСПЛЕИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ... 5-62
5.2.16 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ... 5-65
5.2.17 ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ... 5-72
5.2.18 УСТАНОВКА ... 5-73

5.3 УДАЛЕННЫЕ РЕСУРСЫ

5.3.1 НАСТРОЙКА УДАЛЕННЫХ РЕСУРСОВ ... 5-74

5.4 НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ

5.4.1 ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ... 5-75
5.4.2 ПАРАМЕТРЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ... 5-77
5.4.3 ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ... 5-78
5.4.4 ТРАНСФОРМАТОР ... 5-80
5.4.5 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ... 5-93
5.4.6 РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ... 5-97
5.4.7 ГИБКИЕ КРИВЫЕ FLEXCURVES™ ... 5-100

5.5 ГИБКАЯ ЛОГИКА FLEXLOGIC™

5.5.1 ГИБКАЯ ЛОГИКА FLEXLOGIC™. ВВЕДЕНИЕ ... 5-107
5.5.2 ПРАВИЛА FLEXLOGIC™ ... 5-117
5.5.3 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ FLEXLOGIC™ ... 5-117
5.5.4 РЕДАКТОР УРАВНЕНИЙ FLEXLOGIC™ ... 5-117
5.5.5 ТАЙМЕРЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ... 5-117
5.5.6 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ... 5-119
5.5.7 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ТРИГГЕРЫ ... 5-123

5.6 СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

5.6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 5-124
5.6.2 ГРУППА УСТАВОК ... 5-124
5.6.3 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА ... 5-124
5.6.4 ФАЗНЫЙ ТОК ... 5-131
5.6.5 ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ... 5-138

5.7 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

5.7.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 5-140
5.7.2 ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ ... 5-140
5.7.3 ГРУППЫ УСТАВОК ... 5-142
5.7.4 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ... 5-144
5.7.5 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ... 5-150
5.7.6 ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ... 5-152

5.8 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

5.8.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ ... 5-158
5.8.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ ... 5-160
5.8.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ... 5-161
5.8.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ ... 5-164
5.8.5 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ... 5-164
5.8.6 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ... 5-166
5.8.7 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ДВУХПОЗИЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ ... 5-167
5.8.8 УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ ... 5-167
5.8.9 СБРОС ... 5-168
5.8.10 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ... 5-169
5.8.11 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ ... 5-172
5.8.12 GOOSE МЭК 61850 АНАЛОГОВЫЕ ... 5-174
5.8.13 GOOSE МЭК 61850 ЦЕЛЫЕ ... 5-175

5.9 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

5.9.1 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ... 5-176
5.9.2 ВХОДЫ РЕЗИСТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ... 5-177
5.9.3 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВЫХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ... 5-179

5.10 ИСПЫТАНИЯ

5.10.1 РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ... 5-183

5.10.2 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ 5-184
5.10.3 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ 5-185

6. ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
6.1.1 ГЛАВНОЕ МЕНЮ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ 6-1

6.2 СОСТОЯНИЕ
6.2.1 ДИСКРЕТНЫЕТВХОДЫ.....6-3
6.2.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.3 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.4 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ДВУХПОЗИЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ 6-4
6.2.5 ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ.....6-4
6.2.6 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ.....6-4
6.2.7 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ 6-5
6.2.8 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА.....6-5
6.2.9 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ 6-6
6.2.10 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ.....6-6
6.2.11 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ.....6-6
6.2.12 ETHERNET 6-7
6.2.13 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ 6-7
6.2.14 СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ 6-8
6.2.15 МЭК 61850 GOOSE ЦЕЛЫЕ.....6-8
6.2.16 СОСТОЯНИЕ ПРОТОКОЛОВ EGD.....6-8
6.2.17 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ 6-9
6.2.18 КОММУТАТОР ETHERNET 6-10

6.3 ИЗМЕРЕНИЯ
6.3.1 СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ.....6-11
6.3.2 ТРАНСФОРМАТОР.....6-14
6.3.3 ИСТОЧНИКИ 6-16
6.3.4 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ 6-19
6.3.5 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ FLEXELEMENTS™ 6-19
6.3.6 МЭК 61580 GOOSE АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ.....6-20
6.3.7 ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....6-20

6.4 RECORDS
6.4.1 ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ 6-21
6.4.2 РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ.....6-21
6.4.3 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ 6-21
6.4.4 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ.....6-22
6.4.5 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 6-22

6.5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ
6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ 6-23
6.5.2 ВЕРСИИ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....6-23

7. КОМАНДЫ И ЦЕЛЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ

7.1 КОМАНДЫ
7.1.1 МЕНЮ КОМАНДЫ.....7-1
7.1.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 7-1
7.1.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ 7-2
7.1.4 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ.....7-2
7.1.5 ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА.....7-3

7.2 ЦЕЛЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ
7.2.1 МЕНЮ ЦЕЛЕВЫХ СООБЩЕНИЙ 7-4
7.2.2 ЦЕЛЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ.....7-4
7.2.3 САМОДИАГНОСТИКА УСТРОЙСТВА.....7-4

8. БЕЗОПАСНОСТЬ

8.1 ПАРОЛИ БЕЗОПАСНОСТИ
8.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 8-1
8.1.2 МЕНЮ ЗАЩИТЫ ПАРОЛЕМ 8-2
8.1.3 ПАРОЛИ ЛОКАЛЬНОГО ДОСТУПА.....8-2

8.1.4 ПАРОЛИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА ... 8-3
8.1.5 КОНТРОЛЬ ДОСТУПА ... 8-4
8.1.6 ДВОЙНОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ДОСТУПА ... 8-5

8.2 БЕЗОПАСНОСТЬ УСТАВОК
8.2.1 ШАБЛОНЫ УСТАВОК ... 8-7
8.2.2 ЗАЩИТА И ЗАПРЕТ ДОСТУПА К УРАВНЕНИЯМ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ... 8-11
8.2.3 ТРАССИРУЕМОСТЬ ФАЙЛОВ УСТАВОК ... 8-13

8.3 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ПРОГРАММЕ ENERVISTA
8.3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 8-16
8.3.2 ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ... 8-16
8.3.3 ДОБАВЛЕНИЕ НОВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ... 8-16
8.3.4 ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ... 8-17

9. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

9.1 ПРОВЕРКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
9.1.1 ОПИСАНИЕ ... 9-1

9.2 ПРИМЕРЫ ПРОВЕРКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
9.2.1 ВВЕДЕНИЕ ... 9-4
9.2.2 ПРОВЕРКА-ПРИМЕР 1 ... 9-5
9.2.3 ПРОВЕРКА-ПРИМЕР 2 ... 9-11
9.2.4 ПРОВЕРКА-ПРИМЕР 3 ... 9-12
9.2.5 ПРОВЕРКА-ПРИМЕР 4 ... 9-13

9.3 ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ
9.3.1 ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ БРОСКЕ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ... 9-14

9.4 ПРОВЕРКА БЛОКИРОВКИ ПО ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЮ
9.4.1 ПРОВЕРКА БЛОКИРОВКИ ПО ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЮ ... 9-16

9.5 ТАБЛИЦЫ ПРОВЕРОК ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
9.5.1 ПРОВЕРКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ТОРМОЗНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ... 9-17
9.5.2 ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ БРОСКЕ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ ... 9-17
9.5.3 ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИИ ... 9-18

A. ПАРАМЕТРЫ FLEXANALOG И FLEXINTEGER

A.1 СПИСКИ ПАРАМЕТРОВ
A.1.1 ЭЛЕМЕНТЫ FLEXANALOG ... A-1
A.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ FLEXINTEGER ... A-12

B. СВЯЗЬ ПО MODBUS

B.1 ПРОТОКОЛ MODBUS RTU
B.1.1 ВВЕДЕНИЕ ... B-1
B.1.2 ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ... B-1
B.1.3 КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ... B-1
B.1.4 АЛГОРИТМ CRC-16 ... B-2

B.2 КОДЫ ФУНКЦИЙ MODBUS
B.2.1 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ КОДЫ ФУНКЦИЙ ... B-4
B.2.2 ЧТЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ИЛИ УСТАНАВЛИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ (КОДЫ ФУНКЦИЙ 03/04H)B-4
B.2.3 ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ (КОД ФУНКЦИИ 05H) ... B-5
B.2.4 ХРАНЕНИЕ ОДНОГО УСТАНАВЛИВАЕМОГО ПАРАМЕТРА (КОД ФУНКЦИИ 06H) ... B-5
B.2.5 ХРАНЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ УСТАНАВЛИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ (КОД ФУНКЦИИ 10H) ... B-6
B.2.6 ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ ... B-6

B.3 ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ
B.3.1 ПОЛУЧЕНИЕ ФАЙЛОВ УСТРОЙСТВА ЧЕРЕЗ MODBUS ... B-8
B.3.2 УПРАВЛЕНИЕ ПАРОЛЯМИ MODBUS ... B-9

B.4 КАРТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАМЯТИ

B.4.1 КАРТА ПАМЯТИ MODBUS B-11
B.4.2 ФОРМАТЫ ДАННЫХ B-53

C. СВЯЗЬ ПО МЭК 61850

C.1 ОБЗОР

C.1.1 ВВЕДЕНИЕ C-1
C.1.2 ПРОФИЛИ СВЯЗИ C-1

C.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ СЕРВЕРА

C.2.1 ОБЗОР C-3
C.2.2 GGIO1: ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ C-3
C.2.3 GGIO2: ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ C-4
C.2.4 GGIO3: ДИСКРЕТНЫЕ СОСТОЯНИЯ И АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ СООБЩЕНИЙ GOOSE C-4
C.2.5 GGIO4: ОБЩИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ C-4
C.2.6 MMXU: ИЗМЕРЕННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ C-4
C.2.7 ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЗАЩИТЫ И ДРУГИЕ ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ C-5

C.3 КОНФИГУРАЦИЯ И ФУНКЦИИ СЕРВЕРА

C.3.1 БУФЕРИЗОВАННЫЕ/НЕБУФЕРИЗОВАННЫЕ ОТЧЕТЫ C-7
C.3.2 ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ C-7
C.3.3 МЕТКИ ВРЕМЕНИ И ОПРОС C-7
C.3.4 ИМЯ ЛОГИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА C-7
C.3.5 МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ C-8
C.3.6 ПРЕФИКСЫ ИМЕНИ ЛОГИЧЕСКОГО УЗЛА C-8
C.3.7 ВРЕМЯ СОЕДИНЕНИЯ C-8
C.3.8 НЕ ОПИСАННЫЕ В МЭК 61850 ДАННЫЕ C-8
C.3.9 ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОБМЕНА ДАННЫМИ C-8

C.4 СЛУЖБЫ ХАРАКТЕРНЫХ СОБЫТИЙ ПОДСТАНЦИИ: GSSE И GOOSE

C.4.1 ОБЗОР C-9
C.4.2 КОНФИГУРАЦИЯ GSSE C-9
C.4.3 ФИКСИРОВАННЫЙ GOOSE C-9
C.4.4 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ GOOSE C-10
C.4.5 MAC-АДРЕС ETHERNET ДЛЯ GSSE/GOOSE C-12
C.4.6 НАСТРОЙКИ GSSE ID И GOOSE ID C-12

C.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЭК 61850 С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP

C.5.1 ОБЗОР C-13
C.5.2 КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВОК МЭК 61850 ..... C-14
C.5.3 О ФАЙЛАХ ICD C-15
C.5.4 СОЗДАНИЕ ФАЙЛА ICD С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP C-19
C.5.5 О ФАЙЛАХ SCD C-19
C.5.6 ИМПОРТ ФАЙЛА SCD С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP C-22

C.6 СООТВЕТСТВИЕ ACSI

C.6.1 ОСНОВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ACSI C-24
C.6.2 ПОЛОЖЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ МОДЕЛЕЙ ACSI C-24
C.6.3 ПОЛОЖЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ СЛУЖБ C-25

C.7 ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

C.7.1 ТАБЛИЦА ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ C-29

D. СВЯЗЬ ПО МЭК 60870-5-104

D.1 ПРОТОКОЛ МЭК 60870-5-104

D.1.1 ПОЛОЖЕНИЕ О СОВМЕСТИМОСТИ D-1
D.1.2 СПИСОК ТОЧЕК D-9

E. СВЯЗЬ ПО DNP

E.1 ОПИСАНИЕ ПРОФИЛЯ УСТРОЙСТВА

E.1.1 ПРОФИЛЬ УСТРОЙСТВА DNP V3.00 ..... E-1
E.1.2 ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ E-4

E.2 СПИСОК ТОЧЕК DNP
E.2.1 ТОЧКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ E-8
E.2.2 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ И ВЫХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ E-9
E.2.3 СЧЕТЧИКИ E-10
E.2.4 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ E-11

F. РАЗНОЕ

F.1 ИЗМЕНЕНИЯ
F.1.1 ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ F-1
F.1.2 ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ..... F-2

F.2 СОКРАЩЕНИЯ
F.2.1 СТАНДАРТНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ F-8

F.3 ГАРАНТИЯ
F.3.1 ГАРАНТИЯ GE MULTILIN F-11

Данная глава поможет Вам разобраться с установкой нового структурированного шаблона GE Mutilin.

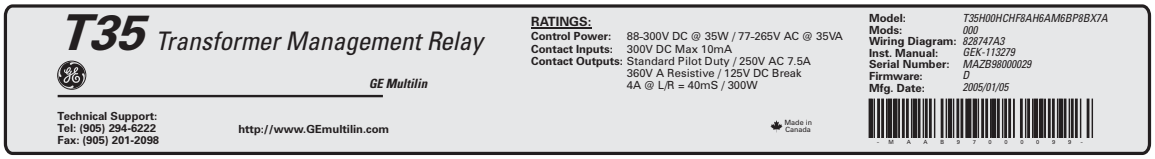
1.1.1 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

ОСТОРОЖНО ВНИМАНИЕ

Перед тем, как попытаться установить или использовать реле, необходимо изучить все пункты этого документа, обозначенные как ОСТОРОЖНО и ВНИМАНИЕ. Данные действия помогут предотвратить травмы, повреждения и простой оборудования..

1.1.2 ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА

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



828751A1.CDR

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

3. Убедитесь в наличии следующего:
   - руководства по эксплуатации устройства;
   - компакт-диска GE EnerVista (с ПО EnerVista UR Setup и необходимыми руководствами в формате PDF);
   - крепежных винтов.

Чтобы узнать подробнее о продукции компании GE Multilin, последних редакциях руководств по эксплуатации устройства и выпущенных для него новых версиях программного обеспечения, пожалуйста, зайдите на домашнюю страницу компании в Интернете http://www.GEmultilin.com.

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

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 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 для Северной Америки)
ФАКС: (905) 201-2098
E-MAIL: gemultilin@ge.com
ДОМАШНЯЯ СТРАНИЦА: http://www.GEmultilin.com

1.2.1 УСТРОЙСТВА 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 связи. Функциональные возможности этих устройств стали настолько широкими, что многие пользователи предпочитают теперь называть их “интеллектуальными электронными устройствами” (IED, далее просто “устройствами”).

Инженеры-конструкторы полагают, что количество используемых на станциях кабелей и вспомогательного оборудования можно сократить еще больше (на 20 - 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 электроэнергии и производительности труда персонала, а также (как и всегда) за счет повышения надежности и эффективности систем управления, защиты и измерения. Достичь этих целей можно, используя специальное программное обеспечение для реализации функций 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 для передачи сигналов защиты 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 другому (с момента передачи этого сигнала до момента его приема), не превышала 3 мс. Именно такие требования устанавливаются стандартом МЭК 61850.

Устройства, обладающие описанными выше функциональными возможностями, обеспечат передачу значительно большего объема данных энергосистемы, по сравнению с применяемыми в настоящее время устройствами, повысят эффективность эксплуатации и технического обслуживания, а также позволят использовать адаптивную конфигурацию систем защиты и управления. Такое оборудование нового поколения можно будет с легкостью интегрировать в автоматизированные системы, как на уровне отдельной станции, так и на уровне отрасли в целом. Для достижения этих целей компания GE Multilin и разработала серию универсальных терминалов UR (Universal Relay).

a) 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 интерфейсом оператора, устройством программирования или другим терминалом серии UR.

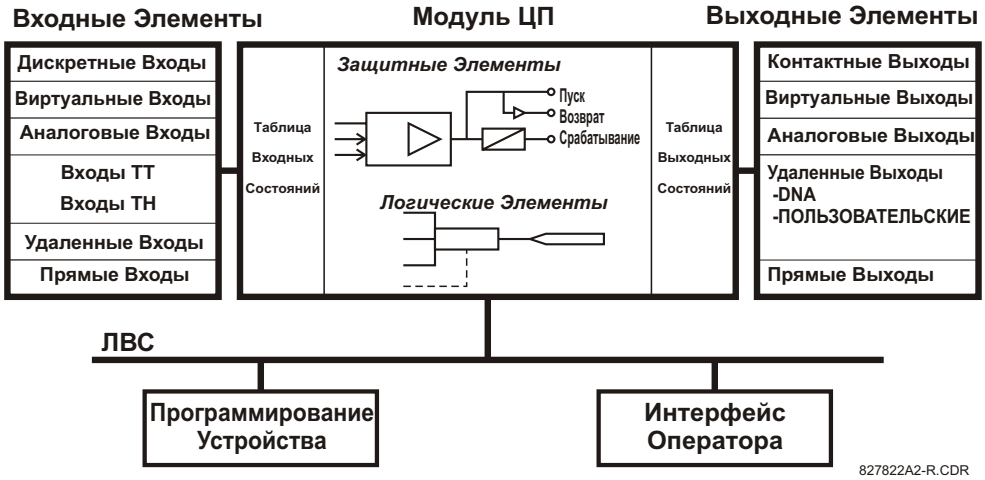


Рис. 1–2: СТРУКТУРНАЯ СХЕМА, ИЛЛЮСТРИРУЮЩАЯ КОНЦЕПЦИЮ СЕРИИ UR

В **модуле ЦП** зашито аппаратно-программное обеспечение, с помощью которого реализуются элементы защиты в форме логических алгоритмов, а также программируемые логические элементы, таймеры и триггеры 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 устройства.

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

b) ТИПЫ СИГНАЛОВ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

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

Термин **"виртуальные входы и выходы"** подразумевает дискретные сигналы, связанные с внутренними логическими сигналами терминала серии UR. Виртуальные входы включают в себя сигналы, создаваемые локальным интерфейсом пользователя. Виртуальные выходы представляют собой выходы уравнений Гибкой логики, используемых для конфигурирования устройства. Виртуальные выходы также можно использовать в качестве виртуальных входов уравнений Гибкой логики.

Термин **"аналоговые входы и выходы"** подразумевает сигналы, связанные с различными датчиками, например, резистивными датчиками температуры (RTD).

Термин **"входы ТТ и ТН"** подразумевает аналоговые сигналы, поступающие от ТТ и ТН, использующиеся для контроля линий электропередач. Терминалы серии UR поддерживают ТТ с номинальным током 1 А и 5 А.

Термин **"удаленные входы и выходы"** обеспечивают возможность обмена дискретными данными между удаленными устройствами серии UR. Для этого удаленные выходы одного устройства подключают к удаленным входам другого устройства серии UR. Удаленные выходы - это операнды Гибкой логики, включенные в сообщения GSSE и GOOSE стандарта МЭК 61850.

"Прямые входы и выходы" обеспечивают возможность обмена дискретными данными между несколькими устройствами серии UR по специально выделенному оптоволокну (одно- или многомодовому) с помощью интерфейса RS422 или G.703. Нет необходимости использовать коммутационное оборудование, так как устройства

соединяются непосредственно в кольцевую схему или дублированную кольцевую схему. Эта функция обеспечивает наивысшую скорость передачи сигнала и применяется для схем телеуправления, схем с использованием распределенной логики или расширения возможностей входов/выходов терминала.

c) РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

Устройства серии UR работают в режиме циклического сканирования. Они считывают входные сигналы и заносят их в таблицу состояния входов, решают логическую программу (уравнения Гибкой логики), а затем устанавливают каждый выход в состояние, соответствующее таблице состояния выходов. При этом выполнение любой функции может быть прервано в соответствии с установленным порядком приоритета.

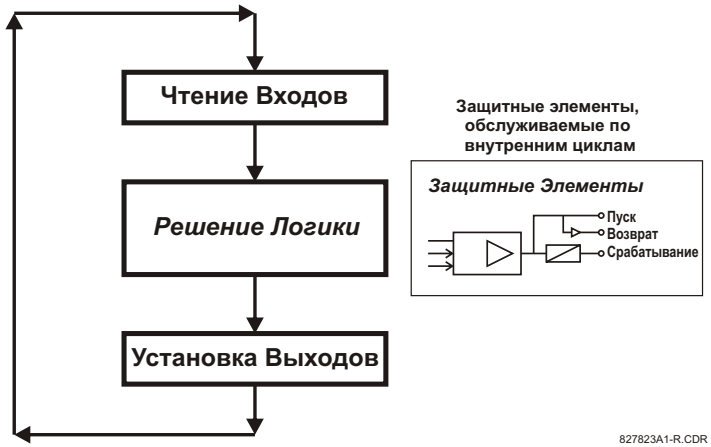


Рис. 1–3: РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

1.2.3 АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Прошивка (встроенное в терминал ПО) реализована в виде унифицированных функциональных модулей, которые могут быть установлены в любой терминал серии UR по мере необходимости. Это достигается за счет объектно-ориентированного проектирования и программирования (OOD/OOP).

Объектно-ориентированные технологии подразумевают 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 класс защиты, с элементами защиты в качестве объектов класса, такие как МТЗ, ТО, дифференциальная токовая защита, защита от снижения напряжения, защита от повышения напряжения, защита от снижения частоты и дистанционная защита. Каждый из этих объектов представляет собой полностью законченный модуль ПО. Такая же концепция объектов и классов может быть использована для измерения, управления входами/выходами, создания ЧМИ, связи или любых других функций.

Применение объектно-ориентированного проектирования и программирования в архитектуре программного обеспечения терминала T35 позволяет достичь тех же свойств, что и в архитектуре аппаратной части: модульность, масштабируемость и гибкость применения. Прикладное программное обеспечение для любого терминала серии UR (например, для защиты фидера, для защиты трансформатора, дистанционной защиты) создано путем комбинирования объектов различных (с точки зрения функциональных возможностей) классов. Это позволяет создать целую серию *одинаково оформленных и организованных* прикладных программ серии UR.

1.2.4 ВАЖНЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Как было сказано выше, терминалы серии UR отличаются от предшествующих устройств. Чтобы получить общее представление об устройстве, необходимо ознакомится с некоторыми разделами Главы 5 настоящего руководства. Наиболее важные функции устройства описаны в разделе “элементы”. Описание элементов серии UR можно найти в разделе *Элементы - введение* Главы 5. Пример простого элемента, а также некоторые сведения о том, как организовано это руководство, можно найти в разделе *Элементы управления* Главы 5. О том, как используются входные сигналы от ТТ и ТН, можно прочесть в разделе *Источники сигналов переменного тока - введение* Главы 5. Описание того, как используются дискретные сигналы и какой путь они проходят, можно прочесть в разделе *Гибкая логика - введение* Главы 5.

1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК

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

Для правильной работы 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);
- Windows 95, 98, 98SE, ME, NT 4.0 (Service Pack 4 или выше), 2000, XP;
- Internet Explorer® 4.0 или выше;
- объем оперативной памяти: 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: последовательный порт RS232 и/или порт Ethernet;

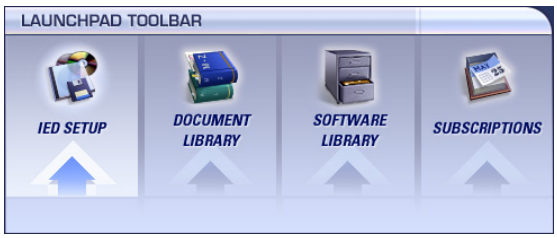
С терминалом T35 и программой EnerVista UR Setup совместимы следующие, прошедшие проверку модемы:

- внешний US Robotics 56K FaxModem 5686;
- внешний US Robotics Sportster 56K X2;
- внутренний модем PCTEL 2304WT V.92 MDC.

1.3.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

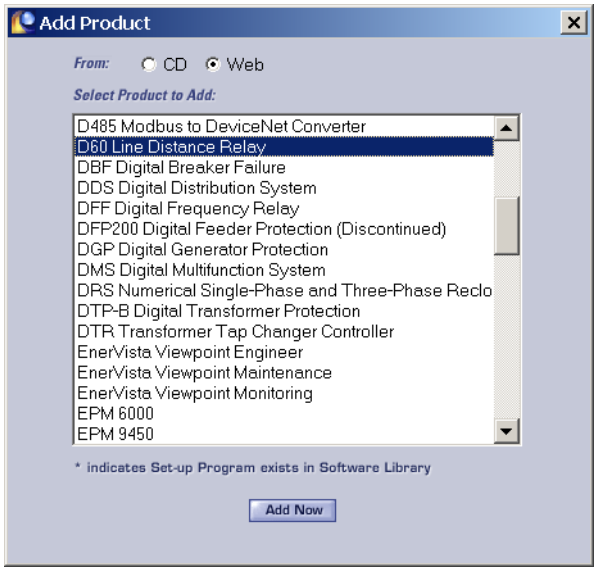
Убедившись в наличии минимальных системных требований для использования программы EnerVista UR Setup (см. предыдущий раздел), следуйте следующим процедурам установки программы EnerVista UR Setup с прилагающегося компакт-диска GE EnerVista CD .

1. Вставьте компакт-диск GE EnerVista в устройство CD-ROM.
2. Щелкните мышью по 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).

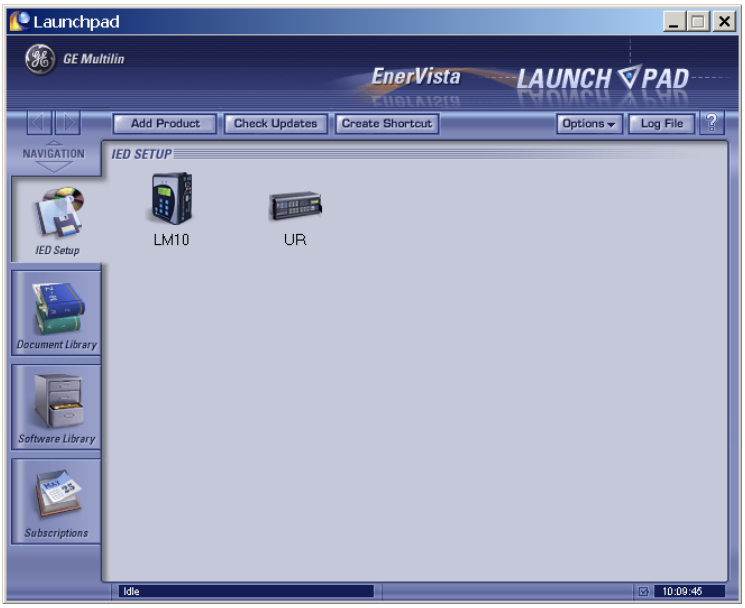


5. В окне EnerVista Launch Pad щелкните мышью по кнопке **Add product** (Добавить устройство) и выберите Устройство защиты трансформатора T35 в окне Install Software (Установить программу), как показано ниже. Установите флажок на "Web", чтобы получить самую последнюю версию программного обеспечения из

Интернета, или на "CD", если у вас нет доступа к сети Internet, затем щелкните мышью по кнопке **Add Now** (Добавить сейчас), чтобы получить перечень программных средств для терминала T35.



6. Приложение EnerVista Launchpad загрузит программу из Интернета или с компакт-диска и автоматически начнет установку.
7. Задайте полный путь установки программы EnerVista UR Setup, включая имя новой директории, в которую будет установлена программа.
8. Щелкните мышью по кнопке **Next** (Далее) для того, чтобы начать установку программы. 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 серии UR будет добавлено в перечень установленных устройств в окне приложения EnerVista Launchpad, как показано ниже.



a) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Пользователь может удаленно связаться с терминалом T35 через порты RS485 или Ethernet, находящиеся на задней панели терминала, с помощью компьютера с установленной программой EnerVista UR Setup. С терминалом T35 также можно связаться локально с помощью компьютера через порт RS232, расположенный на передней панели терминала, или порт Ethernet, находящийся на задней панели терминала, используя функцию *Quick Connect* (Быстрое соединение).

- Чтобы сконфигурировать T35 для удаленного доступа через порт RS485, находящийся на задней панели терминала, обратитесь к разделу *Настройка последовательной связи*.
- Чтобы сконфигурировать T35 для удаленного доступа через порт Ethernet, находящийся на задней панели терминала, обратитесь к разделу *Настройка связи Ethernet*. Модуль Ethernet должен быть указан при заказе.
- Чтобы сконфигурировать T35 для локального доступа с помощью ноутбука через передний порт RS232 или порт Ethernet, расположенный на задней панели терминала, обратитесь к разделу *Использование функции Быстрое соединение*. При этом модуль Ethernet должен быть указан при заказе.

b) НАСТРОЙКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

Перед тем, как выполнять описанные ниже действия, убедитесь в том, что кабель должным образом подключен к расположенному на задней панели терминала разъему порта RS485. Порт RS232 на передней панели предназначен для локального использования и не описан в этом разделе; подробная информация по конфигурированию порта RS232 приведена в разделе *Использование функции Быстрое соединение*.

Вам понадобится конвертор F485 производства GE Multilin (или совместимый конвертор RS232-на-RS485). Для получения дополнительной информации обратитесь к инструкции по конвертору F485.

1. Убедитесь, что установлена последняя версия программы EnerVista UR Setup (доступна на компакт-диске GE EnerVista или в Интернете на сайте http://www.GEmultilin.com). См. раздел *Установка программного обеспечения* для деталей по установке.
2. Выберите устройство “UR” в программе EnerVista Launchpad, чтобы запустить EnerVista UR Setup.
3. Щелкните мышью по кнопке **Device Setup** (Установить устройство), чтобы открыть окно Установки Устройства, и щелкните мышью по кнопке **Add Site** (Добавить сайт), чтобы задать новый сайт.
4. Введите желаемое имя узла в поле "Имя Узла". Если необходимо, можно ввести краткое описание узла, а также порядок отображения устройств, заданных для этого узла. В этом примере мы использовали "Новый узел 1" в качестве имени узла. Щелкните мышью по кнопке **OK**, когда закончите.
5. Новый узел появится в верхнем левом углу окна списка EnerVista UR Setup. Щелкните мышью по кнопке **Device Setup** (Установить устройство), а затем выберите новый узел, чтобы заново открыть окно Настройки устройств.
6. Щелкните мышью по кнопке **Add Device** (Добавить устройство), чтобы задать новое устройство.
7. Введите желаемое имя в поле "Имя устройства" и описание (если необходимо) устройства.

8. Выберите "Серийно" из выпадающего списка **Интерфейс**. Отобразятся несколько параметров интерфейса, которые требуется заполнить для того, чтобы последовательное соединение работало должным образом.

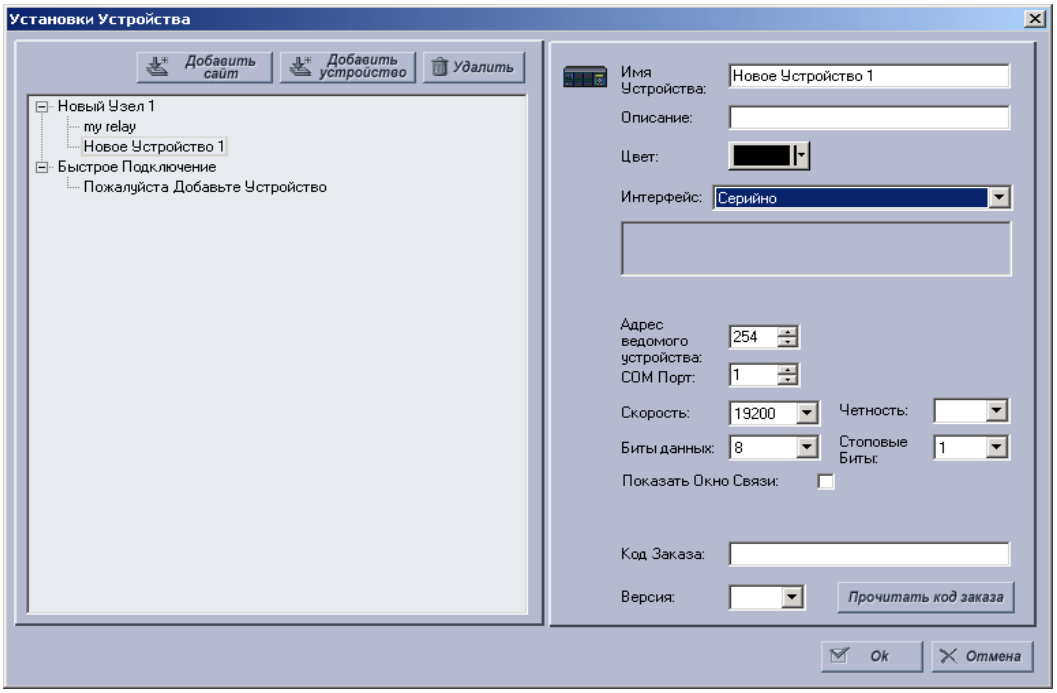


Рис. 1–4: НАСТРОЙКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

9. Введите в соответствующих полях адрес ведомого терминала, порт связи, скорость в Бод и уставки контроля четности в меню **Настройки⇨Настройки изделия⇨⇩Связь⇨⇩Последовательные порты**.

10. Щелкните мышкой по кнопке **Считать код заказа**, чтобы соединиться с терминалом T35 и считать код заказа. В случае возникновения ошибок соединения, убедитесь в том, что значения последовательной связи, введенные на предыдущих шагах в программу EnerVista UR Setup, соответствуют значениям, заданным в терминале.

11. Щелкните мышкой кнопку “OK”, после получения кода заказа. Новое устройство будет добавлено в окне Списка Узлов (или в окне Online), расположенном в левом верхнем углу главного окна программы EnerVista UR Setup.

Теперь устройство сконфигурировано для организации канала связи по RS232. Перейдите к разделу *Подключение терминала T35*, чтобы начать соединение.

c) НАСТРОЙКА СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

Перед тем, как выполнять описанные ниже действия, убедитесь в том, что сетевой кабель Ethernet должным образом подключен к расположенному на задней панели терминала разъему порта Ethernet. Для настройки терминала для связи через Ethernet, необходимо задать Узел, затем добавить терминал в качестве Устройства этого Узла.

1. Убедитесь, что установлена последняя версия программы EnerVista UR Setup (доступна на компакт-диске GE EnerVista или в Интернете на сайте http://www.GEmultilin.com). См. раздел *Установка программного обеспечения* для деталей по установке.

2. Выберите устройство “UR” в программе EnerVista Launchpad, чтобы запустить EnerVista UR Setup.

3. Щелкните мышью по кнопке **Device Setup** (Установить устройство), чтобы открыть окно Установки Устройства, и щелкните мышью по кнопке **Add Site** (Добавить сайт), чтобы задать новый Узел.

4. Введите желаемое имя узла в поле "Имя Узла". Если необходимо, можно ввести краткое описание узла, а также порядок отображения устройств, заданных для этого узла. В этом примере мы использовали "Новый узел 2" в качестве имени узла. Щелкните мышью по кнопке **OK**, когда закончите.

5. Новый узел появится в верхнем левом углу окна списка EnerVista UR Setup. Щелкните мышью по кнопке **Device Setup** (Установить устройство), а затем выберете новый узел, чтобы заново открыть окно Настройки устройств.

6. Щелкните мышью по кнопке **Add Device** (Добавить устройство), чтобы задать новое устройство.
7. Введите желаемое имя в поле "Имя устройства" и описание (если необходимо) устройства.
8. Выберите “Ethernet” из выпадающего списка **Интерфейс**. Отобразятся несколько параметров интерфейса, которые требуется заполнить для того, чтобы соединение Ethernet работало должным образом.

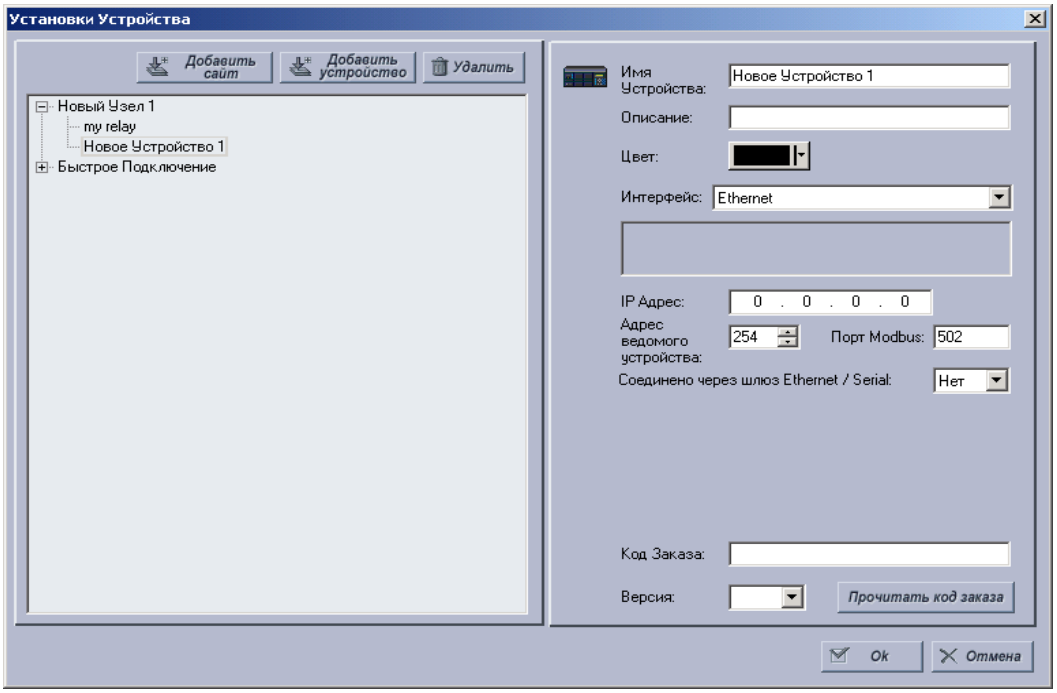


Рис. 1–5: НАСТРОЙКА СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

9. Введите IP адрес устройства, заданный в меню **Настройки⇨Настройки изделия⇨⇩Связь⇨⇩Сеть⇨IP Адрес** в поле «IP Адрес».
10. Введите адрес ведомого устройства и порт Modbus из соответствующих уставок в меню **Настройки ⇨Настройки изделия ⇨⇩Связь⇨⇩Протокол Modbus**.
11. Щелкните мышкой по кнопке **Считать код заказа**, чтобы соединиться с терминалом T35 и считать код заказа. В случае возникновения ошибок соединения, убедитесь в том, что значения, введенные на предыдущих шагах в программу EnerVista UR Setup, соответствуют значениям, заданным в терминале.
12. Щелкните мышкой кнопку **OK**, после получения кода заказа. Новое устройство будет добавлено в окне Списка Узлов (или в окне Устройств в сети), расположенном в левом верхнем углу главного окна программы EnerVista UR Setup.

Теперь устройство сконфигурировано для организации канала связи по Ethernet. Перейдите к разделу *Подключение терминала T35*, чтобы начать соединение.

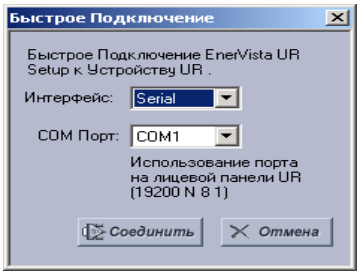
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ"

a) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ" ЧЕРЕЗ ПОРТ RS232

Перед началом убедитесь, что компьютер правильно подсоединен к порту RS232 на передней панели терминала с помощью прямого 9-на-9-контактов кабеля RS232.

1. Убедитесь, что установлена последняя версия программы EnerVista UR Setup (доступна на компакт-диске GE EnerVista или в Интернете на сайте http://www.GEmultilin.com). См. раздел *Установка программного обеспечения* для деталей по установке.
2. Выберите “UR” в программе EnerVista Launchpad, чтобы запустить EnerVista UR Setup.

3. Щелкните мышкой по кнопке **Быстрое Подключение**, чтобы открыть диалоговое окно Быстрое Подключение.



4. Выберите **Последовательный** интерфейс и правильный COM порт, а затем нажмите **Соединить**.
5. Программа EnerVista UR Setup создаст узел под названием «Быстрое соединение» с соответствующим устройством, также названным «Быстрое соединение», и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Разверните разделы, чтобы видеть данные непосредственно из терминала T35.

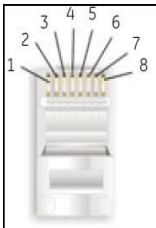
При каждом запуске программы EnerVista UR Setup щелкайте мышкой по кнопке **Быстрое соединение**, чтобы установить непосредственное соединение с терминалом T35. Это гарантирует, что конфигурация программы EnerVista UR Setup соответствует коду заказа модели терминала T35.

b) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ" ЧЕРЕЗ ЗАДНИЙ ПОРТ ETHERNET

Чтобы использовать функцию Быстрое подключение для доступа к терминалу T35 с компьютера через Ethernet, необходимо сначала присвоить терминалу IP адрес с помощью клавиатуры на передней панели терминала.

1. Нажимайте кнопку MENU до тех пор, пока не отобразится меню SETTINGS (НАСТРОЙКИ).
2. Перейдите в меню **Настройки⇨⇩Настройки изделия⇨⇩Связь⇨⇩Сеть⇨IP адрес**.
3. Введите IP адрес «1.1.1.1» и нажмите кнопку ENTER (ВВОД) для сохранения значения.
4. В этом же меню выберите уставку **IP Маска Подсети**.
5. Введите «255.0.0.0» и нажмите ENTER (ВВОД) для сохранения значения.

Далее используйте кросс-кабель Ethernet для подключения компьютера к порту Ethernet на задней панели терминала. Расположение выводов кросс-кабеля Ethernet показано ниже.



КОНЕЦ 1		
Штырь	Цвет провода	Диаграмма
1	Белый/оранжевый	
2	Оранжевый	
3	Белый/Зеленый	
4	Голубой	
5	Белый/Голубой	
6	Голубой	
7	Белый/Коричневый	
8	Коричневый	

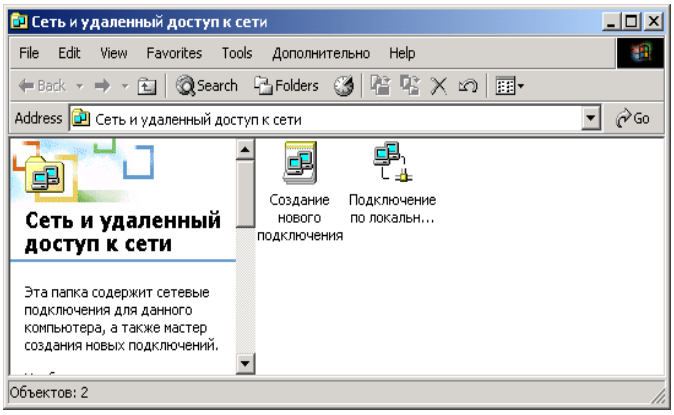
КОНЕЦ 2		
Штырь	Цвет провода	Диаграмма
1	Белый/Зеленый	
2	Зеленый	
3	Белый/оранжевый	
4	Голубой	
5	Белый/Голубой	
6	Оранжевый	
7	Белый/Коричневый	
8	Коричневый	

842799A1.CDR

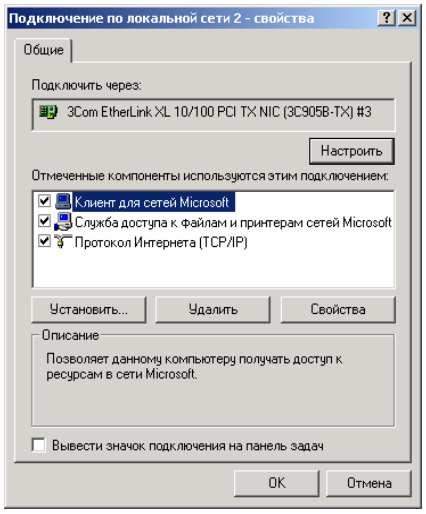
Рис. 1–6: РАЗВОДКА ПЕРЕКРЕСТНОГО КАБЕЛЯ ETHERNET

Теперь задайте IP адрес компьютера совместимый с IP адресом терминала.

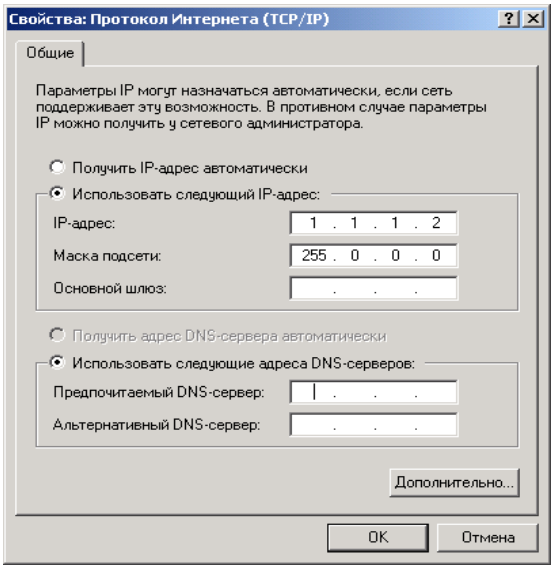
1. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Сетевое окружение** и выберите **Свойства**, чтобы открыть окно сетевых подключений.



2. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Подключение по локальной сети** и выберите **Свойства**.



3. Выберите из списка пункт **Протокол Интернета (TCP/IP)** и щелкните по кнопке **Свойства**.



4. Щелкните на поле «Использовать следующий IP адрес».

5. Введите **IP адрес**, в котором первые три числа совпадают с IP адресом терминала T35, а последнее число отличается (в этом примере, 1.1.1.2).
6. Введите маску подсети такую же, как и в терминале T35 (в этом примере, 255.0.0.0).
7. Щелкните OK для сохранения введенных значений.

Перед продолжением работы, необходимо протестировать соединение.

1. Откройте консоль Windows, выбрав **Выполнить** в меню **Пуск**, и наберите “cmd”.
2. Наберите следующие команды:

   C:\WINNT>ping 1.1.1.1

3. Если соединение установлено успешно, будут получены следующие четыре ответа от системы:

   Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

   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. Обратите внимание, что значения времени и TTL будут различаться в зависимости от конфигурации ЛВС.

Если при вводе команды C:\WINNT>ping 1.1.1.1 появляется следующая последовательность сообщений:

Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

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

Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

Проверьте физическое соединение между T35 и компьютером и перепроверьте заданный IP адрес в меню **Настройка изделия⇨⇩Связь⇨⇩Сеть⇨IP адрес**, а затем повторите шаг 2.

Если при вводе команды C:\WINNT>ping 1.1.1.1 появляется следующая последовательность сообщений:

Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

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

Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

Проверьте физическое соединение между T35 и компьютером и перепроверьте заданный IP адрес в меню **Настройка изделия⇨⇩Связь⇨⇩Сеть⇨IP адрес**, а затем повторите шаг 2.

Если при вводе команды C:\WINNT>ping 1.1.1.1 появляется следующая последовательность сообщений:

Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

Заданный узел не доступен.
Заданный узел не доступен.
Заданный узел не доступен.
Заданный узел не доступен.

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

Обмен пакетами с 1.1.1.1 с 32 байтами данных:

Проверьте IP адрес, заданный в компьютере, введя команду ipconfig в консоли Windows.

C:\WINNT>ipconfig

Настройка протокола IP для Windows 2000

Адаптер Ethernet <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:

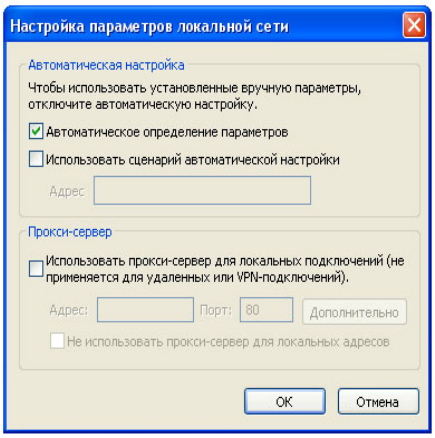
DNS суффикс этого подключения.:
IP-адрес.....: 1.1.1.2
Маска подсети.....: 255.0.0.0
Основной шлюз.....:

C:\WINNT>

Чтобы изменения IP адреса вступили в силу, может понадобиться перезагрузить компьютер (в Windows 98 или NT).

Перед использованием функции Быстрое подключение через порт Ethernet, необходимо отключить использование прокси-сервера в Internet Explorer.

1. Запустите Internet Explorer.
2. Выберите **Настройки > Опции Интернет** и щелкните по вкладке **Подключения**.
3. Щелкните мышкой по кнопке **Настройка Локальной сети**, чтобы открыть следующее окно.

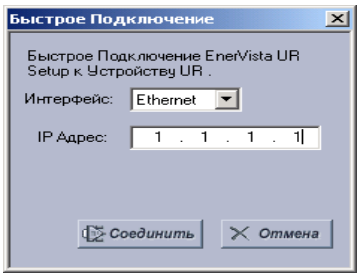


4. Убедитесь в том, что не отмечено поле «Использовать прокси-сервер для подключения».

Если этот компьютер используется для подключения к Интернету, после отключения его от терминала T35 заново включите прокси-сервер.

1. Убедитесь, что установлена последняя версия программы EnerVista UR Setup (доступна на компакт-диске GE EnerVista или в Интернете на сайте http://www.GEmultilin.com). См. раздел *Установка программного обеспечения* для деталей по установке.

2. Запустите Internet Explorer.
3. Выберите устройство “UR” в программе EnerVista Launchpad, чтобы запустить EnerVista UR Setup.
4. Щелкните мышкой по кнопке Быстрое **Подключение**, чтобы открыть диалоговое окно Быстрое Подключение.

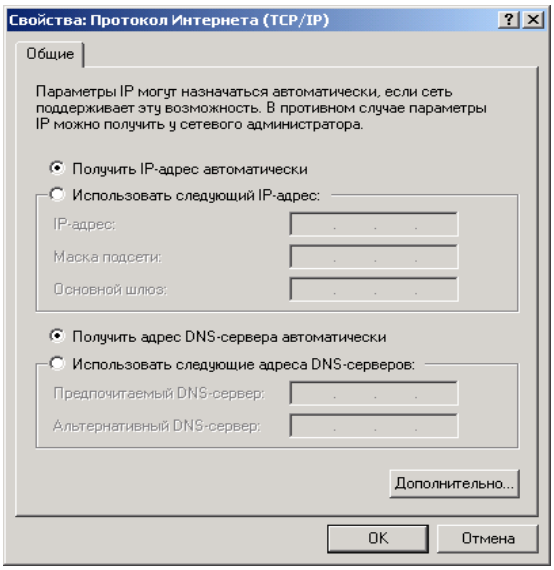


5. Выберите интерфейс **Ethernet** и введите IP адрес, заданный T35, затем щелкните мышкой по кнопке **Соединить**.
6. Программа EnerVista UR Setup создаст узел под названием «Быстрое соединение» с соответствующим устройством, также названным «Быстрое соединение», и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Расширьте разделы, чтобы видеть данные непосредственно из терминала T35.

При каждом запуске программы EnerVista UR Setup, щелкайте мышкой по кнопке **Быстрое соединение**, чтобы установить непосредственное соединение с терминалом T35. Это гарантирует, что конфигурация программы EnerVista UR Setup соответствует коду заказа модели терминала T35.

После установления связи с T35 через Ethernet произведите следующие изменения:

1. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Сетевое окружение** и выберите **Свойства**, чтобы открыть окно сетевых подключений.
2. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Подключение по локальной сети** и выберите **Свойства**.
3. Выберите из списка пункт **Протокол Интернета (TCP/IP)** и щелкните по кнопке **Свойства**.
4. Выберите вариант «Получать IP адрес автоматически».



Если этот компьютер используется для подключения к Интернету, после отключения его от терминала T35 заново включите прокси-сервер.

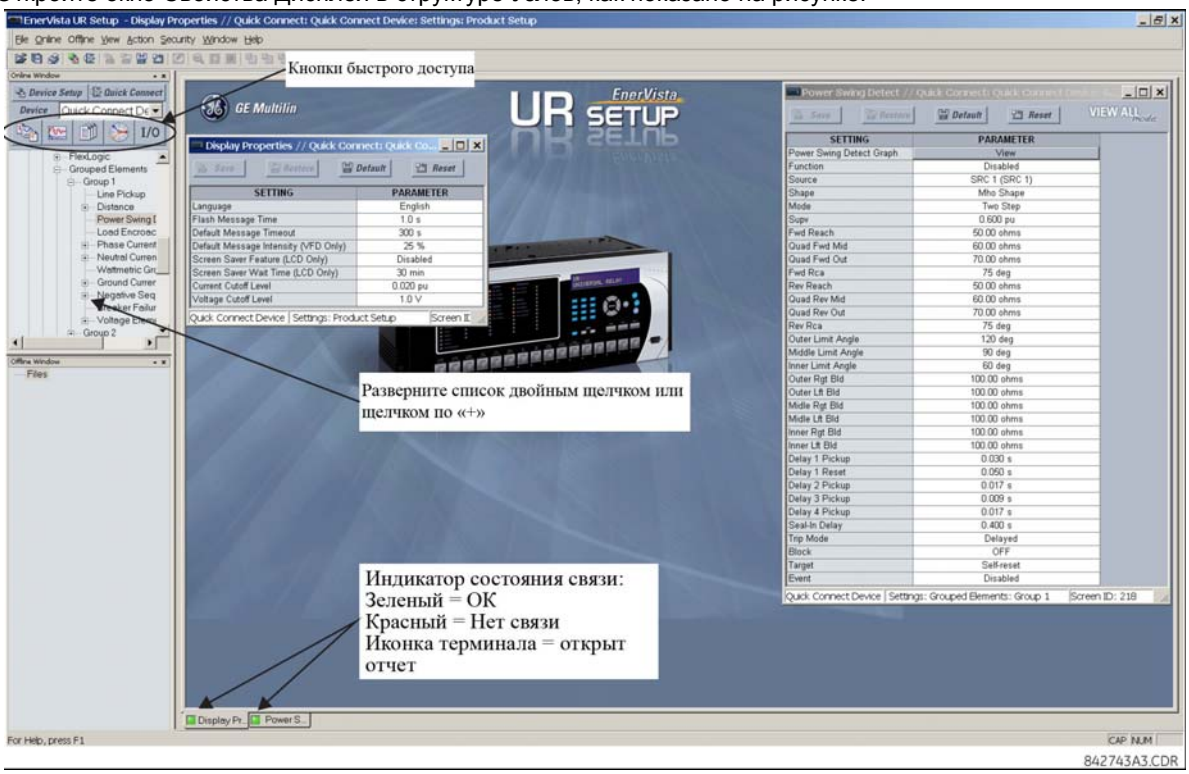
Автоматическое обнаружение Ethernet устройств

Программа EnerVista UR Setup может автоматически обнаруживать и связываться со всеми устройствами серии UR, расположенными в сети Ethernet.

С помощью функции Быстрое подключение Вы можете одним щелчком мышки запустить автоматическое обнаружение любых устройств серии UR, расположенных в сети. Далее программа EnerVista UR Setup для связи с несколькими устройствами перейдет к заданию всех настроек и кода заказа в меню **Настройка изделия**. Эта функция позволяет пользователю идентифицировать и опросить все устройства серии UR, расположенные в заданном месте, за секунды.

1.3.5 УСТАНОВКА СВЯЗИ С УСТРОЙСТВОМ T35

1. Откройте окно Свойства Дисплея в структуре Узлов, как показано на рисунке:



2. Откроется окно Свойства Дисплея, в левом нижнем углу которого будет находиться индикатор состояния соединения.
3. Если индикатор красный, убедитесь, что сетевой кабель правильно подключен к порту Ethernet на задней стороне устройства и что для терминала выставлены верные настройки связи (ранее описанные шаги A и B).

   Если на месте индикатора появляется иконка терминала, это означает, что открыт отчет (осциллограмма или отчет о событиях). Чтобы снова отобразить зеленый индикатор, закройте отчет.
4. Теперь уставки Свойств Дисплея можно задавать, печатать или изменять в соответствии с требованиями пользователя.

ПРИМЕЧАНИЕ **Подробнее с программой EnerVista UR Setup можно ознакомиться в Главе 4 данного руководства и в справочной системе программы EnerVista UR Setup.**

Кнопки быстрого действия (горячие клавиши)

В программе EnerVista UR Setup имеется несколько новых горячих клавиш, которые обеспечивают быстрый доступ к некоторым часто используемым функциям. В окне Устройств в Сети, пользователи могут выбрать из выпадающего окна необходимый терминал, а затем щелкнуть мышкой на кнопке с действием, которое необходимо произвести. Доступны следующие функции:

- просмотреть отчет о событиях терминала T35;
- просмотреть последнюю записанную осциллограмму;
- просмотреть состояние всех входов и выходов терминала T35;
- просмотреть все измеренные терминалом T35 значения;
- просмотреть отчет о всех функциях защиты терминала T35.

1.4.1 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Подробные указания о порядке установки, монтажа и подключения терминала приведены в главе 3 настоящего руководства. Ознакомьтесь внимательно со всеми **Информационно-предупредительными надписями**.

1.4.2 СВЯЗЬ

Программа EnerVista UR Setup осуществляет связь с терминалом посредством порта RS232 на передней панели терминала или порта RS485/Ethternet на задней панели. Для связи через порт RS232 на лицевой панели 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 раздел *Порты связи с компьютером*).

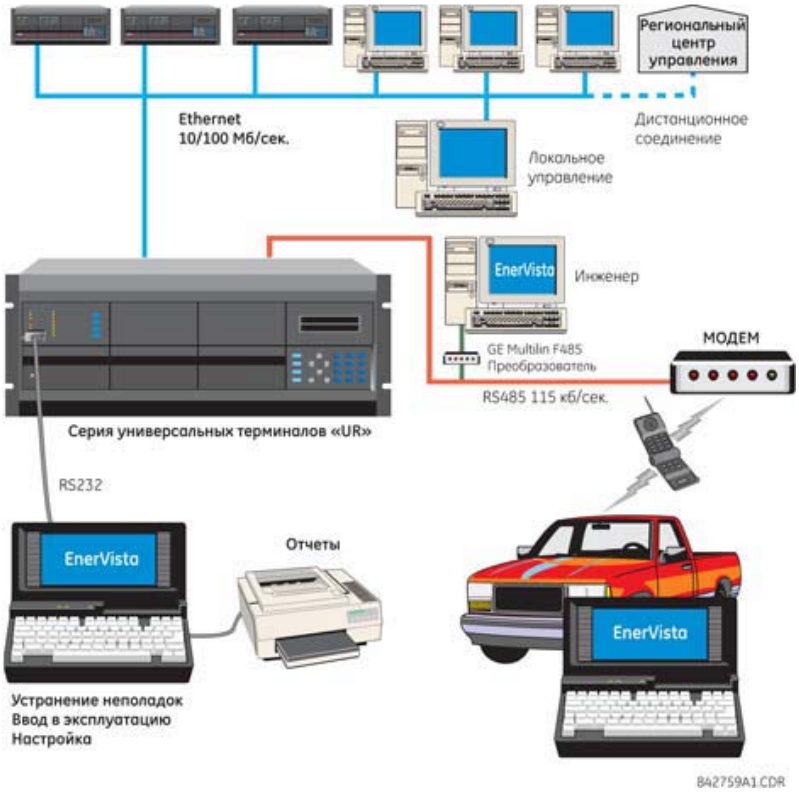


Рис. 1–7: ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ И ЛИНИИ СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Для установки связи с T35 через расположенный на его задней панели порт RS485 и разъем порта RS232 персонального компьютера требуется специальное устройство - преобразователь RS232/RS485 производства компании GE Multilin. Это устройство (номер по каталогу F485) подсоединяется к ПК посредством стандартного “прямого” кабеля последовательного интерфейса. К порту связи, расположенному на задней панели терминала T35, преобразователь F485 подсоединяется посредством экранированной витой пары (с проводами 20, 22 или 24 по AWG (Американская классификация проводов)). При этом клеммы преобразователя («+», «–» и «GND») подсоединяются к соответствующим клеммам («+», «–» и «COM») модуля связи терминала T35. Подробнее об этом можно прочесть в разделе *Порты связи ЦП* Главы 3 данного 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 ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Все сообщения отображаются на ЖК дисплее терминала с подсветкой, имеющем 2 строки по 20 знакомест каждая, что обеспечивает их читаемость даже при плохом освещении. Все сообщения наглядны, 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 ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Все отображаемые на дисплее терминала сообщения сгруппированы по «страницам», которым присвоены следующие названия: 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 используют клавиши MESSAGE. При помощи клавиш «VALUE» пользователь может последовательно увеличивать и уменьшать числовые значения соответствующей уставки в режиме задания уставки. 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 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 сохранения измененных пользователем значений тех или иных настроек.

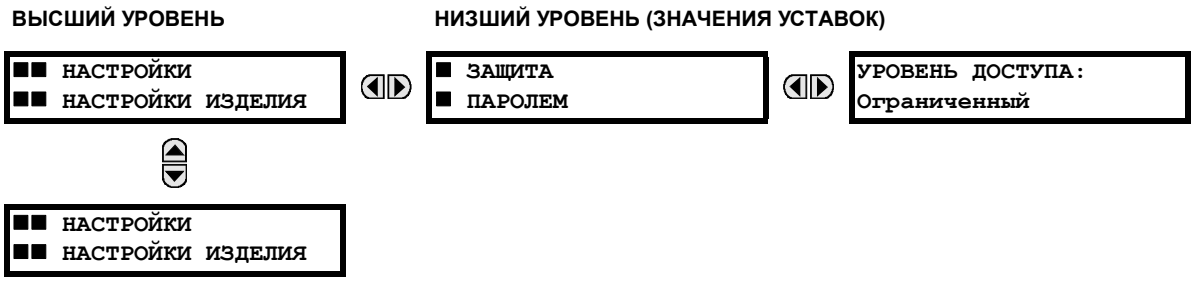
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

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

- текущие значения;
- настройки;
- команды;
- указатели;
- дисплеи пользователя (когда эта функция введена).

1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

Настройки и сообщения о фактических значениях организованы иерархически. Заглавные страницы обозначаются при помощи двух символов полосы прокрутки (■■), в то время как подстраницы обозначаются при помощи одного такого символа (■). Заглавные страницы находятся на самом высоком уровне иерархии, а соответствующие подстраницы расположены ниже. Клавиши и группы клавиш «MESSAGE UP» и «MESSAGE DOWN» используются для последовательного перемещения от одной заглавной страницы к другой и от одной подстраницы к другой, а также от одной уставки или фактического значения к другой. Если пользователь, находясь на одной из заглавных страниц, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE RIGHT», 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 величины, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE LEFT», это возвращает его на соответствующую заглавную страницу меню.



1.5.4 АКТИВАЦИЯ УСТРОЙСТВА

По умолчанию изготовитель поставляет заказчику терминалы серии UR в состоянии «Не запрограммировано». Это мера безопасности от установки не настроенного должным образом терминала. Если питание на терминал подано правильно, то должен гореть светодиод Неисправность, а светодиод Работа гореть не должен. Терминал в «Не запрограммированном» состоянии будет блокировать все выходные сигналы. Это будет продолжаться до тех пор, пока терминал не будет переведен в состояние «Запрограммировано».

Выберите меню **НАСТРОЙКА⇨НАСТРОЙКА ИЗДЕЛИЯ⇨⇩УСТАНОВКА⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА**

```
НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА
Не запрограммировано
```

Для того чтобы перевести терминал в состояние «Запрограммировано», нажмите один раз любую из клавиш группы «VALUE» (Значение), а затем - клавишу «ENTER». При этом расположенный на передней панели терминала светодиод Неисправность должен погаснуть, а светодиод Работа должен загореться. Настройки можно занести в память терминала вручную (см. *Главу 5*) при помощи имеющейся на передней панели терминала клавиатуры или удаленно через интерфейс программы EnerVista UR Setup (см. справочную систему программы EnerVista UR Setup).

1.5.5 ПАРОЛИ ДОСТУПА К УСТРОЙСТВУ

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

1. УПРАВЛЕНИЕ

Уровень доступа УПРАВЛЕНИЕ ограничивает право пользователя на внесение каких-либо изменений в настройки терминала, но позволяет выполнять следующие действия:

- изменять состояние виртуальных входов;
- стирать отчеты о событиях;
- стирать осциллограммы;
- использовать программируемые пользователем кнопки.

2. НАСТРОЙКА

Уровень доступа НАСТРОЙКА позволяет пользователям вносить любые изменения в значения любых настроек терминала.

Инструкции по назначению паролей доступа подробно изложены в разделе *Изменение настроек* **Главы 4 данного руководства.**

1.5.6 НАСТРОЙКА ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™

Для того чтобы терминал функционировал в соответствии с требованиями заказчика, необходимо внести изменения в уравнения гибкой логики. Подробнее об этом см. раздел *Гибкая логика* Главы 5.

Пуско-наладочные испытания включены в раздел *Пуск в эксплуатацию* данного руководства.

При вводе в эксплуатацию T35 требует минимальный объем техобслуживания. Так как терминал T35 - это микропроцессорное устройство, его технические характеристики не изменяются с течением времени. Поэтому последующие испытания на соответствие заданным техническим требованиям не требуются.

Более того, терминал T35 непрерывно проводит самодиагностику и предпринимает необходимые действия в случае появления серьезных ошибок (подробнее см. раздел *Самодиагностика терминала* в Главе 7 настоящего руководства). Тем не менее, рекомендуется проводить техобслуживание T35 совместно с техобслуживанием остальной системы. Техобслуживание может быть в процессе эксплуатации, с выводом из эксплуатации и внеплановым.

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 аварийных сигналов, сообщений на дисплее терминала и светодиодных индикаторов.
3. Проверка светодиодов.
4. Визуальная проверка на отсутствие любых повреждений, коррозии, пыли или оголенных проводов.
5. Загрузка файла регистратора событий с последующим его анализом.

Техническое обслуживание с выводом устройства из эксплуатации:

1. Проверка соединений проводов на прочность.
2. Тестирование аналоговых значений (токов, напряжений, резистивных датчиков температуры, 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 контактных входов и 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 регистратора событий с последующим его анализом.
7. Тестирование светодиодов и контроль срабатывания кнопок.

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

1. Просмотрите сообщения регистратора событий и осциллограммы или отчет о КЗ на предмет правильности функционирования элементов, входов и выходов.

Если было установлено, что имеется неисправность терминала или одного из его модулей, обратитесь в компанию GE Multilin или одно из ее представительств для оказания квалифицированного сервиса.

2.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройство защиты трансформатора T35 является микропроцессорным устройством, предназначенным для защиты малых, средних и больших трехфазных силовых трансформаторов, используемых в сложных электроэнергетических системах. Устройство доступно в комплектации с 2 - 6 группами трехфазных входов: как только токовых, так и входов тока и напряжения.

Типовые виды использования T35 включают в себя:

- Трансформаторы с обмотками, подключенными между двумя или более выключателями.
- Трансформаторы с обмотками без трансформаторных выключателей, выключатели имеются только на шинах, линиях и присоединениях.

Основными элементами защиты являются элемент дифференциальной защиты с процентной характеристикой торможения и элемент дифференциальной защиты без выдержки времени (дифференциальная отсечка). В качестве резервной защиты выступают такие элементы, как токовая отсечка, которые также могут быть реализованы полностью с помощью конфигурируемых элементов гибкой логики FlexElements™. Устройство может быть сконфигурировано на защиту трансформаторов с любой векторной группой соединения обмоток, а также работать при отличии коэффициента трансформации от номинального в 32 раза (см. описание компенсации фазы и амплитуды в главе 5).

Устройство по умолчанию имеет встроенные функции измерения напряжения, тока и мощности. Текущие параметры доступны в виде величины действующего значения с учетом гармонических составляющих или действующего значения первой гармоники в виде величины и угла (вектор).

К функциям диагностики относится регистрация событий с возможностью хранения 1024 событий с метками времени; запись осциллограмм с возможностью хранения до 64 записей, запускаемая по выбранному сигналу (также настраивается количество сигналов и частота дискретизации); регистратор данных, записывающий до 16 выбираемых пользователем каналов (также можно выбирать частоту дискретизации). 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. Функции осциллографирования можно настроить (с помощью уравнений FlexLogic™) на запись измеренных значений до и после события для дальнейшего просмотра на персональном компьютере (ПК). Эти средства существенно сокращают время поиска и устранения неисправностей, а также упрощают подготовку отчетов в случае системной аварии.

Порт RS232 на лицевой 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 могут подключаться к системным компьютерам со скоростью передачи до 115.2 кбит/с. Порт RS232 имеет фиксированную скорость передачи 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-страницу T35). Протокол МЭК 60870-5-104 поддерживается портом Ethernet. Нельзя одновременно использовать DNP 3.0 и МЭК 60870-5-104.

В устройствах T35 используется технология флэш-памяти, которая позволяет осуществлять модернизацию устройства с целью добавления новых функций непосредственно в ходе эксплуатации. Следующая *однолинейная схема* иллюстрирует набор функций устройства с использованием номеров устройств ANSI (American National Standards Institute - Американский национальный институт стандартов).

Табл. 2–1: НОМЕРА ANSI ФУНКЦИЙ И ИХ РАСШИФРОВКА

КОД ANSI	ЗНАЧЕНИЕ
50/87	Мгновенная дифференциальная токовая защита
51G	МТЗ нейтрали
51P	Фазная МТЗ
87T	Дифференциальная защита трансформатора

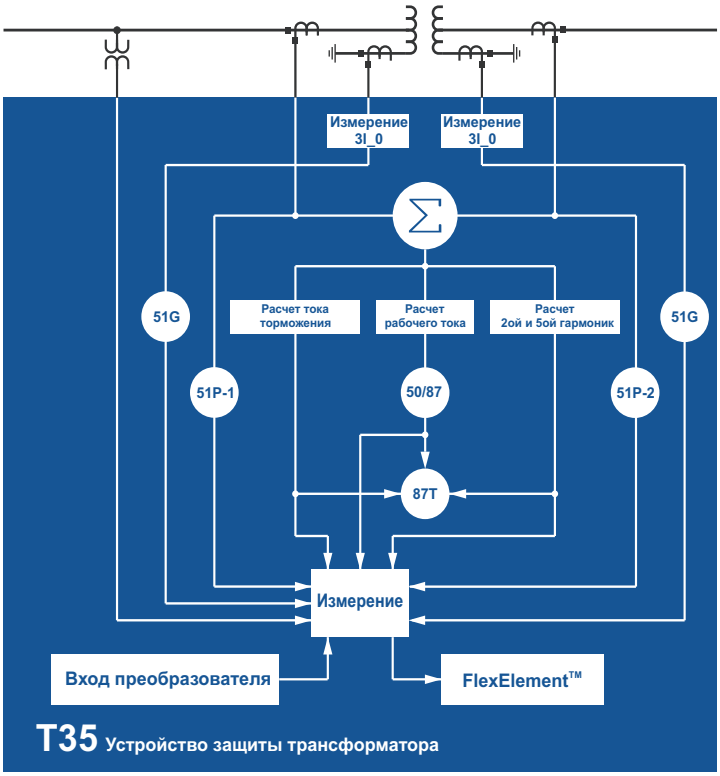


Рис. 2–1: ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА

Табл. 2–2: ДРУГИЕ ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

ЗНАЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Ток дуги выключателя I^2t	Регистратор событий	Группы уставок (6)
Управление выключателем	Элементы Гибкой логики (16)	Синхронизация времени по SNTP
Дискретные входы (до 96)	Уравнения Гибкой логики	Входы и выходы преобразователя
Дискретные выходы (до 64)	Связь по протоколу МЭК 61850 (опционально)	Шина отключения
Кнопки управления	Измерение:ток, напряжение, мощность, коэффициент мощности, частота	Задаваемые пользователем дисплеи
Регистратор данных		Программируемые пользователем отчеты об авариях
Цифровые счетчики	Связь по протоколу Modbus	Программируемые пользователем СИД
Прямые входы и выходы (32)	Карта пользователя ModBus	Программируемые пользователем кнопки
Разъединители	Энергонезависимые триггеры	Программируемые пользователем процедуры самодиагностики
Связь по протоколу DNP 3.0 или МЭК 60870-5-104	Энергонезависимый переключатель	Виртуальные входы (64)
Протокол Ethernet Global Data (опционально)	Осциллографирование	Виртуальные выходы (96)

2.1.2 КОДЫ ЗАКАЗА

а) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройство T35 доступно для заказа в двух исполнениях: для установки на 19-дюймовую панель в горизонтальном исполнении или уменьшенного размера (3/4) в вертикальном исполнении, и состоит из следующих модулей: блок питания, ЦП, модуль входов ТТ и ТН, дискретные входы/выходы, входы/выходы измерительного преобразователя и

порты связи между терминалами. Каждый из этих модулей может быть поставлен в различных конфигурациях, выбираемых в момент заказа. Информация необходимая для полной комплектации устройства приведена в следующих таблицах (подробная информация о модулях устройства приведена в Главе 3).

Коды заказа модулей могут быть изменены без извещения пользователя. С последней подробной информации об опциях заказа устройства T35 можно ознакомиться на сайте GE Multilin на странице заказа http://www.GEindustrial.com/multilin/order.htm.

Структура кода заказа зависит от исполнения терминала (горизонтальное или вертикальное) и типа модуля входов TT и TH (стандартные или HardFiber). Описание кода заказа приводится в следующих подразделах.

b) КОД ЗАКАЗА УСТРОЙСТВ С ОБЫЧНЫМИ МОДУЛЯМИ TT И TH

Коды для заказа устройства в горизонтальном исполнении со стандартными модулями TT/TH показаны ниже.

2

Табл. 2–3: КОДЫ ЗАКАЗА T35 В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

T35	- *	**	- *	*	*	- F	**	- H	**	- M	**	- P	**	- U	**	- W/X	**	Горизонтальное исполнение
Базовый модуль	T35																	Базовый модуль
ЦП	E																	RS485 и RS485
	G																	RS485 и многомодовый ST 10Base-F
	H																	RS485 и многомодовый резервный ST 10Base-F
	J																	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	K																	RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX
	S																	RS485 и шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		00																Базовое ПО
		01																Протокол Ethernet Global Data (EGD); не доступно для ЦП типа E
		03																МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
		04																Протоколы Ethernet Global Data (EGD) 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														Дисплей на английском языке
				D														Дисплей на французском языке
				R														Дисплей на русском языке
				A														Дисплей на китайском языке
				P														Дисплей на английском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
				G														Дисплей на французском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
				S														Дисплей на русском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
				B														Дисплей на китайском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
				K														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке
				M														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке
				Q														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке
				U														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке
				L														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
				N														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
				T														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми польз. кнопками
				V														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
				W														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на турецком языке
				Y														Улучшенная лицевая панель с дисплеем на турецком языке и программируемыми польз. кнопками
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ					H													Блок питания на напряжение 125 / 250 В (перем./пост. ток)
(резервный источник должен быть того же типа, что и основной)					H												RH	Блок питания 125 / 250 В (перем./пост. ток) с резервным БП 125 / 250 В (перем./пост. ток)
					L													Блок питания на напряжение от 24 до 48 В (только постоянный ток)
					L												RL	Блок питания на напряж. от 24 до 48 В (только пост. ток) с резервным БП 24 - 48 В (только пост. ток)
МОДУЛИ ТТ И ТН							8F		8F		8F							Стандартный 4TT/4TH
							8G		8G		8G							Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH
							8H		8H		8H							Стандартный 8TT
							8J		8J		8J							Чувствительный к замыканиям на землю 8TT
							8L		8L		8L							Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
							8M		8M		8M							Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
							8N		8N		8N							Стандартный 8TT с улучшенной диагностикой
							8R		8R		8R							Чувствительный к замыканиям на землю 8TT с улучшенной диагностикой
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ								XX	XX	XX	XX		XX		XX		XX	Нет модуля
								4A	4A	4A	4A		4A		4A		4A	4 твердотельных выхода (без контроля)
								4B	4B	4B	4B		4B		4B		4B	4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
								4C	4C	4C	4C		4C		4C		4C	4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
								4D	4D	4D	4D		4D		4D		4D	16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
								4L	4L	4L	4L		4L		4L		4L	14 выходов Form-A с фиксацией (без контроля)
								67	67	67	67		67		67		67	8 выходов Form-A (без контроля)
								6A	6A	6A	6A		6A		6A		6A	2 выхода Form-A (ток с доп. напряжением) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
								6B	6B	6B	6B		6B		6B		6B	2 выхода Form-A (ток с доп. напряжением) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входов
								6C	6C	6C	6C		6C		6C		6C	8 выходов Form-C
								6D	6D	6D	6D		6D		6D		6D	16 дискретных входов
								6E	6E	6E	6E		6E		6E		6E	4 выхода Form-C, 8 дискретных входов
								6F	6F	6F	6F		6F		6F		6F	8 выходов Fast Form-C
								6G	6G	6G	6G		6G		6G		6G	4 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
								6H	6H	6H	6H		6H		6H		6H	6 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
								6K	6K	6K	6K		6K		6K		6K	4 выхода Form-C и 4 выхода Fast Form-C
								6L	6L	6L	6L		6L		6L		6L	2 выхода Form-A (без контроля) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
								6M	6M	6M	6M		6M		6M		6M	2 выхода Form-A (без контроля) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входа
								6N	6N	6N	6N		6N		6N		6N	4 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
								6P	6P	6P	6P		6P		6P		6P	6 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
								6R	6R	6R	6R		6R		6R		6R	2 выхода Form-A (без контроля) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
								6S	6S	6S	6S		6S		6S		6S	2 выхода Form-A (без контроля) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входа
								6T	6T	6T	6T		6T		6T		6T	4 выхода Form-A (без контроля), 8 дискретных входов
								6U	6U	6U	6U		6U		6U		6U	6 выходов Form-A (без контроля), 4 дискретных входа
								6V	6V	6V	6V		6V		6V		6V	2 выхода Form-A, 1 выход Form-C, 2 выхода Form-A с фиксацией (без контроля), 8 дискр. входов
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (не более трех модулей на устройство)								5A	5A	5A	5A		5A		5A		5A	4 входа пост. тока dcmA, 4 выхода пост. тока dcmA (не более одного модуля 5A)
								5C	5C	5C	5C		5C		5C		5C	8 входов резистивных датчиков температуры (RTD)
								5D	5D	5D	5D		5D		5D		5D	4 входа RTD, 4 выхода пост. тока dcmA (не более одного модуля 5D)
								5E	5E	5E	5E		5E		5E		5E	4 входа RTD, 4 входа пост. тока dcmA
								5F	5F	5F	5F		5F		5F		5F	8 входов пост. тока dcmA
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля)													2A		2A		2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
													2B		2B		2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
													2E		2E		2E	Двухфазный одиночный канал
													2F		2F		2F	Двухфазный двойной канал
													2G		2G		2G	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
													2H		2H		2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
														2S	2S		2S	Шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet с высоковольтным источником тока (110-250 В пост. / 100-240 В пер. тока)
														2T	2T		2T	Шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet с низковольтным источником тока (48 В пост. тока)
													72		72		72	1550 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
													73		73		73	1550 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
													74		74		74	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, лазер
													75		75		75	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый лазер
													76		76		76	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
													77		77		77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
													7A		7A		7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
													7B		7B		7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
													7C		7C		7C	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
													7D		7D		7D	1300 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
													7E		7E		7E	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 820 нм, многомодовый
													7F		7F		7F	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, многомодовый
													7G		7G		7G	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED)
													7H		7H		7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
													7I		7I		7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
													7J		7J		7J	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
													7K		7K		7K	1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
													7L		7L		7L	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД
													7M		7M		7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД
													7N		7N		7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED)
													7P		7P		7P	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, лазер
													7Q		7Q		7Q	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, лазер
													7R		7R		7R	G.703, 1 канал
													7S		7S		7S	G.703, 2 канала
													7T		7T		7T	RS422, 1 канал
													7W		7W		7W	RS422, 2 канала

Коды для заказа устройства в уменьшенном корпусе вертикального исполнения с обычными модулями TT и TH показаны ниже.

Табл. 2–4: КОДЫ ЗАКАЗА T35 (УМЕНЬШЕННЫЙ КОРПУС, ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

T35 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P/R **	Уменьшенный модуль вертикального исполнения (см. примечание относительно слотов P/R ниже)
Базовый модуль T35	Базовый модуль
ЦП E	RS485 и RS485
G	RS485 и многомодовый ST 10Base-F
H	RS485 и многомодовый резервный ST 10Base-F
J	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
K	RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 00	Базовое ПО
01	Протокол Ethernet Global Data (EGD); не доступно для ЦП типа E
03	МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
04	Протоколы Ethernet Global Data (EGD) и МЭК 61850; не доступно для ЦП типа E
ИСПОЛНЕНИЕ V	Вертикальное (стойка 3/4)
B	Вертикальное (стойка 3/4), с защитой от агрессивной среды
ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА F	Дисплей на английском языке
D	Дисплей на французском языке
R	Дисплей на русском языке
A	Дисплей на китайском языке
K	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке
M	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке
Q	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке
U	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке
L	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
N	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
T	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми польз. кнопками
V	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
W	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на турецком языке
Y	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на турецком языке и программируемыми польз. кнопками
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ H	Блок питания на напряжение 125 / 250 В (перем./пост. ток)
L	Блок питания на напряжение от 24 до 48 В (только постоянный ток)
МОДУЛИ TT И TH 8F	Стандартный 4TT/4TH
8G	Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH
8H	Стандартный 8TT
8J	Чувствительный к замыканиям на землю 8TT
8L	Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
8M	Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
8N	Стандартный 8TT с улучшенной диагностикой
8R	Чувствительный к замыканиям на землю 8TT с улучшенной диагностикой
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ XX	Нет модуля
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 фиксацией (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
6V	2 выхода «form-A», 1 «form-C», 2 выхода «form-A» с фиксацией (без контроля), 8 дискретных входов
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (не более трех модулей на устройство) 5A	4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5A)
5C	8 входов термосопротивлений
5D	4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5D)
5E	4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
5F	8 входов пост. тока «dcmA»
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля на устройство) В качестве последнего модуля, слот P используется для модулей дискретных входов/выходов или для входов/выходов измерительного преобразователя; слот R используется для модулей обмена данными между реле. 2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
2E	Двухфазный одиночный канал
2F	Двухфазный двойной канал
2G	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 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, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
7C	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 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, СИД торцевого излучения (ELED)
7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
7J	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
7K	1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
7L	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД
7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД
7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED)
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
7W	RS422, 2 канала

2

c) КОД ЗАКАЗА УСТРОЙСТВ С МОДУЛЯМИ ШИНЫ ПРОЦЕССА

Коды для заказа модулей терминала в горизонтальном исполнении с модулем шины процесса показаны ниже.

Табл. 2–5: КОДЫ ЗАКАЗА T35 (ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ С ШИНОЙ ПРОЦЕССА)

	T35 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **	Горизонтальное исполнение
Базовый модуль	T35	Базовый модуль
ЦП	E	RS485 и RS485
	G	RS485 и многомодовый ST 10Base-F
	H	RS485 и многомодовый резервный ST 10Base-F
	J	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	K	RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX
	L	RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
	M	RS485 и одномодовый резервный SC 100Base-FX
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	00	Базовое ПО
	01	Протокол Ethernet Global Data (EGD); не доступно для ЦП типа E
	03	МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
	04	Протоколы Ethernet Global Data (EGD) 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	Дисплей на английском языке
	D	Дисплей на французском языке
	R	Дисплей на русском языке
	A	Дисплей на китайском языке
	P	Дисплей на английском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	G	Дисплей на французском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	S	Дисплей на русском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	B	Дисплей на китайском языке + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
	K	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке
	M	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке
	Q	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке
	U	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке
	L	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
	N	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
	T	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми польз. кнопками
	V	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (резервный источник должен быть того же типа, что и основной)	H	Блок питания на напряжение 125 / 250 В (перем./пост. ток)
	H	RH Блок питания 125 / 250 В (перем./пост. ток) с резервным БП 125 / 250 В (перем./пост. ток)
	L	Блок питания на напряжение от 24 до 48 В (только постоянный ток)
	L	RL Блок питания на напряж. от 24 до 48 В (только пост. ток) с резервным БП 24 - 48 В (только пост. ток)
МОДУЛЬ ШИНЫ ПРОЦЕССА	81	Восьмипортовый цифровой модуль шины процесса
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	XX XX XX XX XX	Нет модуля
	4A 4A	4 твердотельных выхода (без контроля)
	4B 4B	4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
	4C 4C	4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
	4D 4D	16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
	4L 4L	14 выходов Form-A с фиксацией (без контроля)
	67 67	8 выходов Form-A (без контроля)
	6A 6A	2 выхода Form-A (ток с доп. напряжением) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
	6B 6B	2 выхода Form-A (ток с доп. напряжением) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входов
	6C 6C	8 выходов Form-C
	6D 6D	16 дискретных входов
	6E 6E	4 выхода Form-C, 8 дискретных входов
	6F 6F	8 выходов Fast Form-C
	6G 6G	4 выхода Form-A (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
	6H 6H	6 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
	6K 6K	4 выхода Form-C и 4 выхода Fast Form-C
	6L 6L	2 выхода Form-A (без контроля) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
	6M 6M	2 выхода Form-A (без контроля) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входа
	6N 6N	4 выхода Form-A (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
	6P 6P	6 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
	6R 6R	2 выхода Form-A (без контроля) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
	6S 6S	2 выхода Form-A (без контроля) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входа
	6T 6T	4 выхода Form-A (без контроля), 8 дискретных входов
	6U 6U	6 выходов Form-A (без контроля), 4 дискретных входа
	6V 6V	2 выхода Form-A, 1 выход Form-C, 2 выхода Form-A с фиксацией (без контроля), 8 дискр. входов
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля)	2A 2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
	2B 2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
	2E 2E	Двухфазный одиночный канал
	2F 2F	Двухфазный двойной канал
	2G 2G	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
	2H 2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
	72 72	1550 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
	73 73	1550 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
	74 74	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, лазер
	75 75	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый лазер
	76 76	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
	77 77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
	7A 7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
	7B 7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
	7C 7C	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
	7D 7D	1300 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
	7E 7E	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 820 нм, многомодовый
	7F 7F	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, многомодовый
	7G 7G	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED)
	7H 7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
	7I 7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
	7J 7J	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
	7K 7K	1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
	7L 7L	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД
	7M 7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД
	7N 7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED)
	7P 7P	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, лазер
	7Q 7Q	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, лазер
	7R 7R	G.703, 1 канал
	7S 7S	G.703, 2 канала
	7T 7T	RS422, 1 канал
	7W 7W	RS422, 2 канала

Коды для заказа модулей терминала уменьшенного корпуса вертикального исполнения с модулем шины процесса показаны ниже.

Табл. 2–6: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА УСТРОЙСТВА T35 (УМЕНЬШЕННЫЙ КОРПУС, ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ С ШИНОЙ ПРОЦЕССА)

	T35	-	*	**	-	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P/R	**	Уменьшенный модуль вертикального исполнения (см. примечание относительно слотов P/R ниже)
Базовый модуль	T35																			Базовый модуль
ЦП		E																		RS485 и RS485
		G																		RS485 и многомодовый ST 10Base-F
		H																		RS485 и многомодовый резервный ST 10Base-F
		J																		RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
		K																		RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX
		L																		RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
		M																		RS485 и одномодовый резервный SC 100Base-FX
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			00																	Базовое ПО
			01																	Протокол Ethernet Global Data (EGD); не доступно для ЦП типа E
			03																	МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
			04																	Протоколы Ethernet Global Data (EGD) и МЭК 61850; не доступно для ЦП типа E
ИСПОЛНЕНИЕ				V																Вертикальное (стойка 3/4)
				B																Вертикальное (стойка 3/4), с защитой от агрессивной среды
ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА					F															Дисплей на английском языке
					O															Дисплей на французском языке
					R															Дисплей на русском языке
					A															Дисплей на китайском языке
					K															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке
					M															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке
					Q															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке
					U															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке
					L															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
					N															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
					T															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми польз. кнопками
					V															Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ						H														Блок питания на напряжение 125 / 250 В (перем./пост. ток)
						L														Блок питания на напряжение от 24 до 48 В (только постоянный ток)
МОДУЛЬ ШИНЫ ПРОЦЕССА												81								Восьмипортовый цифровой модуль шины процесса
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ									XX						XX				XX	Нет модуля
																			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 фиксацией (без контроля)
																			67	8 выходов Form-A (без контроля)
																			6A	2 выхода Form-A (ток с доп. напряжением) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
																			6B	2 выхода Form-A (ток с доп. напряжением) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входов
																			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 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
																			6H	6 выходов Form-A (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
																			6K	4 выхода Form-C и 4 выхода Fast Form-C
																			6L	2 выхода Form-A (без контроля) и 2 выхода Form-C, 8 дискретных входов
																			6M	2 выхода Form-A (без контроля) и 4 выхода Form-C, 4 дискретных входа
																			6N	4 выходов 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
																			6V	2 выхода Form-A, 1 выход Form-C, 2 выхода Form-A с фиксацией (без контроля), 8 дискр. входов
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля на устройство) В качестве последнего модуля, слот P используется для модулей дискретных входов/выходов; слот R используется для модулей обмена данными между реле..																			2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
																			2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
																			2E	Двухфазный одиночный канал
																			2F	Двухфазный двойной канал
																			2G	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
																			2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 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, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
																			77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
																			7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
																			7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
																			7C	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 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, СИД торцевого излучения (ELED)
																			7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
																			7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
																			7J	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
																			7K	1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
																			7L	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД
																			7M	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД
																			7N	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED)
																			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
																			7W	RS422, 2 канала

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 T35. Только те модули, которые указаны в кодах заказа реле могут быть доступны как модули для замены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Коды модулей могут быть изменены без извещения пользователя. С самой последней подробной информацией, касающейся опций заказа терминала T35, можно ознакомиться на сайте GE Multilin на странице заказа http://www.GEindustrial.com/multilin/order.htm.

Коды для заказа резервных модулей в горизонтальном исполнении показаны ниже.

Табл. 2–7: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА РЕЗЕРВНЫХ МОДУЛЕЙ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

UR - ** - *	
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (резервный источник доступен только для горизонтального исполнения и должен быть того же типа, что и основной)	1H 125 / 250 В (перем./пост. ток) 1L от 24 до 48 В (только постоянный ток) RH резервный 125 / 250 В (перем./пост. ток) RH резервный от 24 до 48 В (только постоянный ток)
ЦП	9E RS485 и RS485 (Modbus RTU, DNP) 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 (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0) 9K RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0) 9L RS485 и одномодовый SC 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0) 9M RS485 и одномодовый резервный SC 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0) 9N RS485 и 10/100Base-T (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0) 9S RS485 и шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet
ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ/ДИСПЛЕЙ	3C Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на английском языке 3D Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на французском языке 3R Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на русском языке 3A Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на китайском языке 3P Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и дисплеем на английском языке 3G Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и дисплеем на французском языке 3S Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и дисплеем на русском языке 3B Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и дисплеем на китайском языке 3K Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке 3M Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке 3Q Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке 3U Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке 3L Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке и программируемыми пользователем кнопками 3N Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке и программируемыми пользователем кнопками 3T Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми пользователем кнопками 3V Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми пользователем кнопками
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	4A 4 твердотельных MOSFET-выхода (без контроля) 4B 4 твердотельных MOSFET-выхода (напряжение с доп. током) 4C 4 твердотельных MOSFET-выхода (ток с доп. напряжением) 4D 16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки 4L 14 выходов «form-A» с фиксацией (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 входа 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 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входа 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 входа 6M 2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа 6N 4 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входа 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 входа 6S 2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа 6T 4 выходов «form-A» (без контроля), 8 дискретных входа 6U 6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа 6V 2 выхода, 1 «form-C», 2 выхода «form-A» с фиксацией (без контроля), 8 дискретных входов
МОДУЛИ ТТ И ТН (НЕ ДОСТУПНО ДЛЯ ТЕРМИНАЛА C30)	8F Стандартный 4TT/4TH 8G Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH 8H Стандартный 8TT 8J Чувствительный к замыканиям на землю 8TT 8L Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой 8M Чувствительный к замыканиям на землю 4TT/4TH с улучшенной диагностикой 8N Стандартный 8TT с улучшенной диагностикой 8R Чувствительный к замыканиям на землю 8TT с улучшенной диагностикой
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ	2A C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения («ELED»), 1 канала 2B C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения («ELED»), 2 канала 2E Двухфазный одиночный канал 2F Двухфазный двойной канал 2G IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал 2H IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала 2S Шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet с высоковольтным источником тока (110 - 250 В пос. / 100 - 240 В перем.) 2T Шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet с низковольтным источником тока (48 В пост.) 72 1550 нм, одномодовый, лазер, 1 канал 73 1550 нм, одномодовый, лазер, 2 канал 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, СИД, 1 канал 77 IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала 7A 820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал 7B 1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал 7C 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого 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 СИД торцевого излучения 7H 820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала 7I 1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала 7J 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения, 2 канала 7K 1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала 7L Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД 7M Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД 7N Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый СИД торцевого 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 7W RS422, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	5A 4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5A) 5C 8 входов резистивных датчиков температуры (RTD) 5D 4 входа резистивных датчиков температуры (RTD), 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5D) 5E 4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа резистивных датчиков температуры (RTD) 5F 8 входов пост. тока «dcmA»

Коды для заказа резервных модулей в уменьшенном вертикальном исполнении показаны ниже.

Табл. 2–8: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА РЕЗЕРВНЫХ МОДУЛЕЙ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

UR - ** - *		
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	1H	125 / 250 В (перем./пост. ток)
	1L	от 24 до 48 В (только постоянный ток)
ЦП	9E	RS485 и RS485 (Modbus RTU, DNP)
	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 (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9K	RS485 и многомодовый резервный ST 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9L	RS485 и одномодовый SC 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9M	RS485 и одномодовый резервный SC 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9N	RS485 и 10/100Base-T (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9P	RS485 и одномодовый ST 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9R	RS485 и одномодовый резервный ST 100Base-FX (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ/ДИСПЛЕЙ	3F	Вертикальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на английском языке
	3D	Вертикальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на французском языке
	3R	Вертикальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на русском языке
	3K	Вертикальная лицевая панель с клавиатурой и дисплеем на китайском языке
	3K	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке
	3M	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке
	3Q	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке
	3U	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке
	3L	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на английском языке и программируемыми пользователем кнопками
	3N	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на французском языке и программируемыми пользователем кнопками
	3T	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми пользователем кнопками
	3V	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми 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 фиксацией (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 входа
	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 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входа
	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 входа
	6M	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6N	4 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входа
	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 входа
	6S	2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6T	4 выходов «form-A» (без контроля), 8 дискретных входа
	6U	6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа
	6V	2 выхода, 1 «form-C», 2 выхода «form-A» с фиксацией (без контроля), 8 дискретных входов
МОДУЛИ ТТ И ТН (НЕ ДОСТУПНО ДЛЯ ТЕРМИНАЛА C30)	8F	Стандартный 4TT/4TH
	8G	Чувствительный земляной 4CT/4VT
	8H	Стандартный 8TT
	8J	Чувствительный земляной 8CT
	8L	Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
	8M	Чувствительный земляной 4TT/4TH с улучшенной диагностикой
	8N	Стандартный 8TT с улучшенной диагностикой
	8R	Чувствительный земляной 8TT с улучшенной диагностикой
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ	2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения («ELED»), 1 канала
	2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения («ELED»), 2 канала
	2E	Двухфазный одиночный канал
	2F	Двухфазный двойной канал
	2G	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
	2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
	72	1550 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
	73	1550 нм, одномодовый, лазер, 2 канал
	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, СИД, 1 канал
	77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
	7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
	7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
	7C	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого 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 СИД торцевого излучения
	7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
	7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
	7J	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения, 2 канала
	7K	1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
	7L	Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД
	7M	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД
	7N	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый СИД торцевого 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
	7W	RS422, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	5A	4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5A)
	5C	8 входов резистивных датчиков температуры (RTD)
	5D	4 входа резистивных датчиков температуры (RTD), 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5D)
	5E	4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа резистивных датчиков температуры (RTD)
	5F	8 входов пост. тока «dcmA»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОГУТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНЫ БЕЗ УВЕДОМЛЕНИЯ

2.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗЫЩИТЫ

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не оговорено иное, то указанные ниже значения времени срабатывания включают время активации выходных контактов «form-A». Операнды Гибкой логики заданного элемента срабатывают на 4 мс быстрее. Это следует учитывать при взаимодействии элементов Гибкой логики с другими защитными или управляющими элементами терминала, при составлении уравнений Гибкой логики или осуществлении связи с другими интеллектуальным электронными устройствами (ИЭУ) энергосистемы по каналам связи или посредством различных выходных контактов.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА С ТОРМОЖЕНИЕМ

Характеристика: Дифференциальная с заданным торможением

Количество ступеней: 2

Пуск: 0.050 до 1.00 о.е. с шагом 0.001

Диапазон 1 наклона: от 15 до 100% с шагом 1%

Диапазон 2 наклона: от 50 до 100% с шагом 1%

Точка перегиба 1: от 1.0 до 2.0 о.е. с шагом 0.0001

Точка перегиба 2: от 2.0 до 30.0 о.е. с шагом 0.0001

2Диап. торм. по 2ой гарм.: от 1.0 до 40.0% с шагом 0.1

2Функция торм. по 2ой гарм.: Адаптивная, Традиционная, Отключена

2Режим торм. по 2ой гарм.: Пофазное, 2 из 3, Среднее

5Диап. торм. по 5ой гарм.: от 1.0 до 40.0% с шагом 0.1

Время срабатывания:

Выбранное гарм. тормож.: от 20 до 30 мс при 60 Гц; от 20 до 35 мс при 50 Гц

Без гармонического торможения: от 5 до 20 мс

Уставка возврата: от 97 до 98% от уставки пуска

Погр. по величине:±0.5% от значения или ±1% от номинального тока (большая из величин)

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ОТСЕЧКА

Уставка пуска: от 2.00 до 30.00 о.е. с шагом 0.01

Уставка возврата: от 97 до 98% от уставки пуска

Погр. по величине: ±0.5% от значения или ±1% от номинального тока (большая из величин)

Время срабатывания: < 20 мс при 3-кратной величине пуска при 60 Гц

ФАЗНАЯ/НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ МТЗ

Ток: вектор или действующее значение

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

Уставка возврата: от 97% до 98% от уставки пуска

Погр. по величине:

При токе от 0.1 до 2.0 от ном. знач. ТТ: ±0.5% от знач. или ±0.4% от ном. тока (какая из величин больше)

При токе > 2.0 от ном. знач. ТТ: ±1.5% от знач. > 2.0 ном. знач. ТТ

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; пользов. кривые FlexCurves (программ.); баз. хар-ка с независ. выдержкой врем. (0.01 с, базовая кривая)

Множитель времени: от 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

Тип возврата: мгнов./с выд. врем. (по IEEE)

Погрешность по врем.: сраб. при > 1.03 от действ. знач. пуска ±3.5% от врем. сраб. или ±1/2 периода (какая из величин больше)

ТОК ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Принцип действия: суммирует знач. отключ. выключателя (I^2t) и измеряет длит. КЗ

Запуск: программируется пофазно с любого операнда Гибкой логики

Комп. врем. сраб. пром. реле: от 0 до 65.535 с, с шагом 0.001

Порог сигнализации: от 0 до 50000 кА^2-периодов с шагом 1

Погр. по длит. КЗ: 0.25 периода промышленной частоты

Возможность использ.: 1 на группу ТТ (2 группы минимум)

ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ

Кривые защиты:	кривые МЭК 255-8 curve
Базовый ток:	от 0.20 до 3.00 о.е. с шагом 0.01
Коэфф. перегр. (Кп):	от 1.00 до 1.20 о.е. с шагом 0.05
Пост. врем. отключ.:	от 0 до 1000 мин. с шагом 1
Пост. врем. возвр.:	от 0 до 1000 мин. с шагом 1
Мин. время возвр.:	от 0 до 1000 мин. с шагом 1
Погр. по врем. (хол.):	±100 мс или 2%, большая из величин
Погр. по врем. (гор.):	±500 мс или 2%, большая из величин для $I_p < 0.9 \times k \times I_b$ и $I / (k \times I_b) > 1.1$

ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ (ОТКЛЮЧЕНИЕ БЕЗ ГИБКОЙ ЛОГИКИ)

Количество элементов:	6
Количество входов:	16
Время срабатывания:	< 2 мс при 60 Гц
Погрешность по врем.:	±3% или ±10 мс (большая из величин)

ГИБКАЯ ЛОГИКА «FLEXLOGIC™»

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

Строки кода: 512

Внутр. переменные: 64

Поддерж. лог. опер.: 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 врем. сраб.: 0 до 60000 мс, с, мин с шагом 1

Выдержка врем. возвр.: 0 до 60000 мс, с, мин с шагом 1

ГИБКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES™»

Количество: 4 (от A до D)

Точки возврата: 40 (от 0 до 1 от пуска)

Точки срабатывания: 80 (от 1 до 20 от пуска)

Выдержка времени: от 0 до 65535 мс с шагом 1

ГИБКИЕ 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 сраб.: со знаком или абсолютное значение

Режим срабатывания: величина, приращение

Направл. 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: от 20 мс до 60 дней

Выд. врем. сраб./возвр.: 0.000 до 65.535 с, с шагом 0.001

ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ТРИГГЕРЫ

Тип: с управляющим входом установки или управляющим входом сброса

Количество: 16 (программируются индивидуально)

Выход: хранятся в энергонезависимой памяти

Послед. выполнения: в качестве входа перед защитой, управлением и Гибкой логикой

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДЫ

Количество: 48 + светодиоды срабатывания и сигнализации

Программируемость: от любой логической переменной, контакта или виртуального входа

Режим возврата: самовозврат или запоминание срабатывания

ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ

Запуск: от любого дискретного входа или программируемого пользователем условия

Количество проверок: 3, можно прервать в любое время

Продолж. полн. тестир.: приблизительно 3 минуты

Первый шаг проверки: все светодиоды включены

Второй шаг проверки: все светодиоды выключены, последовательное включение каждого светодиода на 1 с

Третий шаг проверки: все светодиоды включены, последовательное выключение каждого светодиода на 1 с

ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СООБЩЕНИЯ НА ДИСПЛЕЕ

Количество сообщений: 16

Количество строк: 2 строки по 20 знакомест каждая

Параметры: до 5, любые зарегистрированные адреса «Modbus»

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

КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

Количество кнопок: 7

Операции: запускают операнды Гибкой логики

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (ОПЦИОНАЛЬНО)

Количество кнопок: 12 (стандартная передняя панель)
16 (улучшенная передняя панель)

Режим: самовозврат, фиксация

Сообщ. на дисплее: 2 строки по 20 знакомест каждая

Таймер возврата: от 0.00 до 60.00 с, с шагом 0.05

Таймер самовозврата: от 0.2 до 600.0 с, с шагом 0.1

Время задержки: от 0.0 до 10.0 с, с шагом 0.1

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Количество элементов: 2

Предел верх. полож. от 1 до 7 с шагом 1

Выбор режима: истечение времени или квитирование

Таймер истеч. врем.: от 3.0 до 60.0 с, 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 пит.: загрузка из энергонезависимой памяти или синхронизация по 3-х битному управляющему входу или режим синхронизации/ восстановления

2.2.3 МОНИТОРИНГ

ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

Макс. кол-во записей: 64

Частота дискретиз.: до 64 выборки за период

Запуски: пуск, возврат или срабатывание любого элемента; изменение состояния дискретного входа; изменение состояния дискретного выхода; уравнение Гибкой логики

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

Хранение данных: в энергонезависимой памяти

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ

Количество элементов: 2

Доаварийный орган: любой операнд FlexLogic™

Аварийный орган: любой операнд FlexLogic™

Регистрируемые величины: 32 (любое значение FlexAnalog)

РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

Количество каналов: от 1 до 16

Параметры: любое аналоговое текущее значение

Период сканирования: от 15 до 3600000 мс с шагом 1

Запуск: любой операнд Гибкой логики

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 И УЧЕТ

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 тока
(какая из величин больше)

> больше 2.0 от номинального значения ТТ: ±1.0% от значения

ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

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

АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВТ)

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

РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВАР)

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

ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ (ВА)

Погрешность: ±1.0% от значения

ЧАСТОТА

Погрешность:

U = (0.8 до 1.2) о.е.: ±0.01 Гц (при использовании сигнала напряжения для измерения частоты)

I = (0.1 до 0.25) о.е.: ±0.05 Гц

I > 0.25 о.е.: ±0.02 Гц (при использовании сигнала тока для измерения частоты)

ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Ном. первичный ток ТТ: от 1 до 50000 А
Ном. вторичный ток ТТ: 1 А или 5 А выбир. при подключ.
Ном. частота: от 20 до 65 Гц
Потребление входа: < 0.2 ВА при ном.токе во втор.обм.
:
Станд. модуль ТТ: от 0.02 до 46 А
ТТ, чувств. к 33: от 0.002 до 4.6 А
Доп. перегрузка: 20 мс при 250 x ном. знач.
1 с при 100 x ном. знач.
длит. при 3 x ном. знач.
При КЗ: 150000 А действ., 250 В макс.
(перв. ток внешнего ТТ)

ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Номин. втор. напряж.: от 50.0 до 240.0 В
Коэфф. трансформ.: от 1.00 до 24000.00
Номинальная частота: от 20 до 65 ГцПотребление входа: < 0.25 ВА при 120 В
: от 1 до 275 В
Доп. перегрузка: длит. при 260 В фаза-нейтраль
1 мин/час при 420 В фаза-нейтраль

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Сухие контакты: 1000 Ом макс.
Потенц. контакты: 300 В пост. макс.
Порог срабатывания: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В
Допуск: ±10%
Конт. на общий провод: 4
Время распознавания: < 1 мс
Блок. дребезга: от 0.0 до 16.0 мс с шагом 0.5
Потребл. пост. тока: 3 мА (под напряжением)

ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

Точки входа: 16
Удаленные устройства: 3
Сост.по умолч.без связи: Вкл, Выкл, Посл./Откл, Посл./Вкл
Кольцевая схема: Нет
Скорость передачи данных: 64 или 128 кбит/с
Циклический избыточный код (CRC): 32-бит

ВХОД IRIG-B

Ампл. модуляция: от 1 до 10 В от пика к пику
Сдвиг фаз пост. тока: TTL
Входное сопр.: 22 кОм
Изоляция: 2 кВ

УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ (МЭК 61850 GSSE/GOOSE)

Точки входа: 32, конфи. из 64 вход. бит. пар
Удал. устройства: 16
Сост.по умолч.без связи: Вкл, Выкл, Посл./Откл, Посл./Вкл
Удал.входы сост.двух точек: 5

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОБОЯ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

Сухие контакты: 1000 Ом максимально
Потенц. контакты: 300 В пост. максимально
Порог срабатывания: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В
Допуск: ±10%
Конт. на общ. провод: 2
Время распознавания: < 1 мс
Блок. дребезга: от 0.0 до 16.0 мс с шагом 0.5
Потребл. пост. тока: 3 мА (под напряжением)
Ампл. пробив. импульса: от 50 до 70 мА
Продолж. импульса: от 25 до 50 мс

МИЛЛИАМПЕРНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Ток. вход (мА пост. тока): 0 ..–1, 0 ..+1, –1 ..+1, 0 ..5,
0 ..10, 0 ..20, 4 ..20 (прогр.)
Входное сопр.: 379 Ом ±10%
Диап. преобраз.: от –1 до + 20 мА пост. тока
Погрешность: ±0.2% полн. шк. показаний
Тип: Пассивный

ВХОДЫ РЕЗИСТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Типы (3-х проводные): Pt 100 Ом, Ni 100 & 120 Ом, Cu 10 Ом
Измеряемый ток: 5 мА
Диапазон: от –50 до +250°C
Погрешность: ±2°C
Изоляция: 36 В

ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

Точки входа: 32
Удаленные устройства: 16
Сост. по умолч. при потере связи: Вкл, Выкл, Посл./Откл, Посл./Вкл
Кольцевая схема: Да, Нет
Скорость передачи данных: 64 или 128 кбит/с
Циклический избыточный код (CRC): 32-бит
CRC сигнализация:
Реагирует на: Кол-во сообщ. с поврежд. CRC
Мониторинг подсчета сообщений: от 10 до 10000 с шагом 1
Порог сигнализации: от 1 до 1000 с шагом 1
Сигн. невернувшихся сообщ.:
Реагирует на: Кол-во неверн. сообщ. в кольц. сети
Мониторинг подсчета сооб.: от 10 до 10000 с шагом 1
Порог сигнализации: от 1 до 1000 с шагом 1

2.2.6 ПИТАНИЕ

НИЗКИЙ ДИАПАЗОН

Ном. напр.. пост. тока: 24 до 48 В
Мин. напр.. пост. тока: 20 В
Макс. напр.. пост. тока: 60 В
Доп. перерыв пит.: длит. 20 мс при ном. знач.
ПРИМЕЧАНИЕ: Низкий диап. только для пост. тока

ВЫСОКИЙ ДИАПАЗОН

Ном. напр. пост. тока: 125 до 250 В
Мин. напр. пост. тока: 88 В
Макс. напр. пост. тока: 300 В
Ном. напр. пер. тока: 100 до 240 В при 50/60 Гц
Мин. напр. пер. тока: 88 В при частоте от 25 до 100 Гц
Макс. напр. пер. тока: 265 В при частоте от 25 до 100 Гц
Допу. перерыв пит.: длит. 200 мс при ном. знач.

ВСЕ ДИАПАЗОНЫ

Терм. стойкость напр.: Двойное от наиб. ном. напряж. в течение 10 мс
Потребл. эл.энергии: станд. = от 15 до 20 Вт/ВА;
макс. = 50 Вт/ВА
Чтобы узнать точное потребление в соответствии с кодом заказа, обратитесь на завод- изготовитель

ВНУТРЕННИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПАРАМЕТРЫ (НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ):
Источник пит. низкого диап.: 8 А / 250 В
Источник пит. высокого диап.: 4 А / 250 В

ОТКЛЮЧАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ
Пер. ток: 100 000 А действ. знач. симм. тока
Пост. ток: 10 000 А

2.2.7 ВЫХОДЫ

РЕЛЕ «FORM-A»

Включ. и нагр. в теч. 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90
Длительно: 6 А
Разрыв индуктивного 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

Включ. и нагр. в теч. 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90
Длительно: 6 А
Разрыв индуктивного тока при L/R = 40 мс: 0.25 А пост. тока макс.
Время срабатывания: < 4 мс
Материал контактов: серебряный сплав
Управление: отдельные входы для сраб. и возвр.
Режим управления: доминантный сраб. или дом. возвр.

КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ «FORM-A»

Применимое напряж.: прибл. от 15 до 250 В пост. тока
Ток утечки: прибл. от 1 до 2.5 мА

КОНТРОЛЬ ТОКА «FORM-A»

Пороговый ток: прибл. 80 до 100 мА

РЕЛЕ «FORM-C» И РЕЛЕ КРИТИЧЕСКОЙ НЕИСПРАВНОСТИ

Включ. и нагр. в теч. 0.2 с: 30 А согласно ANSI C37.90
Длительно: 8 А
Разрыв индуктивного 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»

Включ. и выдерж. нагрузка: 0.1 А макс. (акт. нагрузка)
Минимальное сопротивление нагрузки:

НАПРЯЖЕНИЕ ВХОДА	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
Внутр. токоогр. резист.: 100 Ом, 2 Вт

ВЫХОДНОЕ ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ

Время сраб. и возвр.: <100 мкс

Макс. напр. пост. тока: 265 В

Макс. длит. 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	Прим. в сх. распред. 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 A L/R = 10 мс	10 A L/R = 40 мс	10 A L/R = 40 мс
	1.6 A L/R = 20 мс		
	0.8 A L/R = 40 мс		

ВЫХОД «IRIG-B»

Амплитуда: 10 В от пика к пику уровня RS485

Макс. нагрузка: 100 Ом

Выдержка времени: 1 мс для входа ампл. модуляции; 40 мкс для входа сдвига фаз DC

Изоляция: 2 кВ

ВНЕШНИЙ ВЫХОД ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДЛЯ ВХОДА СУХОГО КОНТАКТА)

Емкость: 100 мА при 48 В пост. тока

Изоляция: ±300 В

ВХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ (МЭК 61850 GSSE/ GOOSE)

Кол-во станд. выходов: 32

Кол-во польз. выходов: 32

ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ

Выходные точки: 32

АНАЛОГОВЫЕ МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

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

Макс. сопр. нагрузки: 12 кОм для тока в диап. –1 до 1 мА; 12 кОм для тока в диап. 0 до 1 мА; 600 Ом для тока в диап. 4 до 20 мА

Погрешность: ±0.75% полной шкалы показаний для тока в диап. от 0 до 1 мА; ±0,5% полной шкалы показаний для тока в диап. от -1 до 1 мА; ±0,75% полной шкалы показаний для тока в диап. от 0 до 20 мА;

99%-е вр. стаб. при ступ. измен.:100 мс

Изоляция: 1,5 кВ

Управляющий сигнал: любая величина «FlexAnalog»

Верх. и ниж. пред. для управл. сигнала:-90 до 90 о.е. с шагом 0.001

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

Ном. напр. пост. тока: от 110 до 240 В

Мин. напр. пост. тока: 88 В

Макс. напр. пост. тока: 300 В

Входной ток: 0.9 А пост. тока макс.

Ном. напр. пер. тока: 100 ... 240 В AC, от 0.26 до 0.16 А/ от 26 до 39 ВА при 50/60 Гц

Мин. напр. пер. тока: 85 В AC, 0.31 А/ 22 ВА при 50/60 Гц

Макс. напр. пер. тока: 265 В AC, 0.16 А/ 42 ВА при 50/60 Гц

Предохранитель: 3 А, 350 В пер. тока, Керамический, Осевой SLO BLO; Изготовитель: Conquer; Номер детали: SCD-A 003

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

Ном.напряжение: 48 В пост. тока, 0.31 А/15 Вт

Мин. напряжение: 30 В пост. тока, 0.43 А/16 Вт

Макс. напр. пост. тока: 60 В

Предохранитель: 5 А, 350 В пер. тока, Керамический, Осевой SLO BLO; Изготовитель: Conquer; Номер детали: SCD-A 005

2

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.

Станд. расстояние: 1200 М

Изоляция: 2 кВ

ETHERNET (ОПТОВОЛОКНО)

ПАРАМЕТРВ	ТИП ОПТОВОЛОКНА		
	10 МБ МНОГО-МОДОВОЕ	100МБ МНОГО-МОДООВОЕ	100МБ ОДНО-МОДОВОЕ
Длина волны:	820 нм	1310 нм	1310 нм
Разъем	ST	ST	SC
Передаваемая мощность	–20 дБм	–20 дБм	–15 дБм
Чувствительность приемника	–30 дБм	–30 дБм	–30 дБм
Баланс мощности	10 дБ	10 дБ	15 дБ
Макс. мощность входа	–7.6 дБм	–14 дБм	–7 дБм
Стандартное расстояние	1.65 км	2 км	15 км
Дуплекс	полный/полу-	полный/полу-	полный/полу-
Резервирование	есть	есть	есть

Только модули UR-2S и UR-2T поддерживают 100 Мб многомодовое волокно

ETHERNET (10/100 МБ ВИТАЯ ПАРА)

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

Разъем: RJ45

Ошибка синхр. 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.

$$БОМ = P_{T(MIN)} - P_{R(MIN)}$$

где БОМ = ресурс оптической мощности, Рт = выходная мощность передатчика, и Pr = чувствительность приемника.

Наихудший случай ресурса оптической мощности ($БОМ_{НАИХУДШИЙ}$) вычисляется, выбирая более низкий из двух ресурсов 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 волоконно - оптическом канале на 0.5 дБ. Например, с одним волоконно-оптическим кабелем между двумя устройствами, будут минимум два соединителя в пути передачи или приема волоконно-оптического канала что вызывает потери в линии 1дБ в каждом направлении:

Полные потери в линии = число соединителей x 0,5 дБ
= 2 x 0,5 дБ = 1,0 дБ

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

$БОМ_{НАИХ.}$ = БОМ – 1 дБ (стар. СИД) – полн. потери в лин.

10дБ – 1дБ – 1дБ = 8дБ

Для вычисления максимальной длины волоконно-оптического кабеля, разделите наихудший случай использования ресурса оптической мощности на удельное затухание кабеля в относительных единицах, как задано производителем. Например, типовое затухание 62.5/125 мкм стеклянного волоконно-оптического кабеля примерно 2.8 дБ на км.

$$\text{Макс. длина ВО кабеля} = \frac{БОМ_{НАИХ.}\ (\text{в дБ})}{\text{затух. в кабеле (в дБ/км)}}$$

$$= \frac{8\ \text{дБ}}{2{,}8\ \text{дБ/км}} = 2{,}8\ \text{км}$$

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

КОММУТАТОР ETHERNET 10/100 BASE-T ПОРТЫ

Разъем: RJ45

МАКСИМАЛЬНЫЕ ДЛИНЫ СЕГМЕНТОВ ETHERNET 10 Мбит/с

Неэкранированная витая пара: 100 м (328 фут)

Экранированная витая пара: 150 м (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.)

Экранированная витая пара: 150 м (492 фут)

ВАРИАНТЫ ИНТЕРФЕЙСА ЭКРАНИРОВАННОЙ ВИТОЙ ПАРЫ

ТИП ИНТЕРФЕЙСА	СТАНД. РАССТ.
RS422	1200 м
G.703	100 м

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

БАЛАНС МОЩНОСТИ ЛИНИИ

ИЗЛУЧАТЕЛЬ, ТИП ВОЛОКНА	МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ	ЧУВСТВИТ. ПРИЕМНИКА	МОЩНОСТЬ
820 нм СИД, Многомодовый	–20 дБм	-30 дБм	10 дБ
1300 нм СИД, Многомодовый	-21 дБм	-30 дБм	9 дБ
1300 нм СИД торц. излуч., Одномодовый	-23 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.

Баланс мощности для 1300 нм светодиода торцевого излучения рассчитан, исходя из мощности передатчика и чувствительности приемника при нормальных условиях. При сверхвысоких температурах эти значения будут отличаться основываясь на допустимых отклонениях компонентов. В среднем, выходная мощность будет уменьшаться при увеличении температуры (1дБ на 5°C).

МАКС. ВХОДНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

ИЗЛУЧАТЕЛЬ, ТИП ВОЛОКНА	МАКС. ВХОДНАЯ ОПТ. МОЩНОСТЬ
820 нм СИД, Многомодовый	-7.6 дБм
1300 нм СИД, Многомодовый	-11 дБм
1300 нм СИД торцевого излучения, Одномодовый	-14 дБм
1300 нм лазер, Одномод.	-14 дБм
1550 нм лазер, Одномод.	-14 дБм

СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ТИП ИЗЛУЧАТЕЛЯ	ТИП ВОЛОКНА	ТИП КОННЕКТОРА	СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ
820 нм СИД, Многомодовый	62.5/125 мкм	ST	1.65 км
1300 нм СИД, Многомодовый	62.5/125 мкм	ST	3.8 км
1300 нм СИД торц. излучения, Одномодовый	9/125 мкм	ST	11.4 км
1300 нм лазер, Одномодовый	9/125 мкм	ST	64 км
1550 нм лазер, Одномодовый	9/125 мкм	ST	105 км

ПРИМЕЧАНИЕ

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

ПОТЕРИ В РАЗЪЕМЕ (СУММ. ПО КОНЦАМ)

Разъем ST: 2 дБ

ПОТЕРИ ВОЛОКНА

820 нм многомодовое 3 дБ/км

1300 нм многомодовое 1 дБ/км

1300 нм одномодовое 0.35 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 компенсации (асимметрия канала) при приеме и передаче с использованием синхронизации по GPS: 10 мс

2.2.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Температура хранения: –40 .. 85°C

Рабочая температура: –40 .. 60°C; при темп. ниже –20°C может снизиться контрастность ЖК дисплея

ВЛАЖНОСТЬ

Влажность: доп. для работы до 95% (без конденс.) при 55°C (в соотв. МЭК60068-2-30 вар. 1, 6 суток).

ДРУГОЕ

Высота: 2000 м (макс.)

Степень загрязнения: II

Катег. перенапряж.: II

Защ. от пыли и влаги: пер.панель: IP20, задн.панель: IP10

ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ УСТРОЙСТВА T35

ИСПЫТАНИЕ	СТАНДАРТ	КОНТРОЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
Допустимое напряжение изоляции	EN60255-5	2.2 кВ
Допустимое импульсное напряжение	EN60255-5	5 кВ
Затухающие колебания	МЭК61000-4-18 / МЭК60255-22-1	2.5 кВ CM, 1 кВ DM
Электромагнитный разряд	EN61000-4-2 / МЭК60255-22-2	Уровень 3
Радиочастотное электромагнитное поле	EN61000-4-3 / МЭК60255-22-3	Уровень 3
Наносекундные импульсные помехи	EN61000-4-4 / МЭК60255-22-4	Класс A и B
Динамическое изменение напряжения электропитания	EN61000-4-5 / МЭК60255-22-5	Уровень 3 и 4
Кондуктивные помехи, наведенные РЧ ЭМ полями	EN61000-4-6 / МЭК60255-22-6	Уровень 3
Помехи на промышленной частоте	EN61000-4-7 / МЭК60255-22-7	Класс A и B
Прерывание и пульсация напряжения постоянного тока	МЭК60255-11	12% пульсация, 200 мс прерывание
Излучение и наведенные помехи	CISPR11 / CISPR22 / МЭК60255-25	Класс A
Синусоидальные колебания	МЭК60255-21-1	Класс 1
Тряска и удары	МЭК60255-21-2	Класс 1
Сейсмическая устойчивость	МЭК60255-21-3	Класс 1
Магнитное поле промышленной частоты	МЭК61000-4-8	Уровень 5
Импульсное магнитное поле	МЭК61000-4-9	Уровень 4
Затухающее магнитное поле	МЭК61000-4-10	Уровень 4
Просадка и прерывание напряжения	МЭК61000-4-11	0, 40, 70, 80% просадка; 250 / 300 периодное прерывание
Затухающие колебания	МЭК61000-4-12	2.5 кВ CM, 1 кВ DM
Устойчивость к наведенным РЧ помехам, 0 ... 150 кГц	МЭК61000-4-16	Уровень 4
Пульсация напряжения	МЭК61000-4-17	15% пульсация
Класс защиты от проникновения загрязнений	МЭК60529	передняя панель - IP40, задняя панель - IP10
Охлаждение	МЭК60068-2-1	–40°C в течение 16 часов
Нагрев	МЭК60068-2-2	85°C в течение 16 часов
Влажность	МЭК60068-2-30	6 суток, вариант 1
Затухающие колебания	IEEE/ANSI C37.90.1	2.5 кВ, 1 МГц
Устойчивость к РЧ помехам	IEEE/ANSI C37.90.2	20 В/м, 80 МГц ... 1 ГГц
Безопасность	UL508	e83849 NKCR
Безопасность	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
Безопасность	UL1053	e83849 NKCR

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

СООТВЕТСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

СООТВЕТСТ-ВИЕ	ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДИРЕКТИВА СОВЕТА ЕС	В СООТВЕТСТВИИ С
Соответствие CE	Директива по низковольтным устройствам	EN60255-5
	Директива по электромагнитной совместимости	EN60255-26 / EN50263
		EN61000-6-5
Северная Америка	---	UL508
	---	UL1053
	---	C22.2 №. 14

2.2.14 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

МОНТАЖ

Используйте монтажные кронштейны (крутящий момент 20 дюйм x фунт ± 2 дюйм x фунт).

ОЧИСТКА

Обычно очистка не требуется, но при накоплении пыли на передней панели, можно использовать сухую ткань.

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

a) ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Терминалы T35 могут поставляться в корпусе со съемной лицевой панелью, предназначенном для горизонтального монтажа в стойке 19 дюймов. Лицевая панель при заказе может быть выбрана стандартной или улучшенной. Улучшенная лицевая панель содержит дополнительные программируемые пользователем кнопки и светодиоды.

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 шкафа, если его глубина 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.

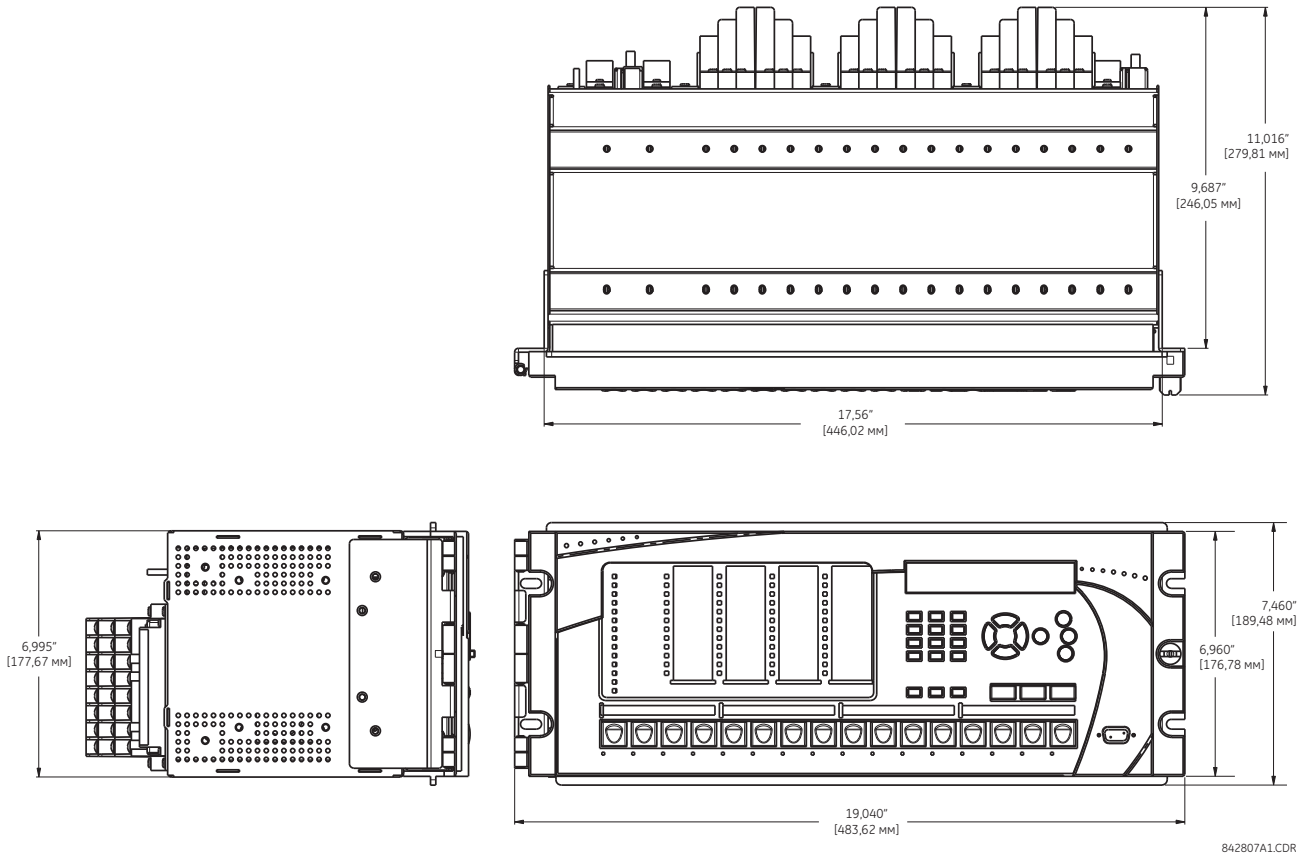


Рис. 3–1: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

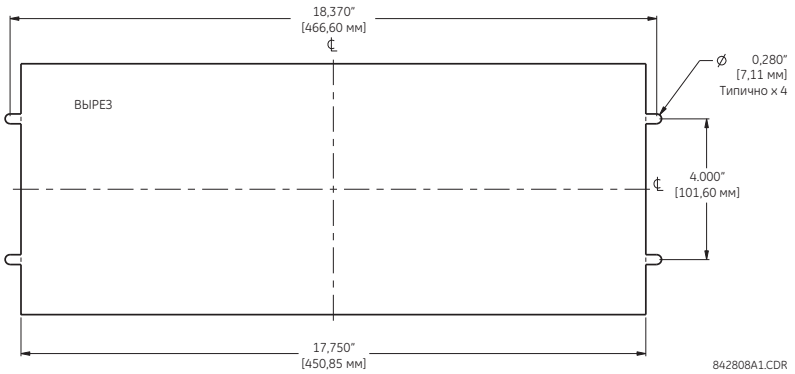


Рис. 3–2: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

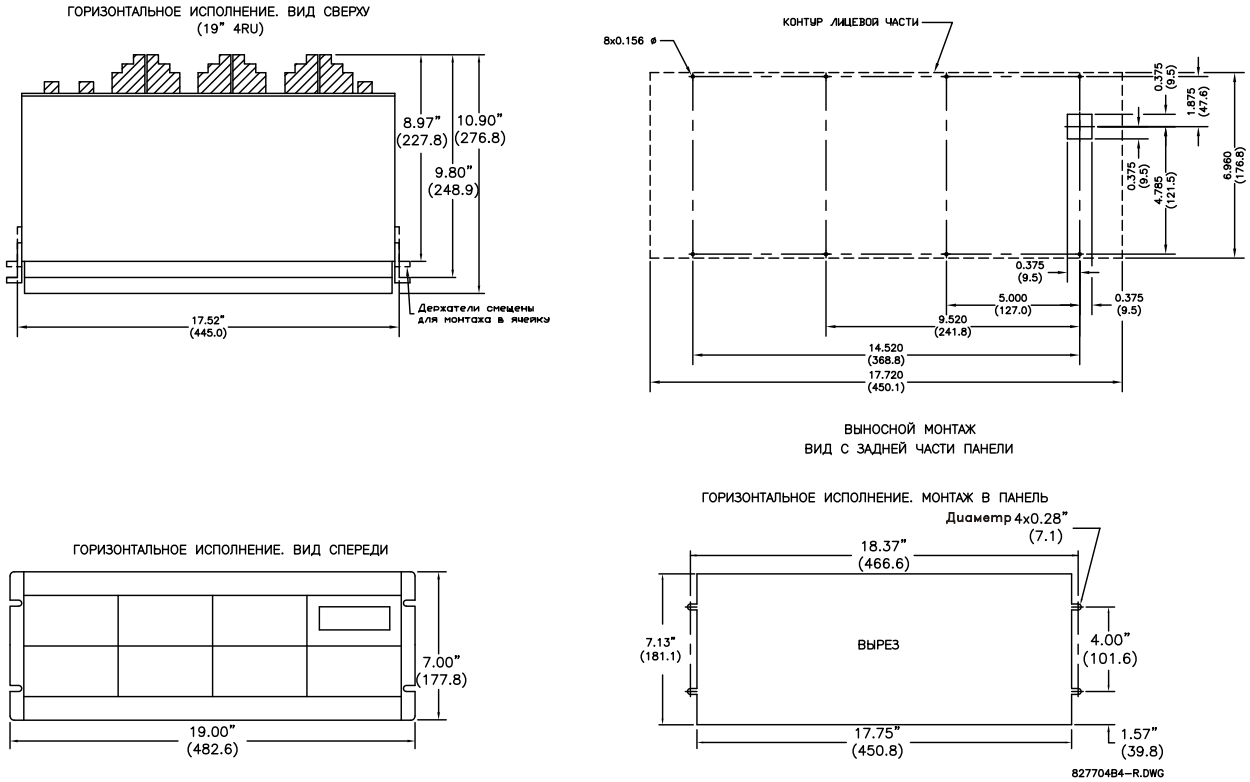


Рис. 3–3: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ И РАЗМЕРЫ (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

b) ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНИЕ

Устройство T35 может поставляться в корпусе, предназначенном для вертикального монтажа, уменьшенного размера (3/4) со съемной передней панелью. Передняя панель может быть выбрана стандартной или улучшенной в момент заказа. Улучшенная передняя панель содержит дополнительные программируемые пользователем кнопки и светодиоды.

Благодаря модульному исполнению, обслуживающий персонал легко может провести ремонт и модернизацию терминала. Передняя панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям, и сама является съемной, что позволяет монтировать ее на дверцах шкафа, если его глубина ограничена. Передняя 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 передняя панель откидывалась свободно, не мешая расположенному рядом оборудованию.

Терминал следует установить таким образом, чтобы передняя 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.

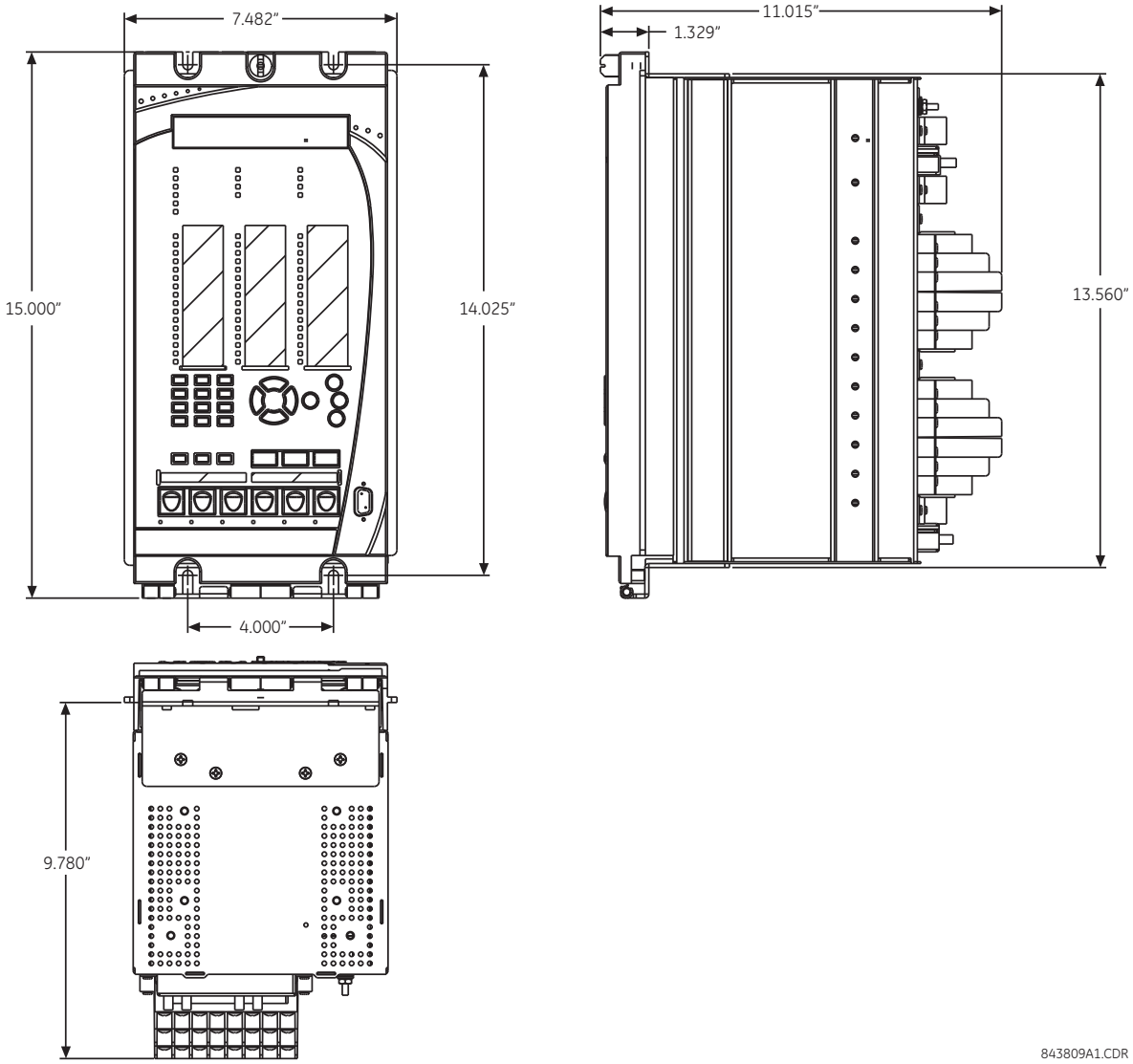


Рис. 3–4: ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗМЕРЫ (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

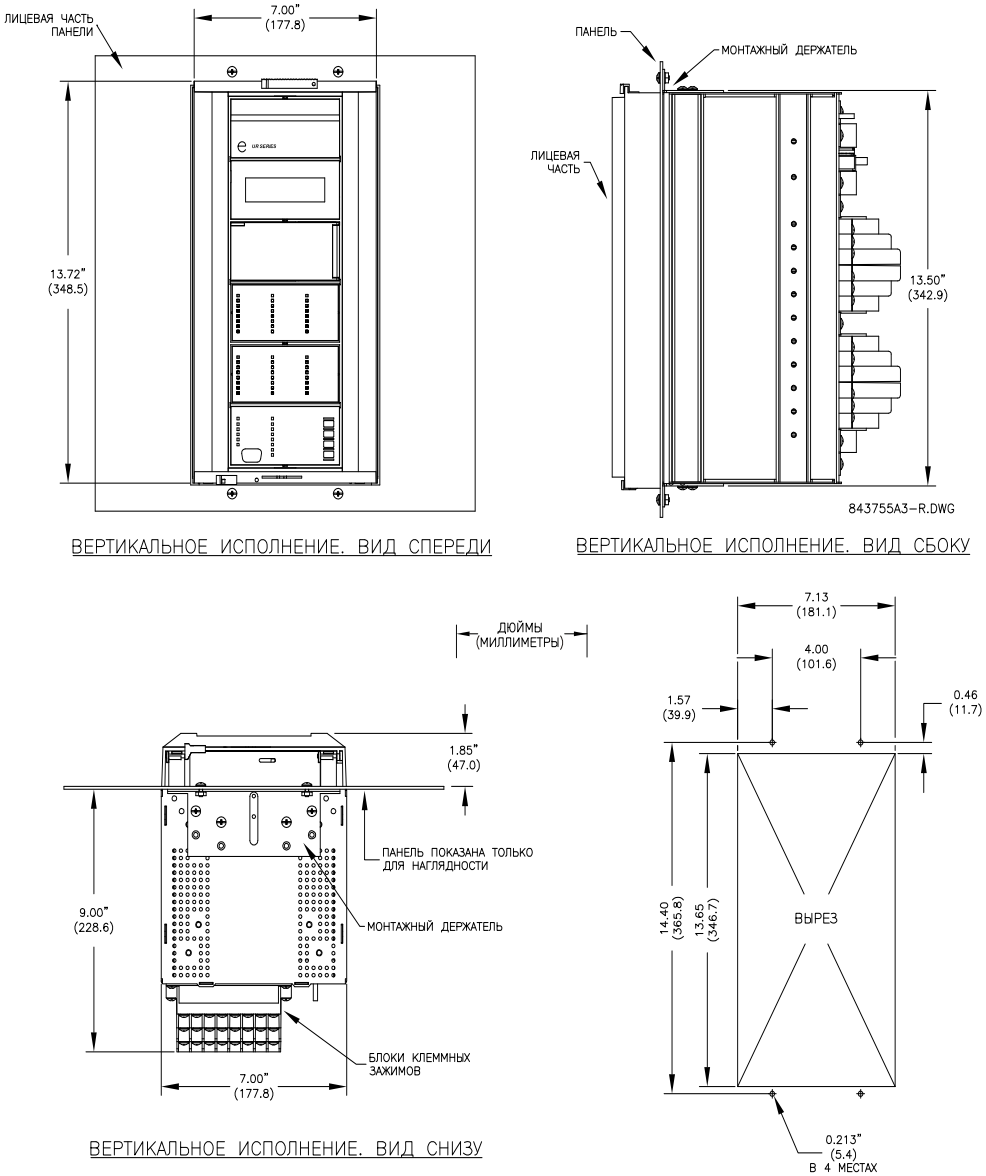


Рис. 3–5: ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗМЕРЫ (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

Подробная информация о том, как выполняется боковой монтаж устройства T35 с улучшенной передней панелью, см. следующие документы доступные на сайте GE Multilin.

- GEK-113180: Серия UR инструкция по сборке передней панели при боковом монтаже UR-V.
- GEK-113181: Подключение улучшенной передней панели при боковом монтаже UR-V к вертикальным устройствам серии UR.
- GEK-113182: Подключение улучшенной передней панели при боковом монтаже UR-V к вертикально установленным горизонтальным устройствам серии UR.

Боковой монтаж устройства T35 со стандартной передней панелью показан на рисунках ниже.

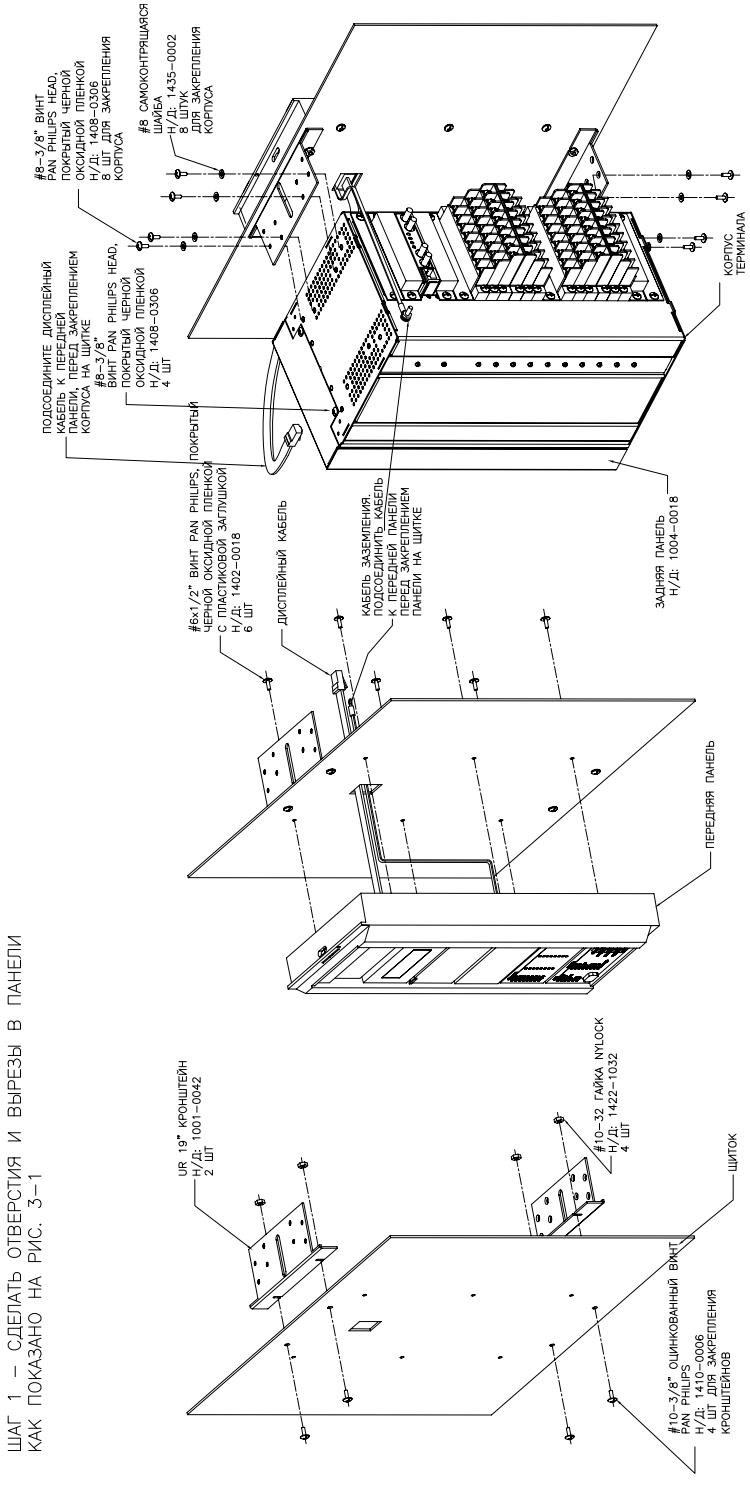


Рис. 3–6: БОКОВОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МОНТАЖ (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

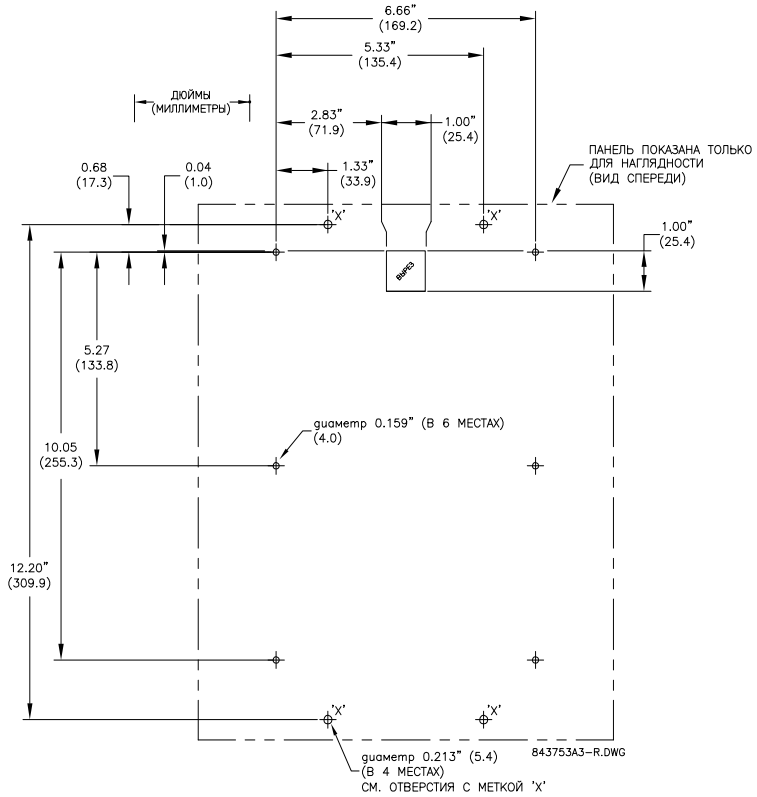


Рис. 3–7: РАЗМЕРЫ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ БОКОВОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО МОНТАЖА (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

3.1.2 ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ

ОСТОРОЖНО

Извлечение и установку модуля можно производить только в том случае, если устройство обесточено. 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 (например, электростатический браслет)!

Терминал T35 имеет модульную конструкцию, что позволяет производить замену модулей. Модули следует заменять только на аналогичные модули, и устанавливать их только в отведенные для них при изготовлении слоты.

Улучшенная лицевая панель может быть открыта влево, после снятия направляющего выступающего болта, как показано ниже. Это обеспечивает легкий доступ к модулям для их замены. Новые петли позволяют полностью открывать улучшенную лицевую панель, что обеспечивает легкий доступ ко всем модулям терминала T35.

842812A1.CDR

Рис. 3–8: ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

Если защелку с правой стороны сдвинуть вверх, то стандартная лицевая панель откроется влево, как показано на приведенном ниже рисунке. Это обеспечивает легкий доступ к модулям для их замены.

842760A1.CDR

Рис. 3–9: ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

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. Токовые входы обеспечивают автоматическое закорачивание внешних цепей ТТ.

Убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот, **предназначенный** для **данного** типа модулей. 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 край корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все модули ЦП, кроме «9E», снабжены разъемами Ethernet 10Base-T или 10Base-F. Прежде чем вынимать модуль из корпуса, необходимо сначала отсоединить каждый из этих разъемов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Версия 4.0x терминала T35 имеет новые модули. Новые модули ЦП обозначаются кодом 9E и выше. Новые модули TT/TH обозначаются кодом 8F и выше.

Новые модули TT/TH можно использовать только с новыми модулями ЦП, а старые модули TT/TH со старыми модулями ЦП. Для предотвращения каких-либо аппаратных несоответствий, новые модули ЦП и TT/TH помечены голубыми ярлыками и наклейкой с предупреждением (**"Attn.: Ensure CPU and DSP module label colors are the same!"** (Внимание: Убедитесь, что цвет ярлыков на ЦП и АЦП одинаковый). В случае несоответствия между модулями ЦП и TT/TH, терминал не будет работать и на дисплее высветится сообщение ОШИБКА **АЦП** или **АППАРАТНОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ**.

Все остальные модули входа/выхода совместимы с новыми устройствами. Только версии встроенного ПО 4.0x и выше совместимы с новыми модулями. Предыдущие версии встроенного ПО (3.4x и ниже) совместимы только со старыми модулями.

3.1.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ УСТРОЙСТВА

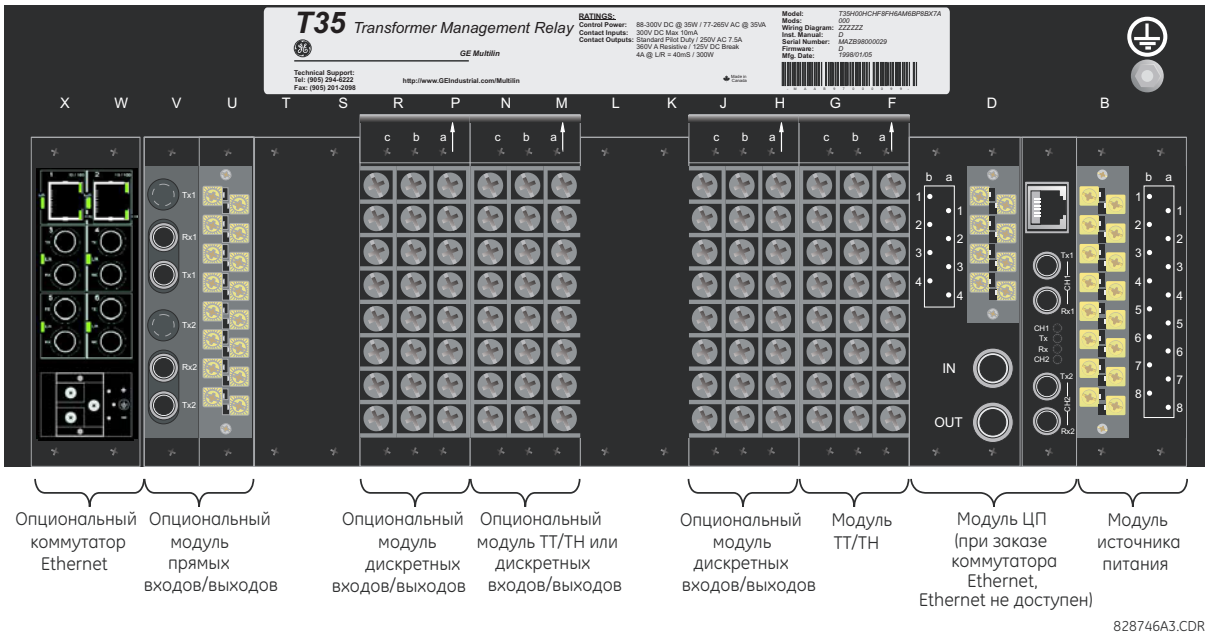


Рис. 3–10: ВИД УСТРОЙСТВА СЗАДИ

ОСТОРОЖНО

Когда терминал находится под напряжением, не прикасайтесь к клеммам на задней панели терминала!

Согласно правилу, используемому при присвоении номеров клеммам терминала, номера состоят из трех знаков, которые обозначают положение слота модуля, номер ряда и букву колонки соответственно. 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 расположения клемм на задней панели терминала приведен на рисунке ниже.

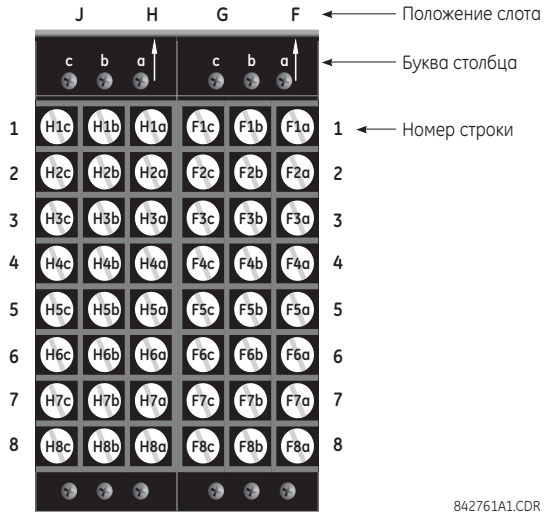


Рис. 3–11: ПРИМЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ МОДУЛЕЙ В СЛОТАХ «F» И «H»

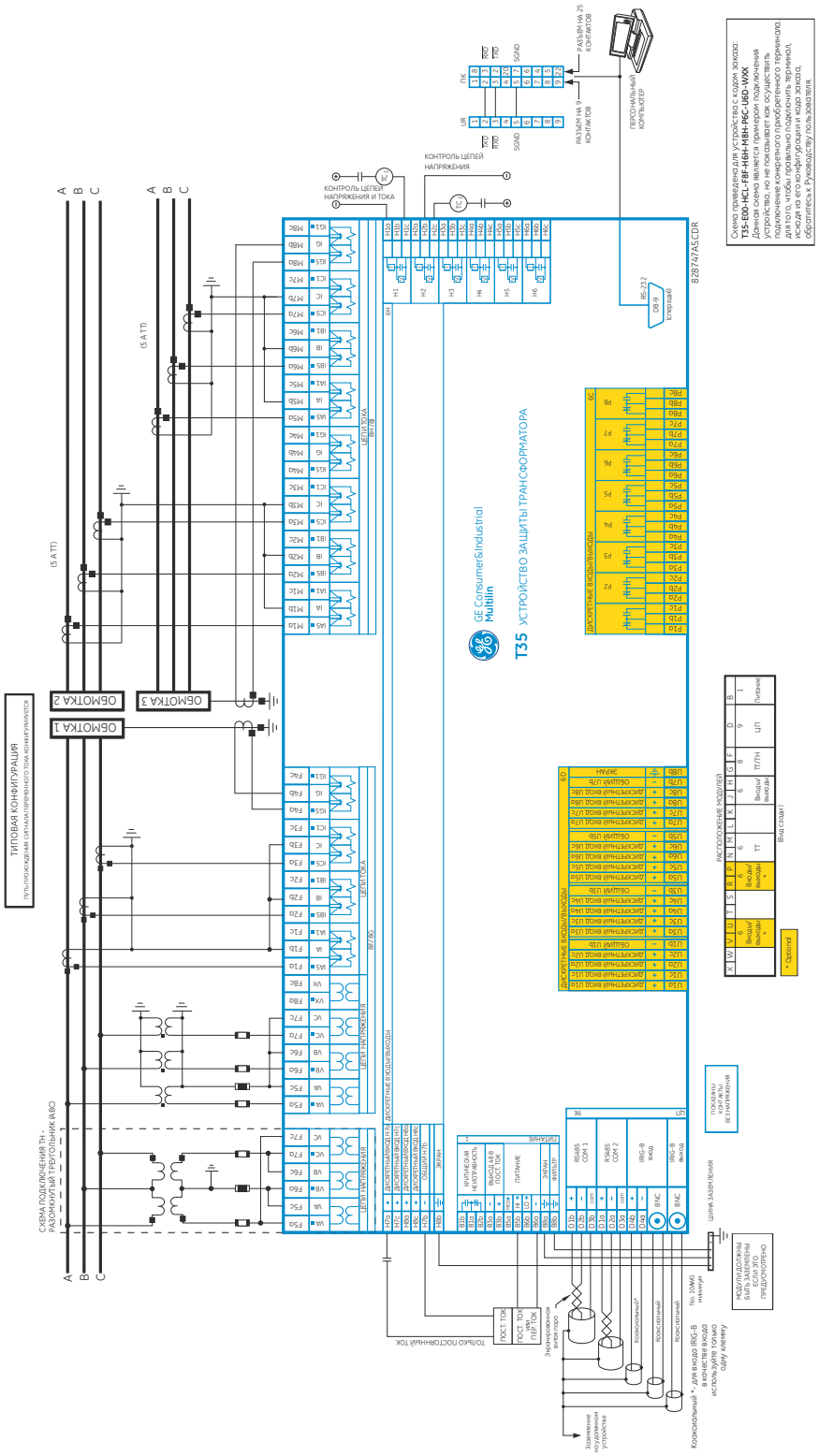


Рис. 3–12: ТИПОВАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

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

Табл. 3–1: ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ МОДУЛЯ СЕРИИ UR

ТИП МОДУЛЯ	ФУНКЦИЯ МОДУЛЯ	КЛЕММЫ		ДИЭЛ. ПРОЧНОСТЬ (ПО ПЕР. ТОКУ)
		ОТ	К	
1	Электропитание	Высок. (+); Низк. (+); (–)	Корпус	2000 В AC длит. 1 мин
1	Электропитание	48 В пост. тока (+) и (–)	Корпус	2000 В AC длит. 1 мин
1	Электропитание	Клеммы терминала	Корпус	2000 В AC длит. 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	Корпус	2000 В AC длит. 1 мин
7	G.703	Все, кроме 2b, 3a, 7b, 8a	Корпус	2000 В AC длит. 1 мин
	RS422	Все, кроме 6a, 7b, 8a	Корпус	< 50 В пост. тока
8	TT/TH	Все	Корпус	2000 В AC длит. 1 мин
9	ЦП	Все	Корпус	2000 В AC длит. 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, определенной требованиями данного 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 T35, так же как большинство электронных терминалов, содержит 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 источника питания можно заказать с одним из двух возможных диапазонов напряжений, а также с/без резервного модуля питания. Каждый диапазон имеет свои входы для правильной работы терминала. Диапазоны напряжений указаны ниже (подробнее см. раздел *Технические характеристики главы 2*):

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

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 самодиагностики. В случае, если какая-либо из текущих функций самодиагностики обнаруживает критическую неисправность (см. табл. *ошибок самодиагностики* в главе 7) или прекращается подача питания, терминал обесточивается.

Для обеспечения высокой надежности системы, терминал T35 имеет возможность резервирования, при которой на шине параллельно расположены два блока питания. Если выйдет из строя один из блоков питания, второй мгновенно возьмет на себя полную нагрузку терминала. Каждый модуль питания имеет зеленый светодиод на передней панели для индикации того, что модуль функционирует нормально. Реле критической неисправности модуля также укажет на неисправный модуль питания.

Светодиод на лицевой панели модуля питания показывает состояние блока питания:

СОСТОЯНИЕ СИД	ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ
ВКЛ	Работает
Попеременно ВКЛ/ОТКЛ	Неисправен
ВЫКЛ	Неисправен

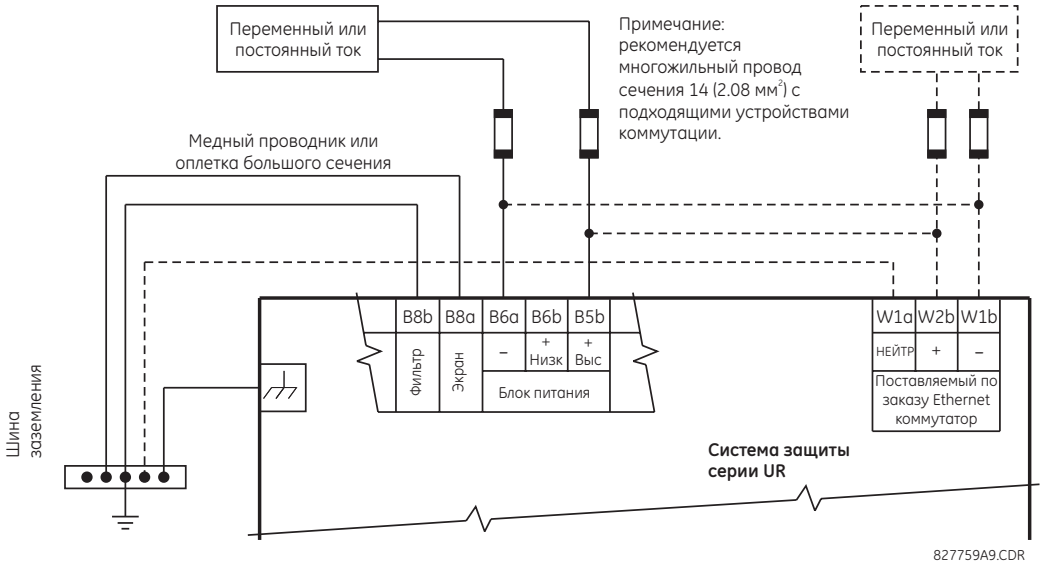


Рис. 3–13: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

3.2.4 МОДУЛИ ТТ И ТН

Модуль ТТ/ТН 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 ТТ. Подключение несоответствующих ТТ может привести к повреждению оборудования или неправильной работе защиты.

Модули ТТ/ТН 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 ТТ с первичным током от 1 до 50000 A и вторичным током 1 A или 5 A.

Также доступны модули ТТ/ТН с чувствительным земляным входом. Входы этого модуля в десять раз чувствительнее, чем земляные входы стандартного модуля ТТ. Однако, входы фазного тока и напряжения такие же, как в обычных модулях ТТ/ТН.

Модули, упомянутые выше, могут быть с улучшенной диагностикой. Эти модули могут автоматически обнаружить отказ аппаратного обеспечения ТТ/ТН и вывести реле из работы.

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

На рисунке ниже показано точное расположение трансформатора тока нулевой последовательности с целью обнаружения тока замыкания на землю. Для цепей ТТ нулевой последовательности рекомендуется использовать витую пару.

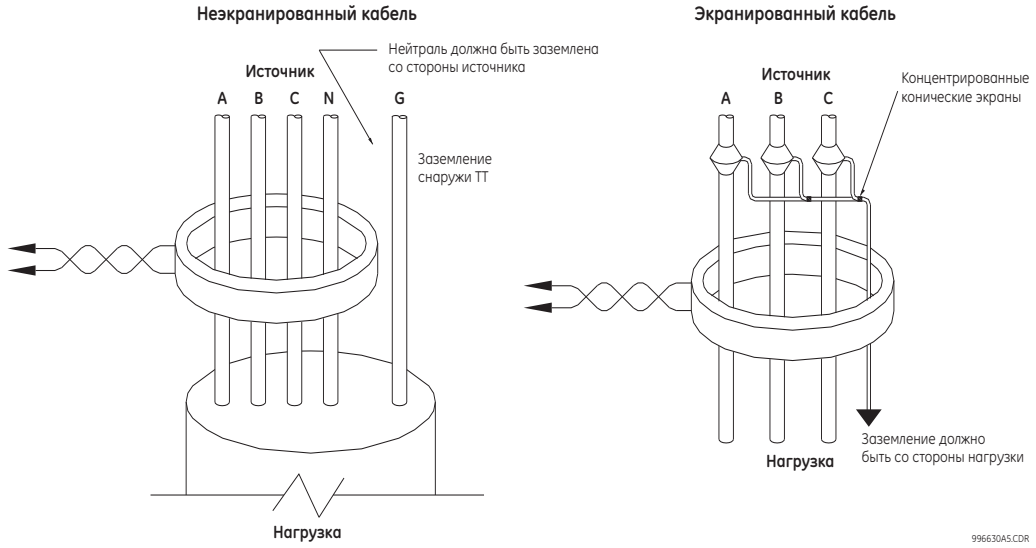
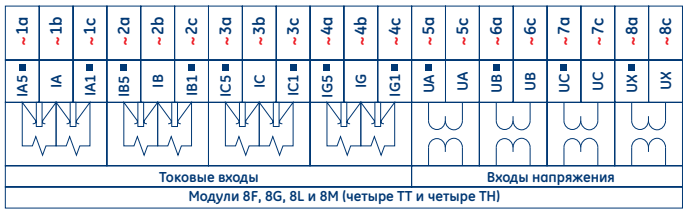


Рис. 3–14: УСТАНОВКА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

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 положения слота соответствующего модуля на следующем рисунке.



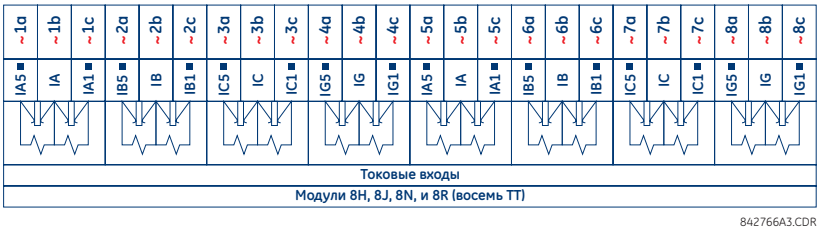


Рис. 3–15: ПОДКЛЮЧЕНИЕ К МОДУЛЮ ТТ И ТН

3.2.5 МОДУЛЬ ШИНЫ ПРОЦЕССА

Устройство T35 можно заказать с модулем интерфейса шины процесса (process bus). Этот модуль разработан для связи с системой GE Multilin HardFiber, позволяя осуществлять двунаправленную оптоволоконную связь по МЭК 61850 максимум с восемью объединенными устройствами, известными под названием Блоки (Bricks). Система HardFiber была разработана, чтобы плавно интегрироваться в существующие применения серии UR, включая функции защиты, Гибкую логику, измерение и связь.

Применение шины процесса МЭК 61850 позволяет получить следующие выгоды.

- Значительно снижаются затраты труда, связанные с разработкой, установкой и проверкой устройства T35 для целей защиты и управления, путем уменьшения числа индивидуальных медных оконечных нагрузок.
- Плавная интеграция в существующие схемы с устройствами T35, после замены модулем шины процесса МЭК 61850 традиционного модуля TT/TH.
- Связь осуществляется, используя открытый стандарт сообщений МЭК 61850.

Для более подробной информации о системе HardFiber, см. материал GE GEK-113500: Руководство пользователя по Системе HardFiber.

3.2.6 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Каждый модуль дискретных входов/выходов имеет 24 клеммы 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. Терминал T35 выпускается в модификации 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. Это является разумным компромиссом, позволяя уплотнить входы и выходы модуля. Если в каждом ряду необходимы изолированные входы, следует выбрать модуль типа «4D» со входами, сгруппированными по два.

Приведенные ниже таблицы и схемы иллюстрируют типы модулей («6A» и др.) и варианты расположения контактов, которые можно выбрать при заказе терминала. Поскольку весь ряд используется для одного дискретного 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 выходном контакте, когда он разомкнут, и постоянного тока через дискретный 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 дискретного выхода в замкнутом состоянии до тех пор, пока внешний контакт не разорвет цепь.

Ниже приведены структурные схемы цепей выходов «form-A» и твердотельных реле с опциональным контролем напряжения, опциональным контролем тока, и без контроля. Текущие значения, приведенные для дискретного выхода 1, одинаковы для всех дискретных выходов.

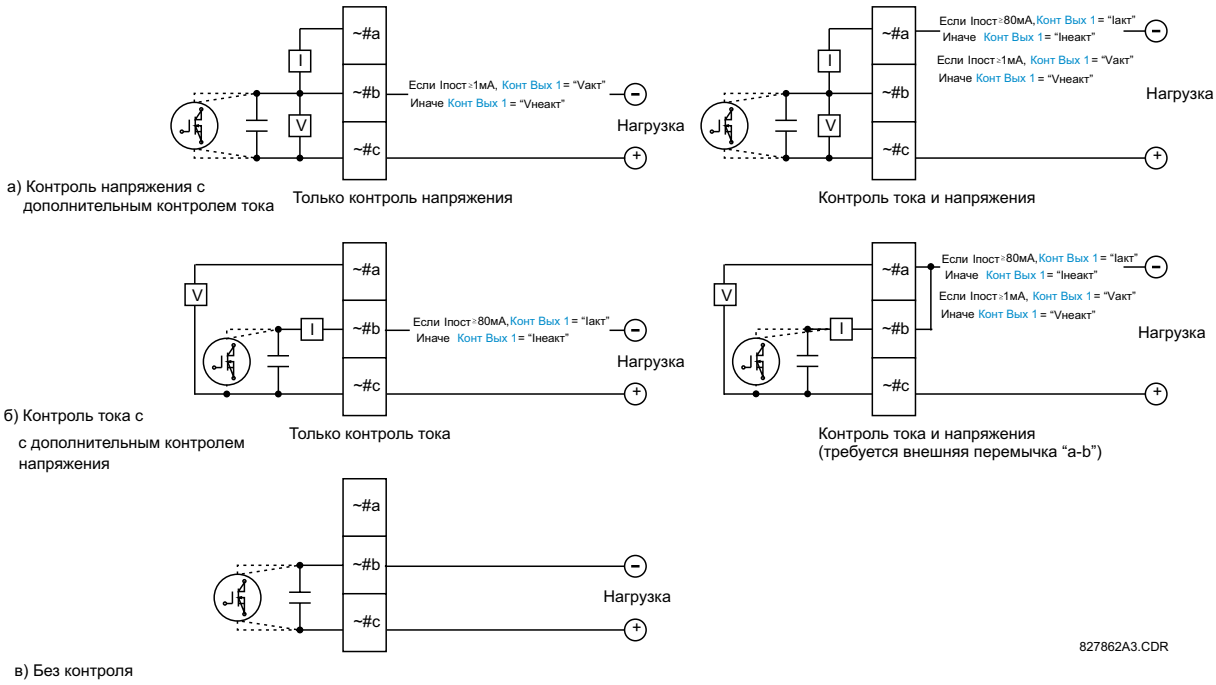


Рис. 3–16: КОНТАКТ «FORM-A» И ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ С КОНТРОЛЕМ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

Функционирование схем контроля напряжения и тока отображается соответствующими операндами Гибкой логики (Контк Вых # Vакт, Контк Вых # Vнеакт, Контк Вых # Iакт), 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.

ОСТОРОЖНО

Пример применения контактов «form-A» для контроля целостности цепи отключения выключателя приводится в разделе *Цифровые элементы* (глава 5).**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 СОПРО-ТИВЛЕНИЕМ

Для контактных выходов «form-A» и твердотельных реле со встроенным измерением напряжения между контактами, полное сопротивление в цепи такое, что это может привести к возникновению проблем при использовании совместно с проверочным оборудованием с большим входным сопротивлением, 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 разомкнется.

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 источник 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 схема контроля тока используется для подхвата контактных выходов «form-A» и твердотельных реле, операнду Гибкой логики, приводящему в действие контактный выход, должна быть задана выдержка на возврат 10 мс, чтобы не допустить повреждения дискретного выхода (в тех случаях, когда элемент, активирующий дискретный выход, подвержен дребезгу при значениях, близких к величине пуска).

Табл. 3–2: НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

МОДУЛЬ ~6A	
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

МОДУЛЬ ~6B	
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

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

МОДУЛЬ ~6D	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~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

МОДУЛЬ ~6E	
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

МОДУЛЬ ~6F	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~1	Быст. Form-C
~2	Быст. Form-C
~3	Быст. Form-C
~4	Быст. Form-C
~5	Быст. Form-C
~6	Быст. Form-C
~7	Быст. Form-C
~8	Быст. Form-C

МОДУЛЬ ~6G	
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

МОДУЛЬ ~6H	
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

МОДУЛЬ ~6K	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~1	Form-C
~2	Form-C
~3	Form-C
~4	Form-C
~5	Быст. Form-C
~6	Быст. Form-C
~7	Быст. Form-C
~8	Быст. Form-C

МОДУЛЬ ~6L	
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

МОДУЛЬ ~6M	
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

МОДУЛЬ ~6N	
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

МОДУЛЬ ~6P	
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

МОДУЛЬ ~6R	
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

МОДУЛЬ ~6S	
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

МОДУЛЬ ~6T	
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

МОДУЛЬ ~6U	
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

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

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

МОДУЛЬ ~4A	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~1	Не исп.
~2	Твердотел.
~3	Не исп.
~4	Твердотел.
~5	Не исп.
~6	Твердотел.
~7	Не исп.
~8	Твердотел.

МОДУЛЬ ~4B	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~1	Не исп.
~2	Твердотел.
~3	Не исп.
~4	Твердотел.
~5	Не исп.
~6	Твердотел.
~7	Не исп.
~8	Твердотел.

МОДУЛЬ ~4C	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~1	Не исп.
~2	Твердотел.
~3	Не исп.
~4	Твердотел.
~5	Не исп.
~6	Твердотел.
~7	Не исп.
~8	Твердотел.

МОДУЛЬ ~4D	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~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

МОДУЛЬ ~4L	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД
~1	2 Выхода
~2	2 Выхода
~3	2 Выхода
~4	2 Выхода
~5	2 Выхода
~6	2 Выхода
~7	2 Выхода
~8	Не исп.

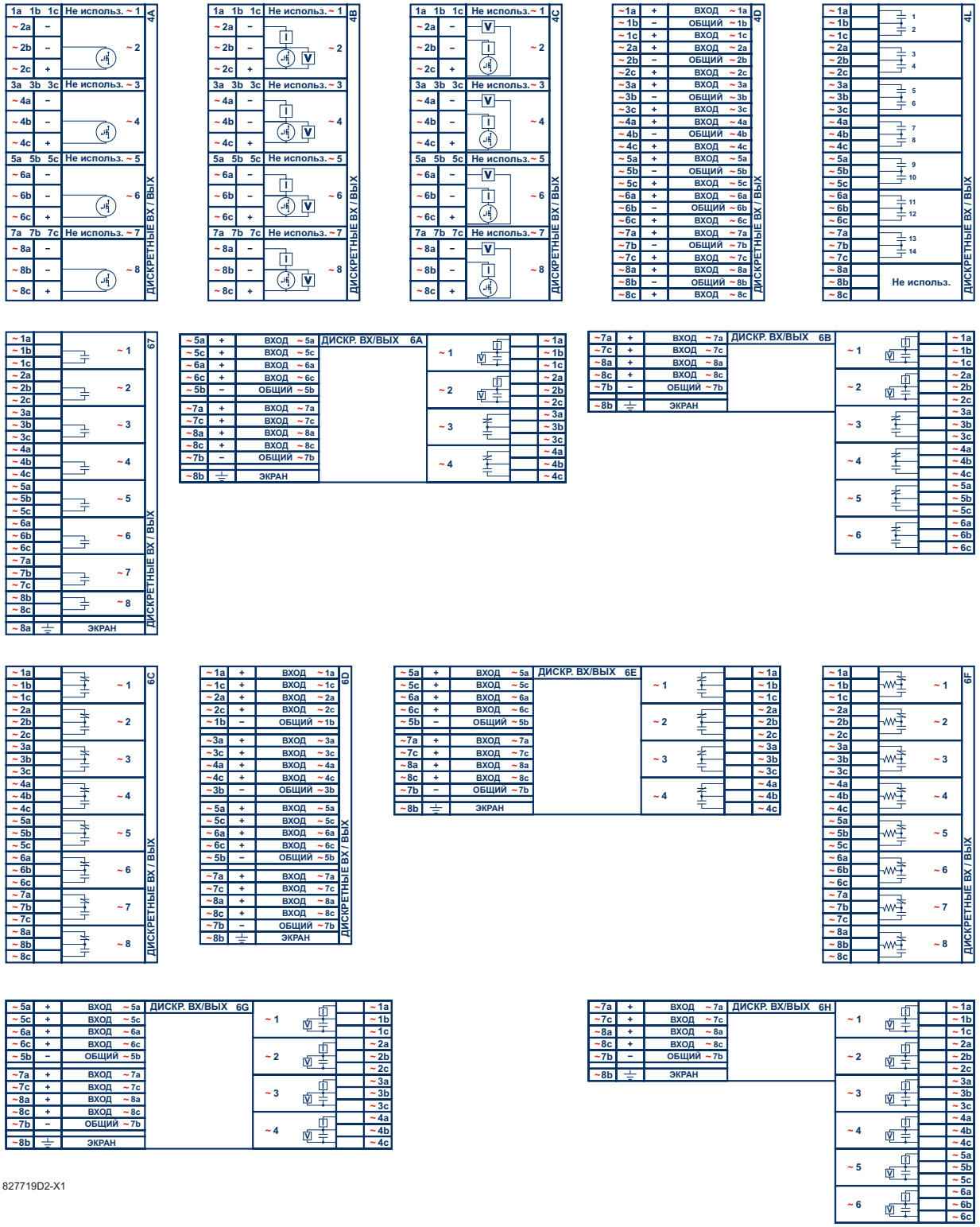


Рис. 3–17: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 1 ИЗ 2)

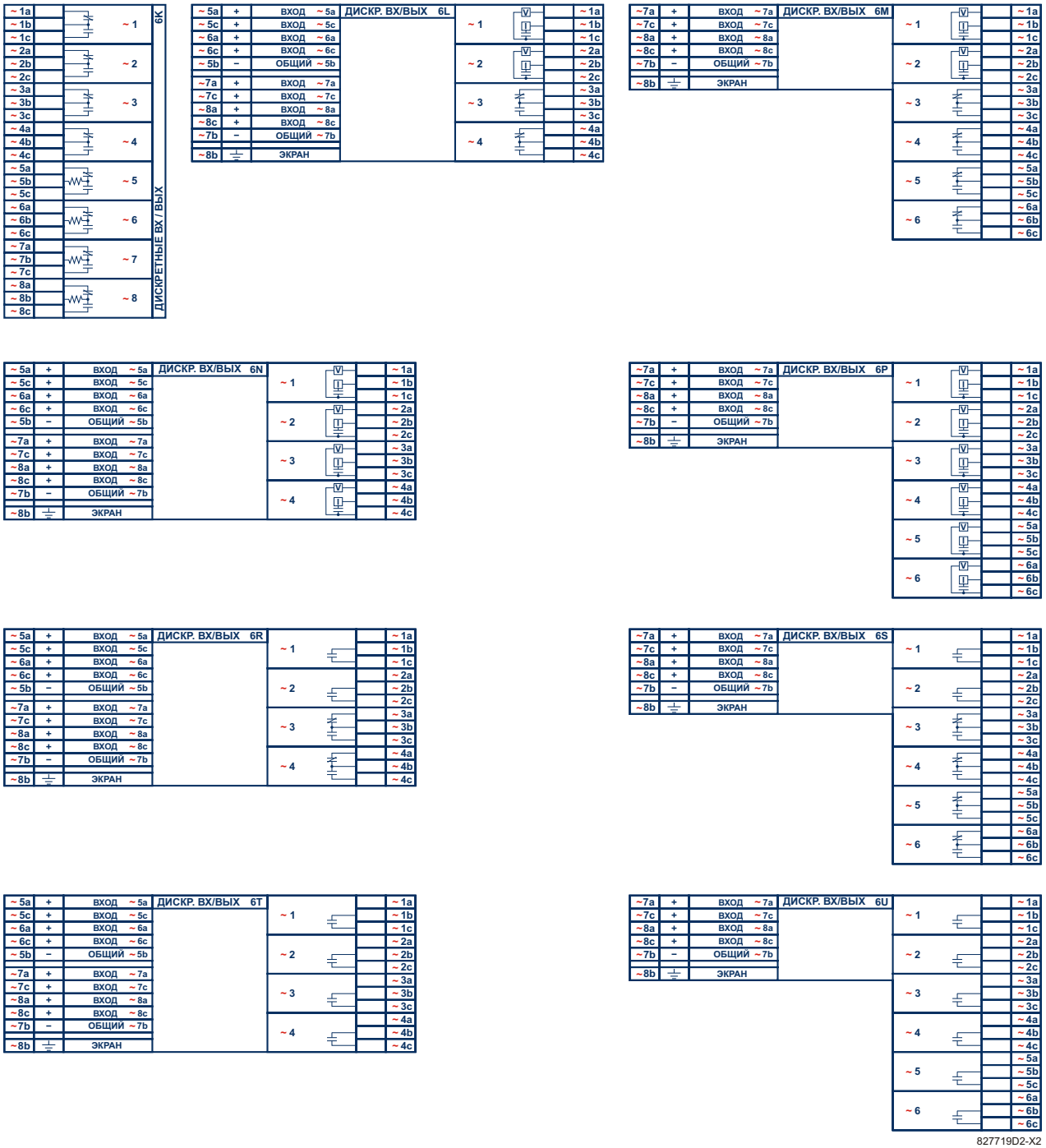


Рис. 3–18: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 2 ИЗ 2)

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.

Порог напряжения, 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.

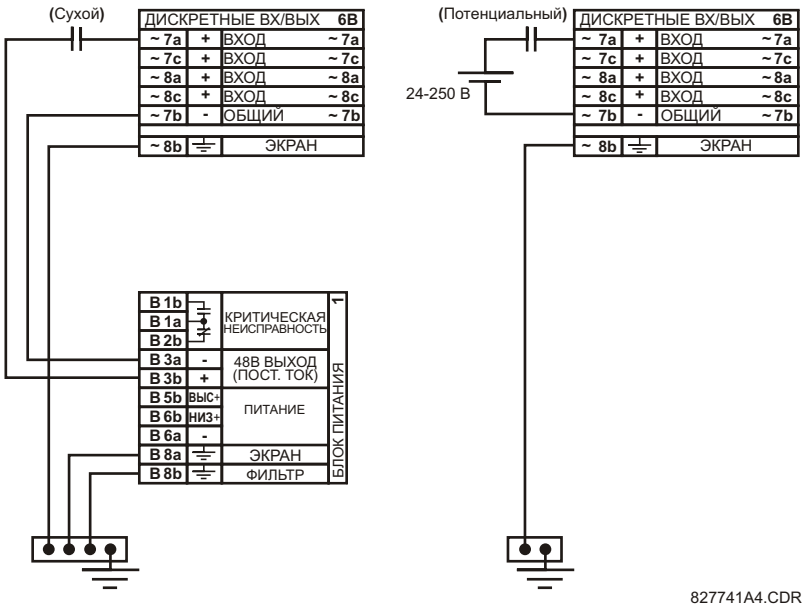


Рис. 3–19: ПОДКЛЮЧЕНИЯ СУХИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Дискретные 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.

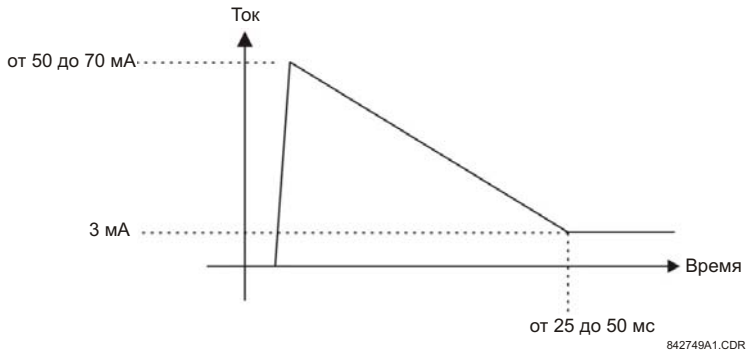
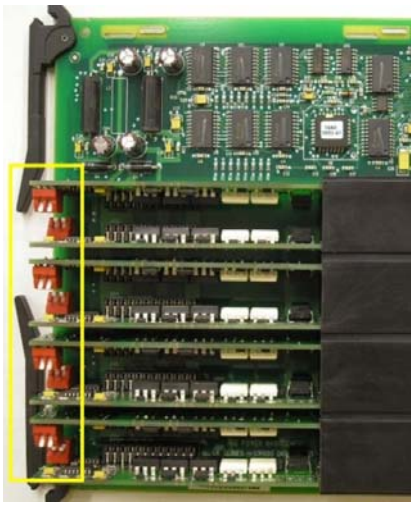


Рис. 3–20: ТОК, ПРОТЕКАЮЩИЙ ЧЕРЕЗ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОБОЕМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

Для снижения нагрузки на станционную батарею обычные дискретные входы ограничивают ток до 3 мА. В противоположность этому дискретные входы с автоматическим пробоем оксидной пленки позволяют токам увеличиться до 50 - 70 мА в тот момент, когда зафиксировано изменение состояния контакта. Затем, в течение 25 - 50 мс, этот ток медленно снижается до 3 мА, как было указано выше. Пиковый ток в диапазоне 50 - 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 прекратится дребезг контактов внешнего устройства.

Модуль входов с автоматическим пробоем оксидной пленки 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. Поэтому уставка порогового напряжения тоже определяется для группы из двух дискретных входов.

Функцию автоматического пробоя можно ввести или вывести с помощью «DIP» переключателей, которые находятся на каждой плате входов. 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

Рис. 3–21: DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОБОЯ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

ПРИМЕЧАНИЕ

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

3.2.7 ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

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

Модули выходов преобразователя имеют выходы постоянного тока в нескольких стандартных миллиамперных диапазонах. Программное обеспечение позволяет задавать любую аналоговую величину, использующуюся для приведения в действие аналоговых выходов 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 как в качестве входов, так и в качестве выходов, при этом клеммы в колонке «a» имеют положительную полярность, а клеммы в колонке «c» - отрицательную. Поскольку весь ряд используется для одного канала входа/ выхода, название каналу присваивается, исходя из положения слота и номера ряда модуля.

Для каждого модуля также требуется подключить внешнюю шину заземления к клемме «8b». Для токовых входов необходима экранированная витая пара, с экраном, заземленным только в одной точке. На приведенном ниже рисунке изображены типы модулей преобразователя («5A», «5C», «5D», «5E», и «5F») и расположение каналов, которые можно заказать для данного терминала.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

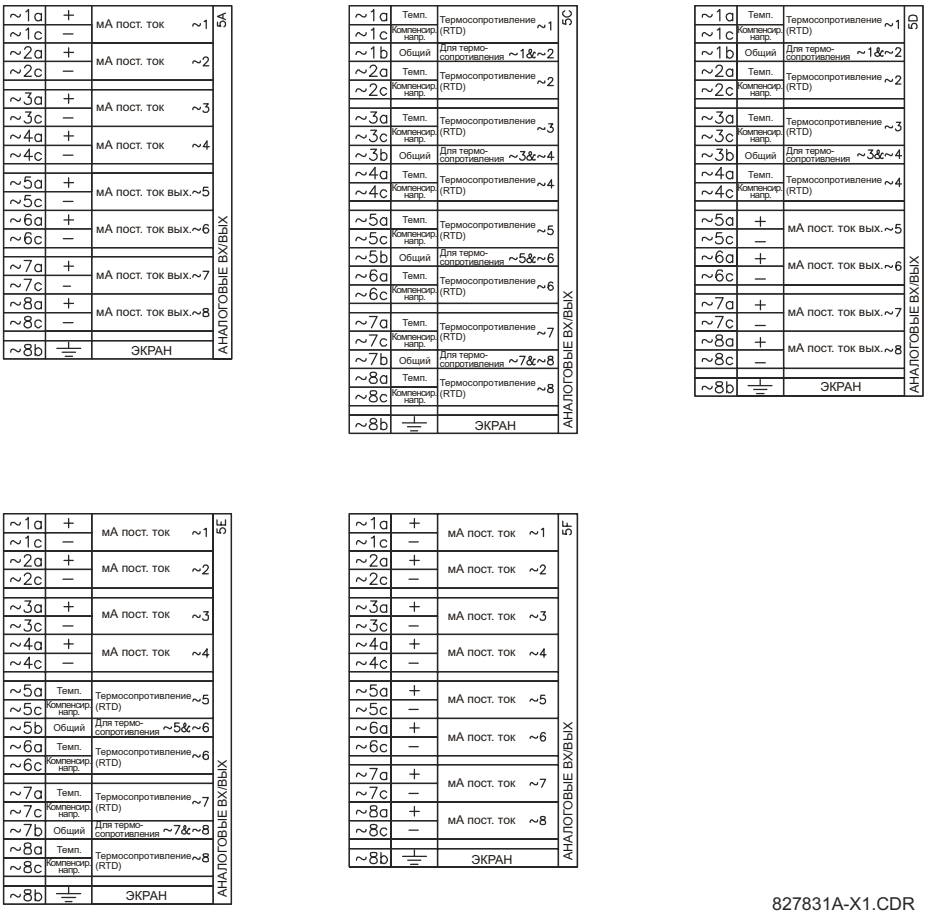


Рис. 3–22: РАЗВОДКА МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

3.2.8 ПОРТ RS232 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

Девятиконтактный последовательный порт RS232 расположен на лицевой панели терминала T35 и предназначен для программирования терминала при помощи 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 разъема.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

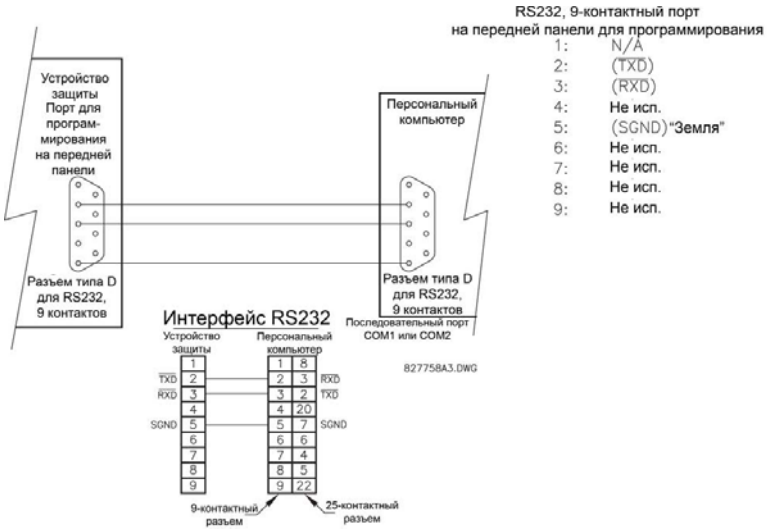


Рис. 3–23: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОРТА RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3.2.9 ПОРТЫ СВЯЗИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДУЛЯ ЦП

a) ВАРИАНТЫ

В дополнение к порту RS232 на лицевой панели, терминал T35 обеспечивает два дополнительных порта связи или конфигурируемый коммутатор Ethernet на шесть портов, в зависимости от установленных модулей ЦП.

ПРИМЕЧАНИЕ

Модули ЦП не требуют подсоединения защитного заземления.

Табл. 3–3: ПОРТЫ СВЯЗИ МОДУЛЯ ЦП

ТИП ЦП	COM1	COM2
9E	RS485	RS485
9G	10Base-F и 10Base-T	RS485
9H	Резервный 10Base-F	RS485
9J	100Base-FX	RS485
9K	Резервный 100Base-FX	RS485
9L	100Base-FX	RS485
9M	Резервный 100Base-FX	RS485

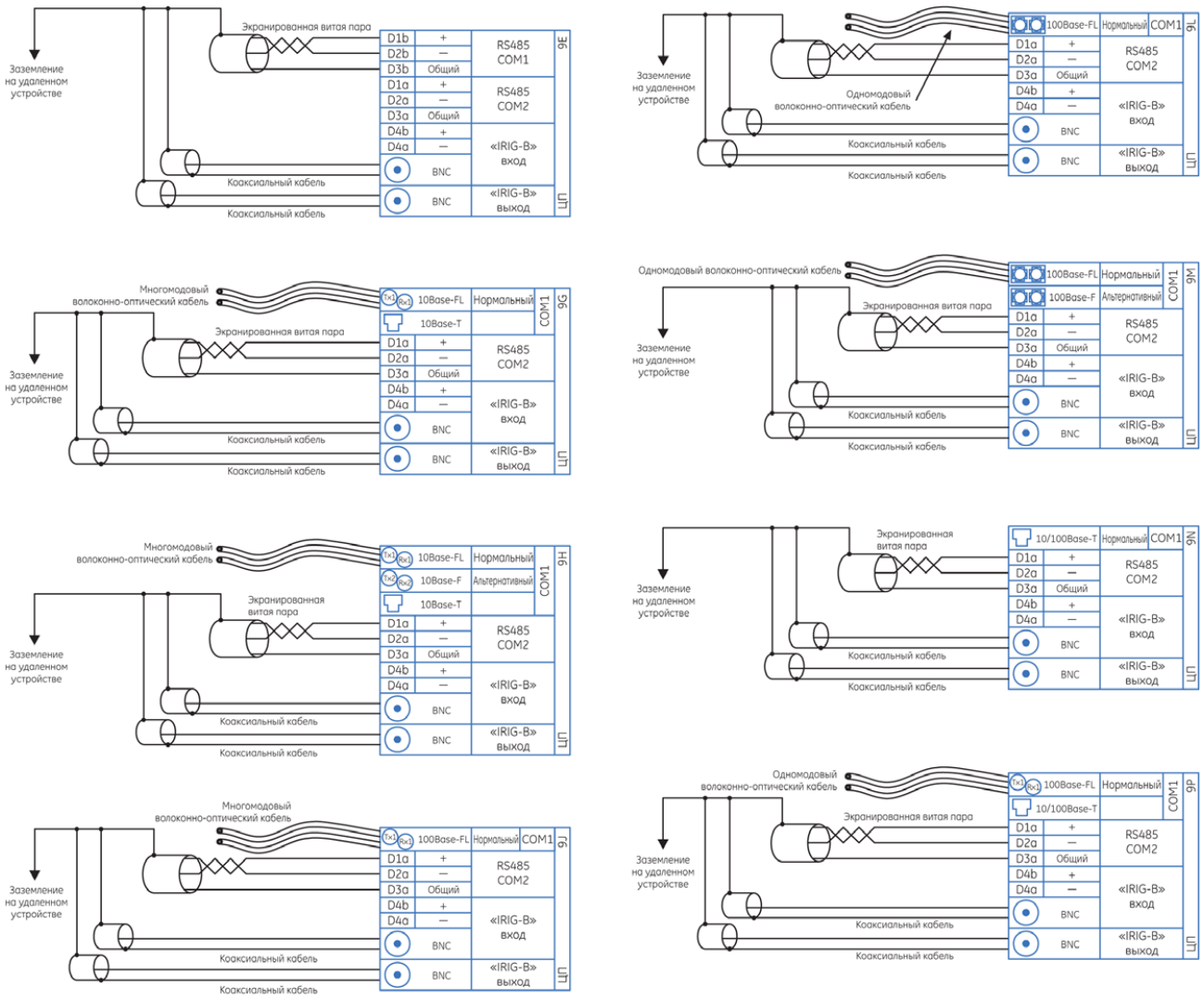


Рис. 3–24: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ СВЯЗИ ЦП

b) 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 непрерывный мониторинг и управление с удаленного компьютера, при помощи системы SCADA или ПЛК (Программируемый логический контроллер). Чтобы свести к минимуму искажения, вызванные помехами, рекомендуется использовать экранированный кабель типа «витая пара». Также должна соблюдаться правильная полярность. Например, при подключении терминала все клеммы «+» порта RS485 должны быть соединены вместе, и все клеммы «–» порта RS485 также должны быть соединены вместе. Общий вывод «ОБЩ» следует подключать к общему проводу внутри экрана, если он есть.

Во избежание возникновения контурных токов экран следует заземлять только в одной точке. Если исходя из нужд сети экран необходимо заземлить в более чем одной точке, в каждой точке заземления между экраном и землей устанавливают сопротивления (обычно 100 Ом). Терминалы в линии связи соединяются друг с другом последовательно. Таким образом, не превышая возможности драйвера, 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 в звезду или шлейфом следует полностью исключить.

Из-за разрядов молний и бросков тока заземления может возникать большая мгновенная 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 также 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 подключены через сопротивление, как показано на рисунке ниже.

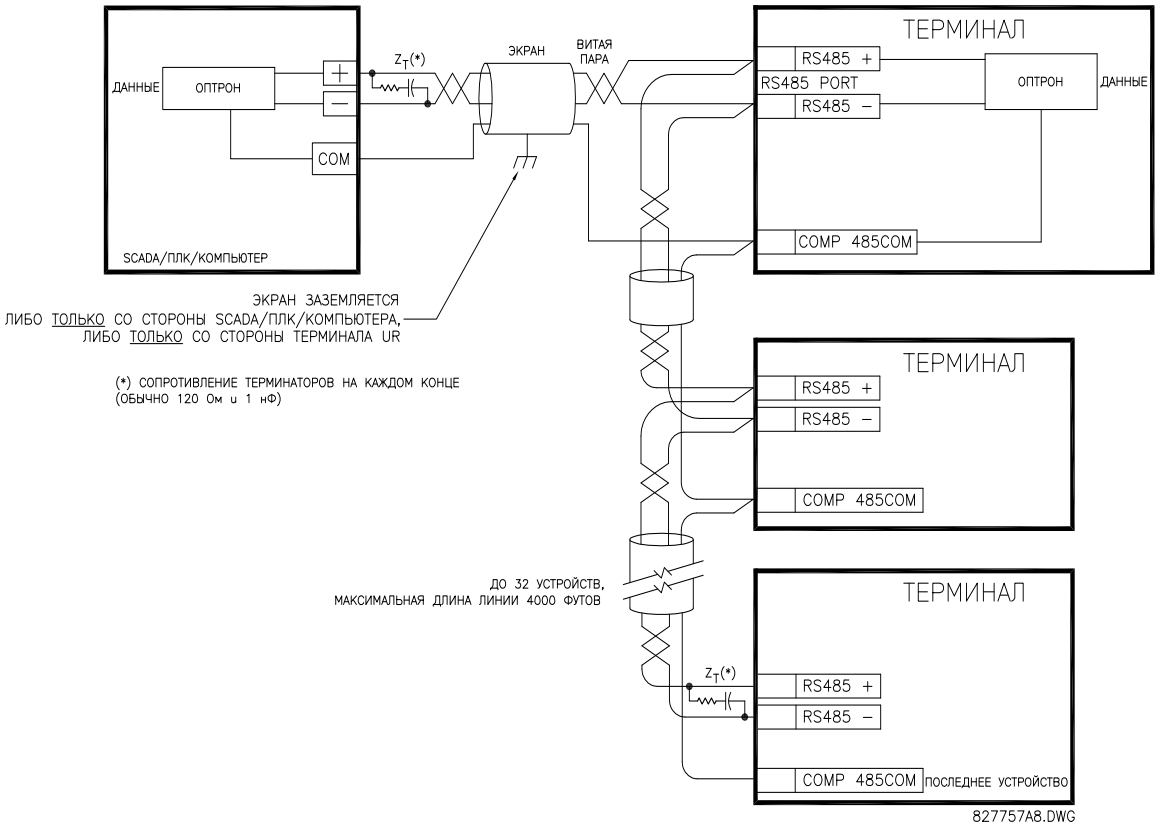


Рис. 3–25: СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА RS485

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

ВНИМАНИЕ

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

ВНИМАНИЕ

ИЗЛУЧЕНИЕ НА ВЫХОДАХ ПЕРЕДАТЧИКА ВОЛС МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ.

Оптические порты связи позволяют осуществлять быструю и эффективную связь между реле со скоростью 10 Мбит/с или 100 Мбит/с. Оптический кабель можно подключить к терминалу с длиной волны 820 нм в многомодовом режиме или 1310 нм в многомодовом и одномодовом режимах. Скорость 10 Мбит/с возможна с модулями ЦП «9G» и «9H»; скорость 100 Мбит/с возможна для модулей «9J», «9K», «9L», «9M», «9N», «9P», и «9R». Модули «9H», «9K», «9M», и «9R» имеют вторую, резервную, оптическую пару для передачи и приема

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. Оптический 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 время отклика. Для поддержания энергетического потенциала оптической линии необходимо через каждый километр делать стыки для приемо-передающей пары. При сращивании оптических кабелей диаметр и числовая апертура каждого оптоволокна должны быть одинаковыми. Чтобы подключить или отключить разъем типа «ST», муфту требуется повернуть всего на четверть оборота.

3.2.10 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 составляющей постоянного тока, либо амплитудно-модулированными (AM). Для формирования сигнала «IRIG-B» существует дополнительное оборудование, которое использует спутниковую систему «GPS» для получения эталонного сигнала времени, поэтому устройства, находящихся в различных географических точках, также могут быть синхронизированы.

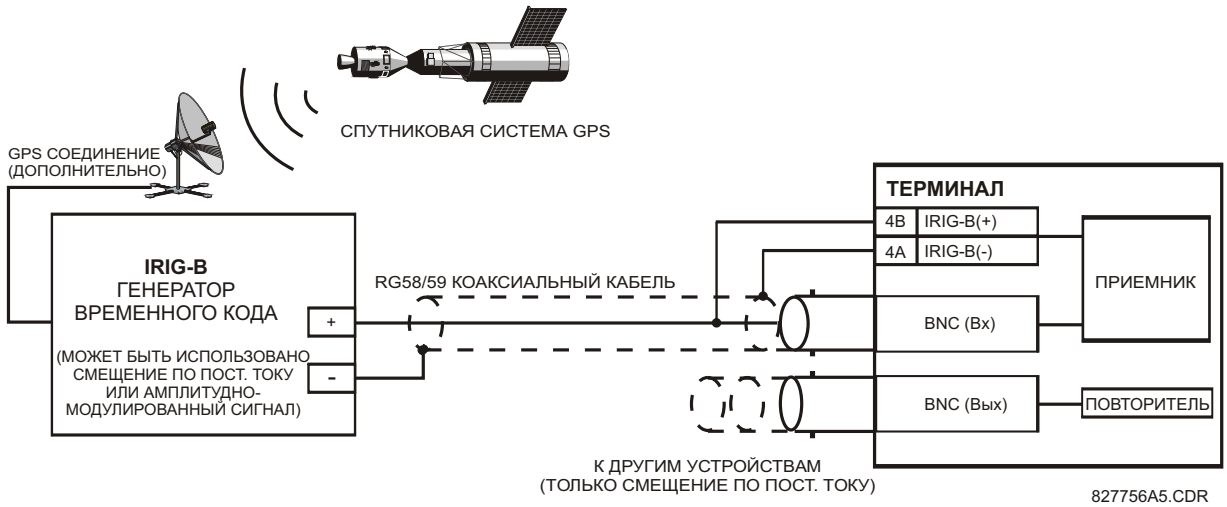


Рис. 3–26: ПОДКЛЮЧЕНИЕ «IRIG-B»

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 последовательно соединенном терминале.

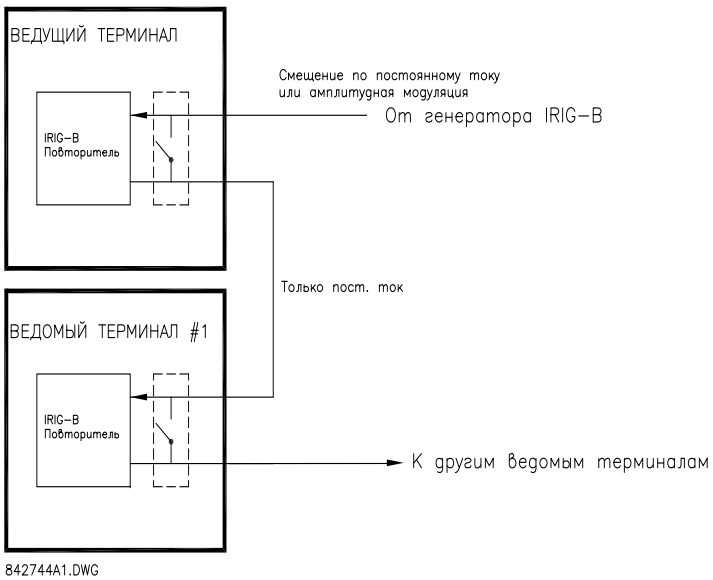


Рис. 3–27: ПОВТОРИТЕЛЬ СИГНАЛА «IRIG-B»

ПРИМЕЧАНИЕ

Использование приемника с амплитудной модуляцией приведет к ошибкам в метках времени до 1 мс.

3.3.1 ОПИСАНИЕ

Функция прямых входов/выходов в терминале UR используется в серии модулей связи Типа 7. Эти модули используются также терминалом дифференциальной защиты линий L90 для связи между терминалами. Функция прямых входов и выходов этих модулей использует каналы связи для обмена дискретной информацией между терминалами. 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 одного терминала соединяют с приемником другого терминала. Передатчик этого терминала соединяют с приемником следующего терминала. И так далее для образования кольцевой связи. На рисунке ниже изображена кольцевая схема 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.

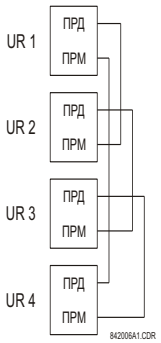


Рис. 3–28: СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПО ОДНОМУ КАНАЛУ

На следующей схеме показано соединение модулей связи типа 7 по двум каналам. С использованием двухканальных модулей возможно создание кольцевой схемы с резервированием. То есть, 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.

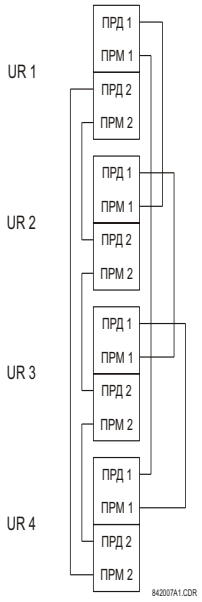


Рис. 3–29: СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПО ДВУМ КАНАЛАМ

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

какой модуль Типа 7 используется. 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.

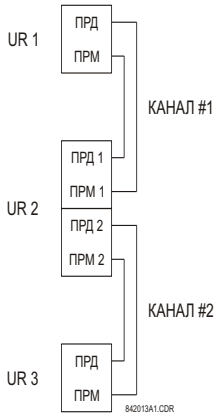


Рис. 3–30: КОМБИНИРОВАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ СВЯЗИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ОДИН/ДВА КАНАЛА)

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 разъемы типа ST.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что не все модули связи прямых входов и выходов могут быть применимы в реле UR. Только те модули, которые указаны в кодах заказа, доступны как модули связи для прямых входов и выходов.

Табл. 3–4: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ (Лист 1 из 2)

МОДУЛЬ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
2A	C37.94SM, 1300 нм, одномод., СИД торц. излуч. («ELED»), 1 кан.
2B	C37.94SM, 1300 нм, одномод., СИД торц. излуч. («ELED»), 2 кан.
2E	Двухфазный одиночный канал
2F	Двухфазный, два канала
2G	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
2H	IEEE C37.94, 820 нм, 128 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
2S	6-порт. управл. коммутатор Ethernet с высоковольтным ист. пит.
2T	6-порт. управл. коммутатор Ethernet с низковольтным ист. пит.
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, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 1 канал
77	IEEE C37.94, 820 нм, 64 кбит/с, многомодовый, СИД, 2 канала
7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
7C	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого 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, одномод. СИД торц. излуч.
7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
7J	1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения, 2 канала
7K	1300 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
7L	Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, СИД
7M	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СИД

Табл. 3–4: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ (Лист 1 из 2)

МОДУЛЬ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
7N	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномод. СИД торц. излуч.
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, 2 Канала, 2 Входа синхронизации
7W	RS422, 2 канала

ВНИМАНИЕ

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.

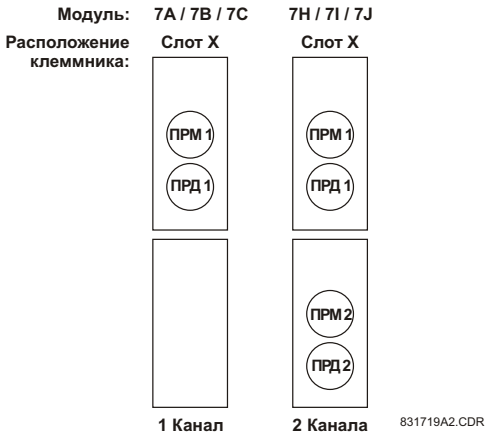


Рис. 3–31: ОПТОВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ СВЕТОДИОДОВ И СВЕТОДИОДОВ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

3.3.3 ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ

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

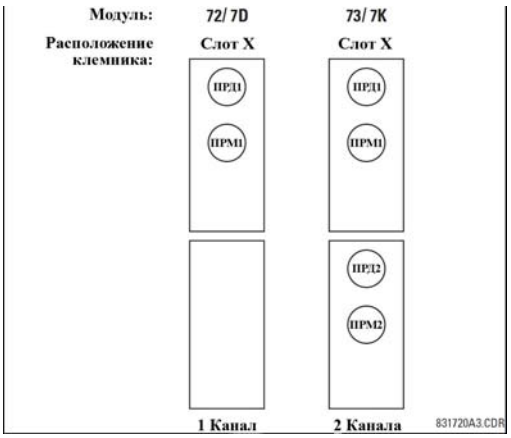


Рис. 3–32: ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ

ОСТОРОЖНО

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

3.3.4 ИНТЕРФЕЙС G.703

a) ОПИСАНИЕ

На рисунке ниже изображена конфигурация со-направленного 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 мм2) с заземлением экрана только в одной точке. 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 экран на другом конце. Этот модуль интерфейса защищен устройствами подавления бросков напряжения.

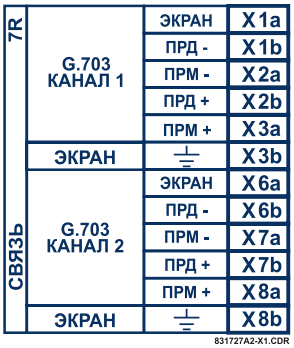


Рис. 3–33: КОНФИГУРАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА G.703

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 панели устройства*. Контакты допускают подключение к мультиплексору.

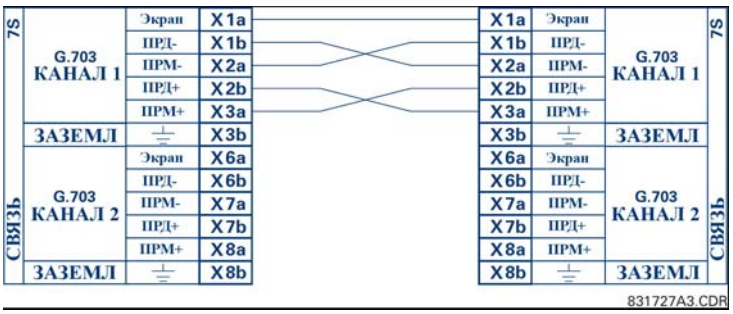


Рис. 3–34: ТИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ МЕЖДУ ДВУМЯ ИНТЕРФЕЙСАМИ G.703

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 «–».

b) ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ G.703

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**. 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 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 модулей. 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 край корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

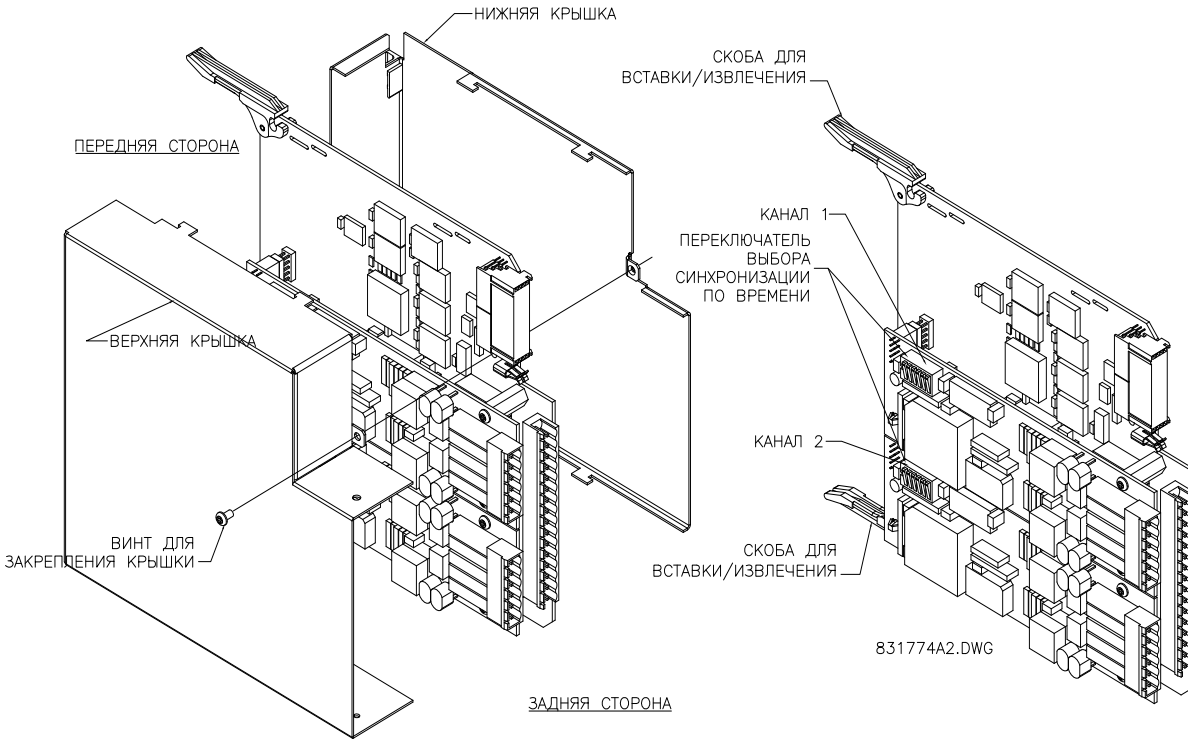


Рис. 3–35: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

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

ПЕРЕКЛЮ-ЧАТЕЛИ	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 кольцевой проверки S5 = Вкл. и S6 = Вкл. Режим двойной кольцевой проверки

c) БАЙТОВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ G.703

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 T35 соединены последовательно, байтовая синхронизация должна быть выведена (OFF - Выкл.).

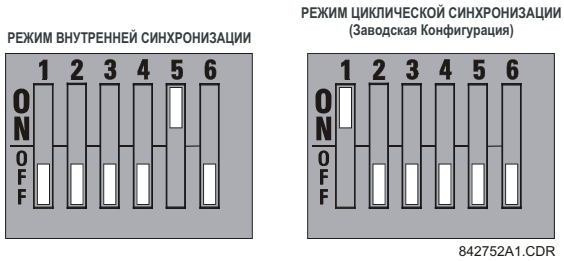
d) РЕЖИМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

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 последовательном соединении (терминал UR к терминалу UR). При последовательном 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 (Терминал-мультиплексор, 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:



e) РЕЖИМЫ ПРОВЕРКИ G.703

В *минимальном режиме удаленной кольцевой проверки* 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.

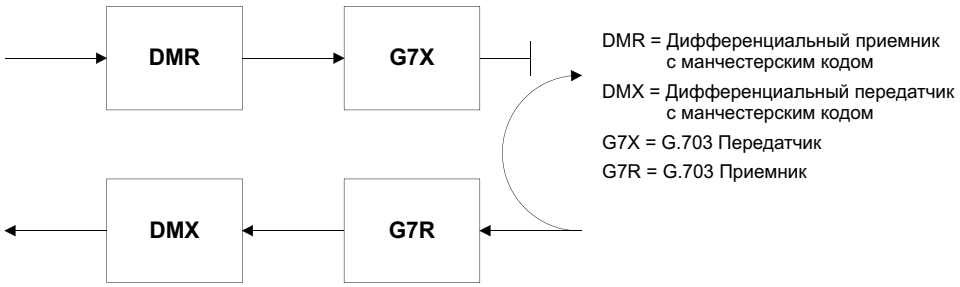


Рис. 3–36: МИНИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ УДАЛЕННОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПРОВЕРКИ

В *режиме двойной кольцевой проверки* 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 импульсы синхронизации 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.

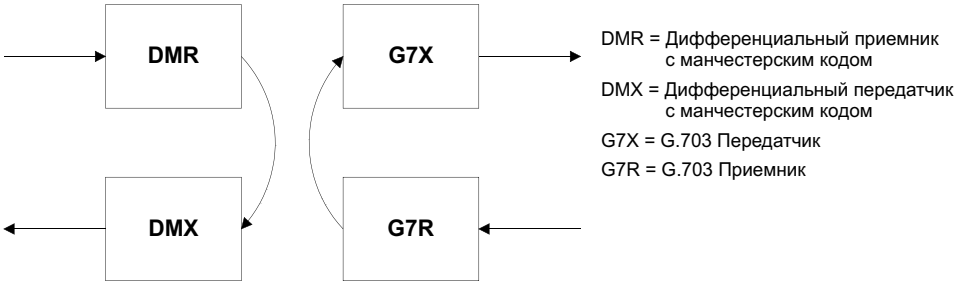


Рис. 3–37: РЕЖИМ ДВОЙНОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПРОВЕРКИ

3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422

a) ОПИСАНИЕ

Имеются два вида модулей RS422 для организации обмена данными между реле: 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 клеммой заземления (8a). Защитный экран подключается следующим образом:

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

Полное сопротивление заземления таймера должно совпадать с полным сопротивлением линии.

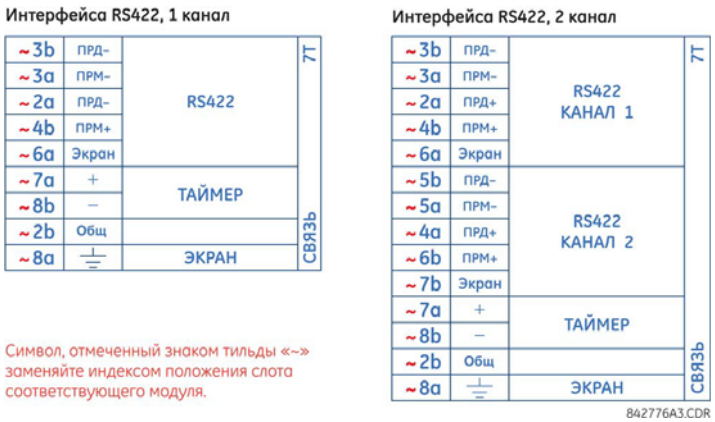


Рис. 3–38: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА RS422

На рисунке ниже представлено типовое подключение контактов двух одноканальных интерфейсов RS422, установленных в слот W. Контакты допускают подключение к мультиплексору.

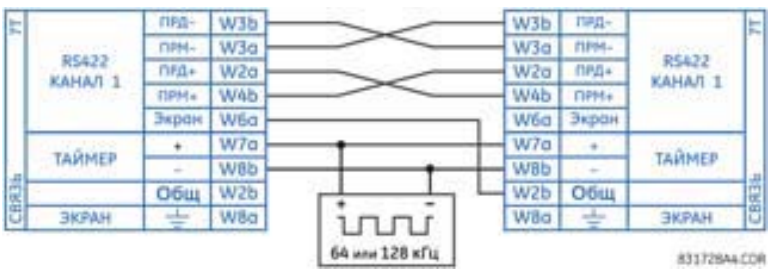


Рис. 3–39: ТИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ МЕЖДУ ДВУМЯ ИНТЕРФЕЙСАМИ RS422

b) ДВУХКАНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕРЕЗ МУЛЬТИПЛЕКСОРЫ

Интерфейс RS422 можно использовать в режимах одноканальной или двухканальной связи по системам SONET/SDH или в мультиплексированных системах. 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.

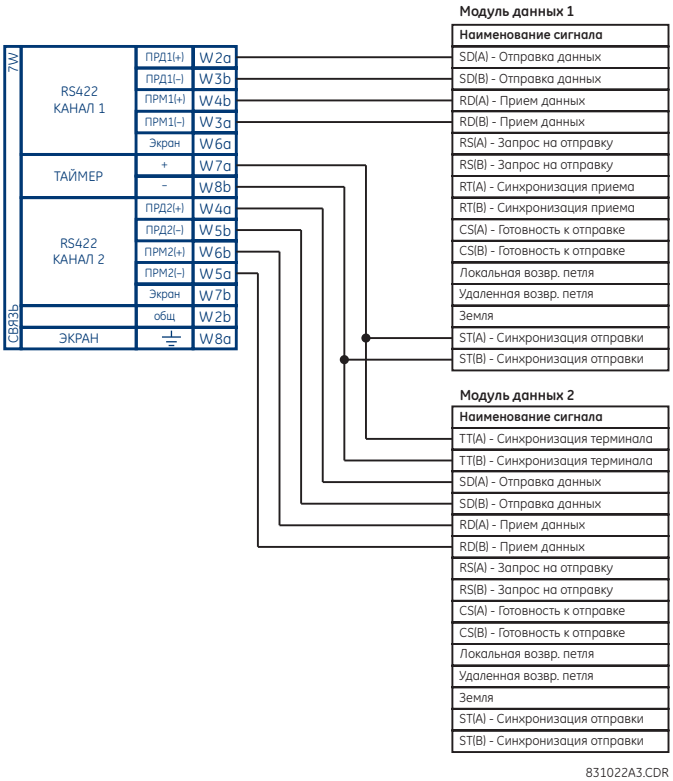


Рис. 3–40: КОНФИГУРАЦИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ДВУХКАНАЛЬНОГО РЕЖИМА RS422 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХ ТЕРМИНАЛОВ

Модуль данных 1 обеспечивает синхронизацию интерфейса RS422 терминала T35 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.

c) СИНХРОНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ

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

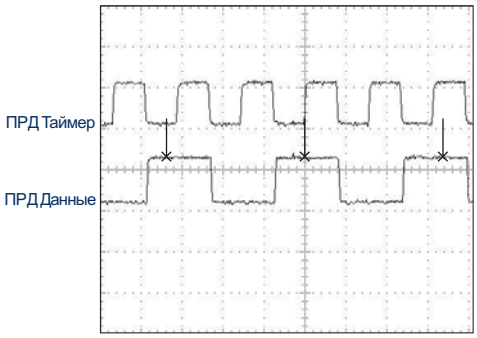


Рис. 3–41: ПЕРЕДАЧА СИНХРОИМПУЛЬСОВ И ИМПУЛЬСОВ ДАННЫХ

d) СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРИЕМА

Интерфейс RS422 использует код модуляции «NRZI-MARK» (кодирование без возврата к нулю с инверсией – с маркером), и поэтому 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 шестнадцатикратный запас по частоте дискретизации, 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 кбит/с. Модули 7L, 7M, 7N, 7P и 74 применяются в двухконцевых с резервным каналом или трехконцевых 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 в одной точке. Для прямого оптоволоконного канала следует правильно выбирать мощность оптических выходов.

ОСТОРОЖНО

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

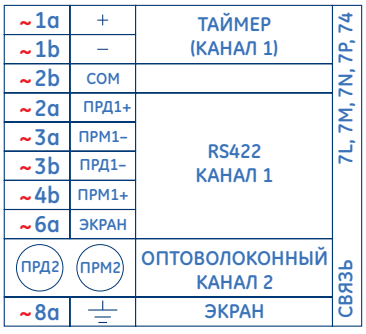


Рис. 3–42: СОЕДИНЕНИЕ ОПТОВОЛОКОННОГО И RS422 ИНТЕРФЕЙСОВ

На рисунке выше изображены соединения для мультиплексоров, сконфигурированных 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 в одной точке. 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 приемника, могут понадобиться аттенюаторы.

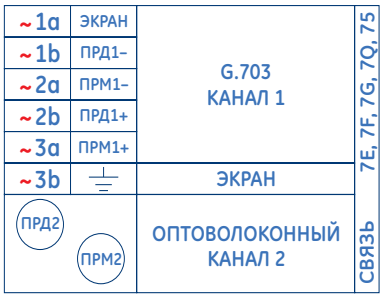


Рис. 3–43: СОЕДИНЕНИЕ ОПТОВОЛОКОННОГО И G.703 ИНТЕРФЕЙСОВ

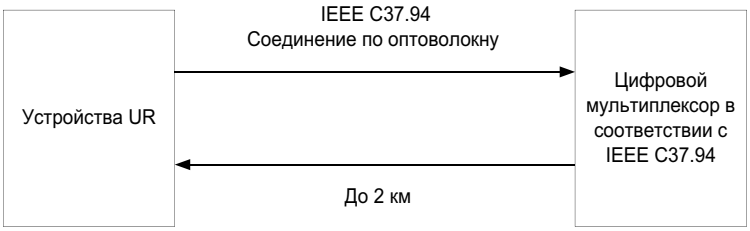
3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94

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, или преобразователи интерфейса, совместимые с IEEE C37.94, при использовании их с прямыми входами/выходами для версии встроенного ПО 3.30 и выше. Стандарт IEEE C37.94 определяет оптическую связь типа точка - точка для синхронной передачи данных между мультиплексором и устройством телеускорения. 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,* зафиксированным равным 1) или на скорости 128 кбит/с (с *n*, зафиксированным равным 2). Фрейм соответствует требованиям таблицы выбора размера фрейма и скорости передачи данных G.704, рекомендованной Международным Союзом Электросвязи (ITU-T). Фрейм равен 256 битам и повторяется с частотой 8000 Гц, с результирующей скоростью передачи 2048 кбит/с.

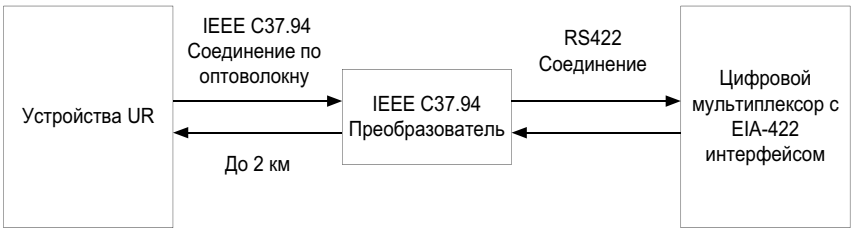
Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

- Стандарт IEEE: оптоволоконный интерфейс C37.94 для 1 x 128 кбит/с (для «2G» и «2H» модулей) или C37.94 для 2 x 64 кбит/с (для 76 и 77 модулей).
- Тип оптоволоконного кабеля: 50 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.

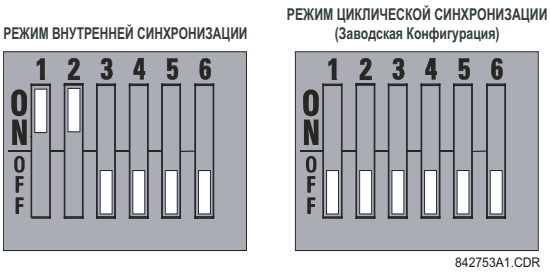
Модуль связи C37.94 серии UR можно соединить напрямую с любым совместимым цифровым мультиплексором, который поддерживает стандарт IEEE C37.94, как изображено на рисунке ниже.



Модуль связи C37.94 серии UR можно соединить с электрическим интерфейсом (G.703, RS422 или X.21) несовместимого 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, переключатели синхронизации должны быть в режиме внутренней синхронизации для терминала 1 и в режиме циклической синхронизации с выдержкой времени для терминала 2. Должен быть настроен только один источник синхронизации.

В режиме циклической синхронизации системная тактовая частота выделяется из приходящего с линии сигнала. Следовательно, переключатели синхронизации должны 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 (2G, 2H, 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, что модуль устанавливается в слот, **предназначенный** для **данного** типа модулей. 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 край корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

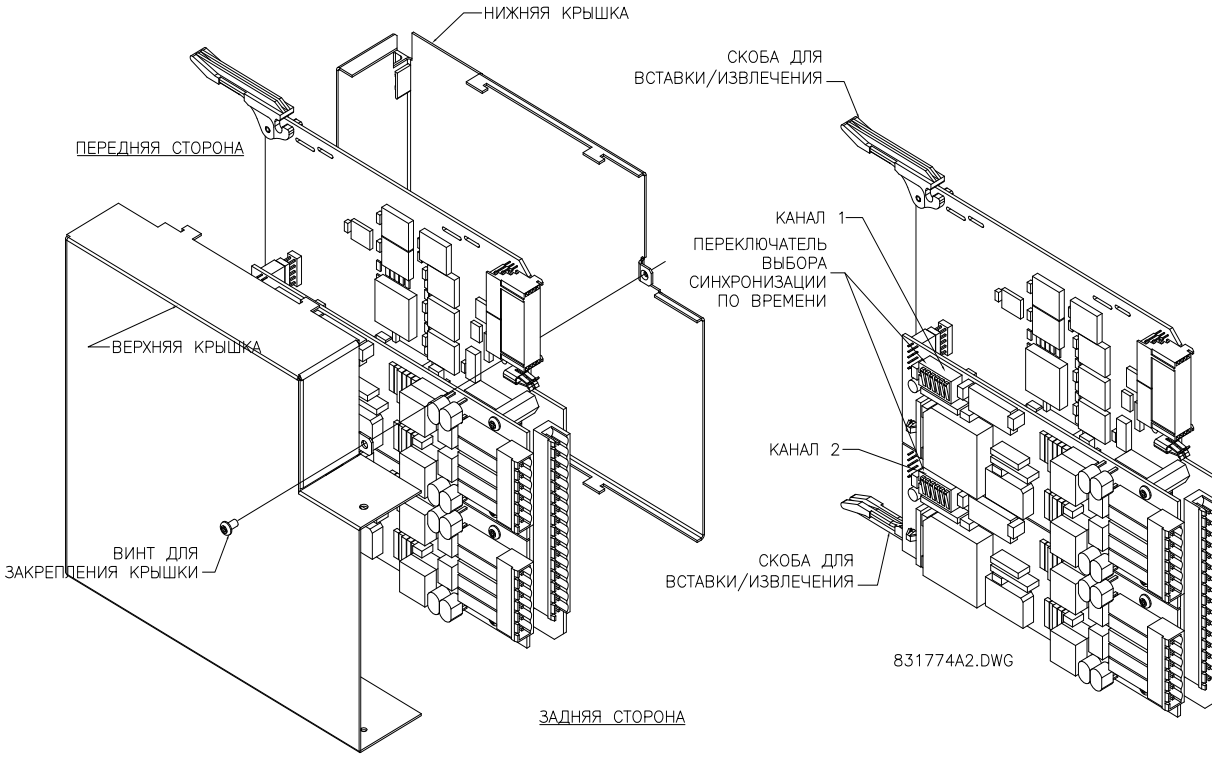


Рис. 3–44: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94

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 или совместимые конверторы IEEE C37.94, которые были модифицированы из 820 нм многомодового оптоволокна для работы с одномодовыми оптоволоконными кабелями 1300 нм со светодиодами торцевого излучения. Стандарт IEEE C37.94 определяет оптическую связь типа точка-точка для синхронной передачи данных между мультиплексором и устройством телеуправления. 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. Фрейм соответствует требованиям таблицы выбора размера фрейма и скорости передачи данных G.704, рекомендованной Международным Союзом Электросвязи (ITU-T). Фрейм равен 256 битам и повторяется с частотой 8000 Гц, с результирующей скоростью передачи 2048 кбит/с.

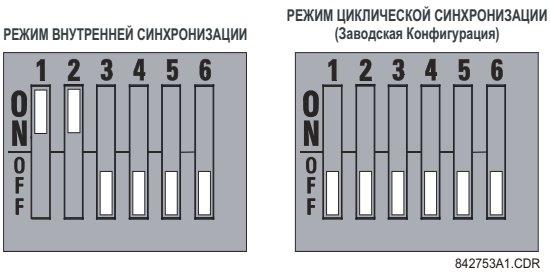
Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

- Эмулированый 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: 9/125 диаметр сердцевины оптоволокна мкм.
- Режим работы оптоволокна: одномодовый, со 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.

В модуле связи C37.94SM серии UR имеется 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.

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

Крышку модуля связи C37.94SM 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.
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 модулей. 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 край корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

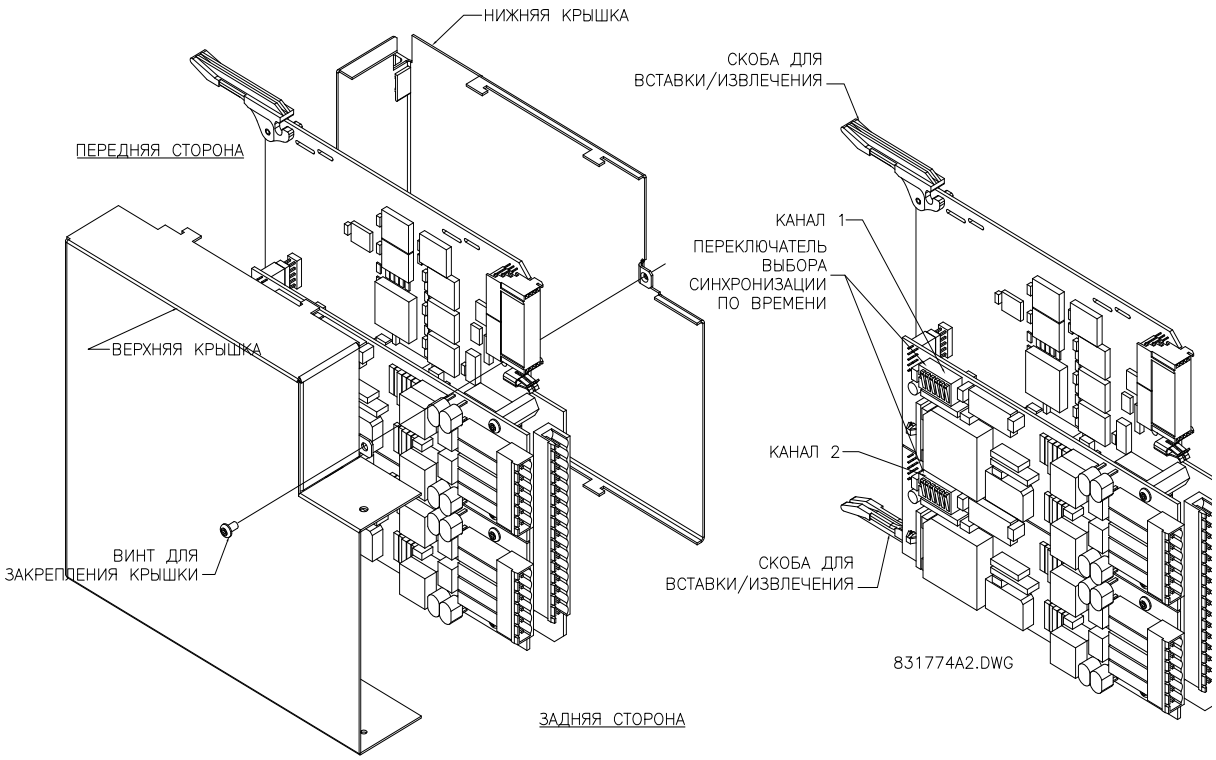


Рис. 3–45: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94SM

3.4.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Модули 2S и 2T со встроенными конфигурируемыми коммутаторами поддерживаются терминалами серии UR с модулем ЦП 9S и встроенным ПО версии 5.50 и выше. Модули осуществляют связь с терминалом T35 через внутренний порт Ethernet (называемый порт UR или порт 7) и обеспечивают шесть дополнительных внешних портов Ethernet: два 10/100Base-T порта и четыре многомодовых ST 100Base-FX порта.

ПРИМЕЧАНИЕ

Питание на модуль коммутатора Ethernet должно подаваться перед или одновременно с подачей питания на терминал T35. В противном случае, этот модуль не будет обнаружен при включении терминала и самопроверка выдаст ошибку **EQUIPMENT MISMATCH: ORDERCODE XXX** (НЕСООТВЕТСТВИЕ ОБОРУДОВАНИЯ: КОД ЗАКАЗА XXX).

3.4.2 АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНФИГУРИРУЕМЫХ МОДУЛЕЙ КОММУТАТОРОВ ETHERNET

Модули 2S и 2T со встроенными конфигурируемыми коммутаторами Ethernet обеспечивают два 10/100Base-T порта и четыре многомодовых ST 100Base-FX порта, доступ к которым осуществляется с задней панели модуля. Кроме того, на передней панели модуля имеется последовательный консольный порт (требуется, чтобы передняя панель терминала была открыта).

Назначение контактов разъема консольного порта показано в следующей таблице.

Табл. 3–6: НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА КОНСОЛЬНОГО ПОРТА

КОНТАКТ	СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
1	CD	Обнаружение сигнала (не исп.)
2	RXD	Получение данных (вход)
3	TXD	Передача данных (выход)
4	нет	Не используется
5	GND	Земля
6 - 9	нет	Не используется

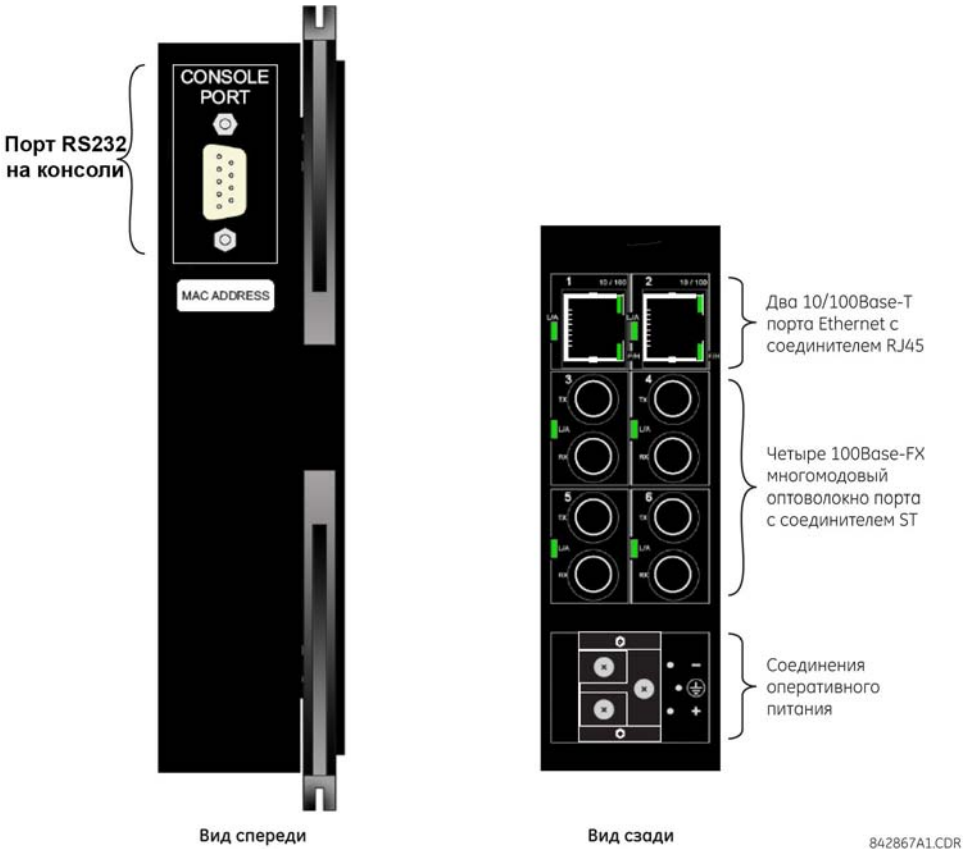


Рис. 3–46: АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ КОНФИГУРИРУЕМОГО КОММУТАТОРА ETHERNET

Схема подключения модуля конфигурируемого коммутатора Ethernet показана ниже..

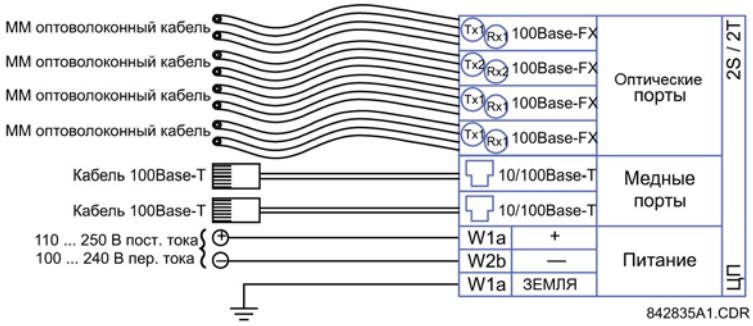


Рис. 3–47: СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЯ КОНФИГУРИРУЕМОГО КОММУТАТОРА ETHERNET

3.4.3 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ КОНФИГУРИРУЕМЫХ КОММУТАТОРОВ

Порты 10/100Base-T и 100Base-FX содержат светодиоды для указания состояния порта.

Порты 10/100Base-T имеют три светодиода для индикации скорости соединения, режима дуплекса и активности соединения. Порты 100Base-FX имеют один светодиод для индикации наличия соединения и его активности.

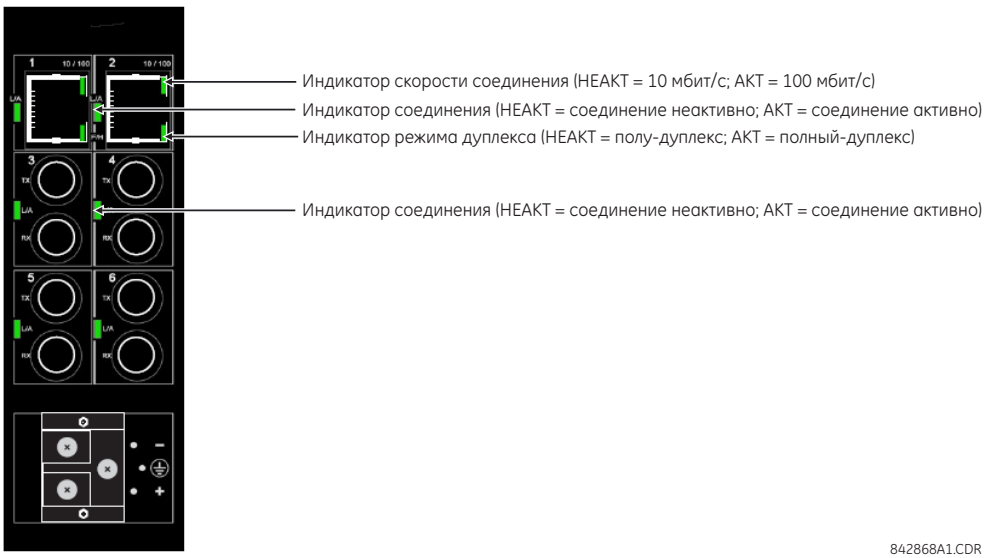


Рис. 3–48: СВЕТОДИОДЫ ETHERNET КОММУТАТОРА

3.4.4 НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМОГО МОДУЛЯ КОММУТАТОРА ETHERNET

a) ОПИСАНИЕ

При первом включении устройства серии T35 с установленным коммутатором, на лицевой панели загорится СИД неисправности и отобразится сообщение об ошибке **ENET MODULE OFFLINE** (МОДУЛЬ ENET НЕ В СЕТИ). Необходимо будет произвести настройку коммутатора Ethernet, а затем включить его в сеть. Этот процесс включает в себя два этапа:

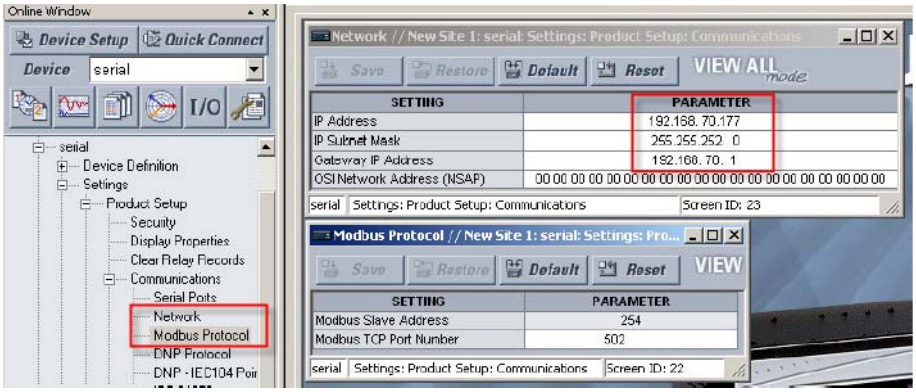
1. Настройку сетевых параметров на локальном ПК.
2. Настройку модуля устройства серии T35 с помощью EnerVista UR Setup.

Эти процедуры описаны в следующих разделах. Когда устройство серии T35 будет настроено правильно, СИД погаснет, а сообщение об ошибке пропадет с экрана.

b) НАСТРОЙКА СВЯЗИ ПО ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Далее описывается, как настроить коммутатор Ethernet для работы в Вашей локальной сети.

1. Установите соединение ПК с устройством серии T35 с помощью последовательного порта на лицевой панели (подробнее см. раздел *Настройка последовательной связи* в главе 1), или, если Вы знакомы с клавиатурой UR, Вы можете использовать ее для задания сетевого IP адреса, проверки адреса ведомого устройства Modbus и порта TCP Modbus.



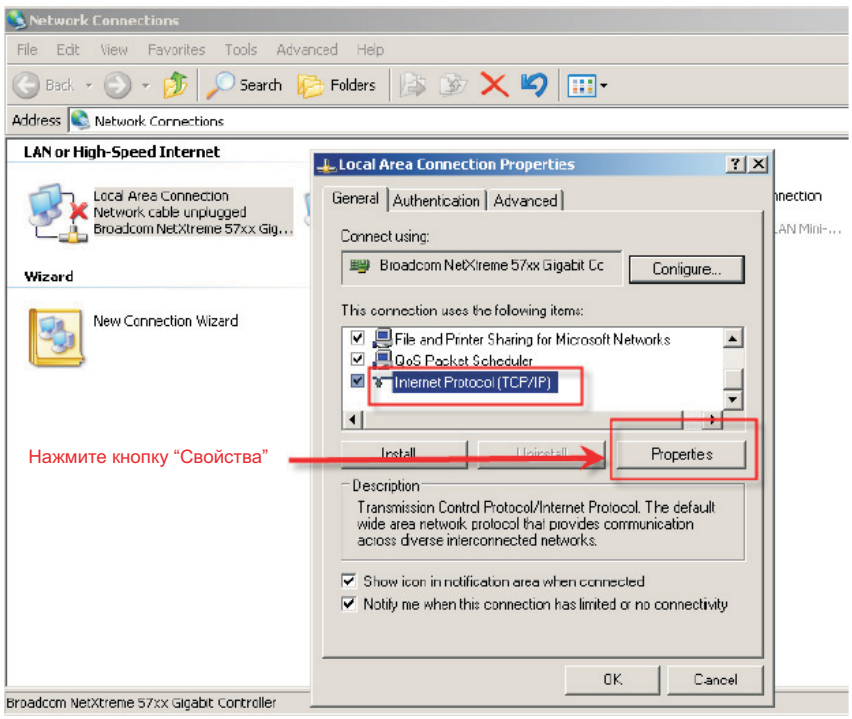
2. Убедитесь, что ПК и устройство серии T35 находятся в одной сети IP.

   Если Ваш компьютер находится в другой сети или имеет динамический IP адрес, назначаемый при подключении к сети, задайте собственный IP адрес следующим образом:

   2.1. В меню Пуск Windows, выберите пункт **Панель управления > Сетевые подключения**.

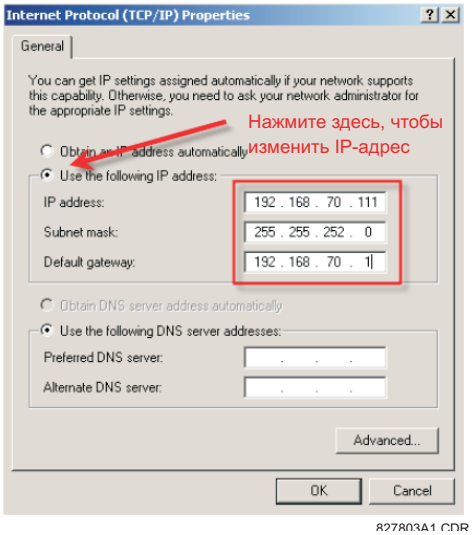
   2.2. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Подключение к локальной сети** и выберите **Свойства**. Откроется окно свойств подключения к локальной сети.

   2.3. Нажмите кнопку **Свойства**, как показано ниже.



827790A1.CDR

2.4. Появится следующее окно. Выберите вариант **Использовать следующий IP-адрес** и введите соответствующие значения **IP-адреса**, **Маски подсети** и **Основного шлюза**. Может понадобиться связаться с Вашим системным администратором для оказания технической поддержки.



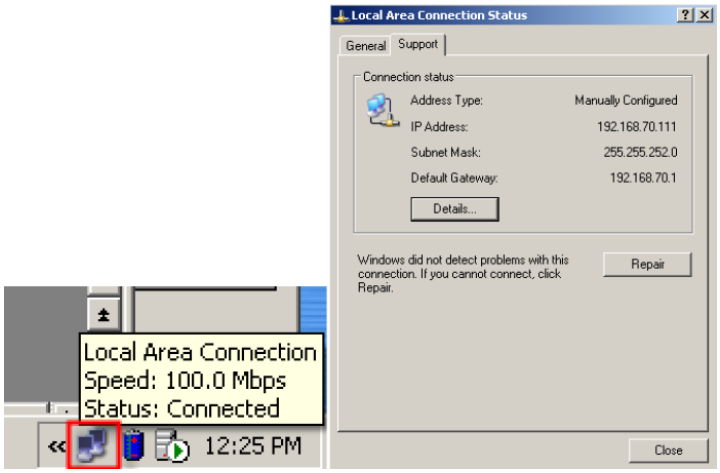
2.5. Сохраните уставки, нажав кнопку **OK**.

2.6. Нажмите кнопку **Закрыть**, чтобы закрыть окно свойств подключения по локальной сети.

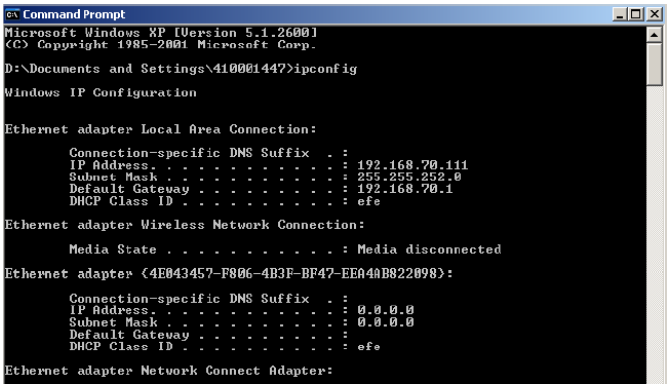
3. Подключите Ваш ПК к порту 1 или порту 2 модуля коммутатора Ethernet (с помощью кабеля RJ-45 – CAT5).

4. Убедитесь, что два зеленых СИДа рядом с портом загорелись.

5. Через несколько секунд Вы должны увидеть попытку установки соединения для Вашего подключеия по локальной сети с коммутатром. После подключения, проверьте Ваш IP адрес, щелкнув правой кнопкой мыши на иконке подключения к локальной сети внизу экрана, как показано ниже.



Другим способом это можно сделать, открыв командную строку (наберите “cmd” в пункте **Выполнить** меню Пуск) и введите команду **ipconfig**.

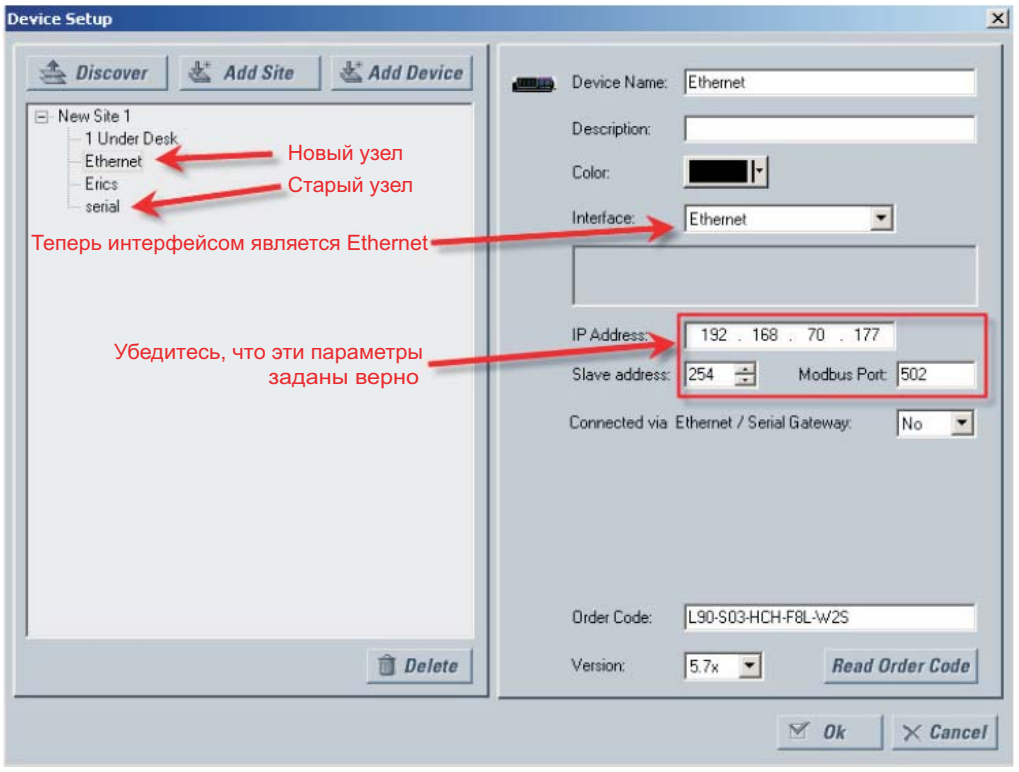


6. Теперь ПК должен связываться с устройством серии UR с помощью программы UR Setup.

c) НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМОГО МОДУЛЯ КОММУТАТОРА ETHERNET

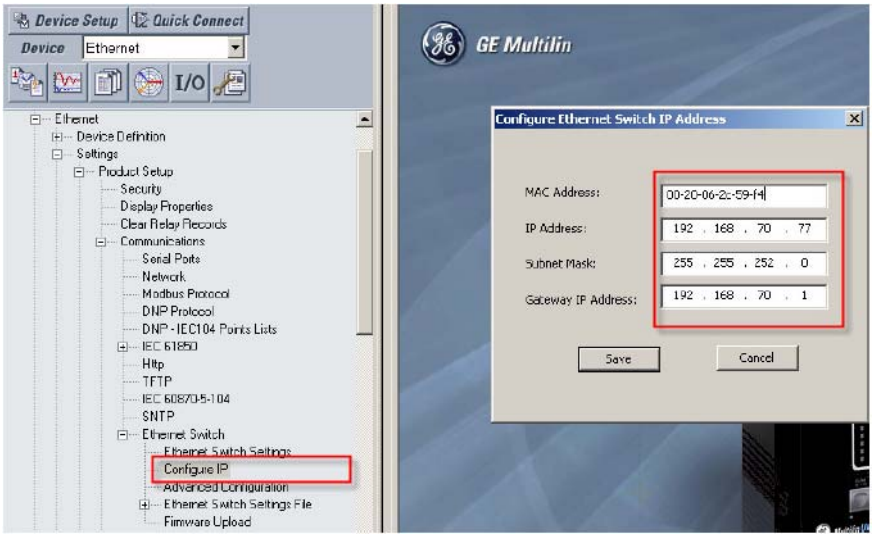
Далее описывается настройка модуля коммутатора устройства серии T35 с помощью ПО EnerVista UR Setup. Перед началом этой процедуры, убедитесь, что локальный ПК правильно настроен на ту же сеть, что и устройство серии T35, как это описано в предыдущем разделе.

1. Запустите программу EnerVista UR Setup.
2. Нажмите кнопку **Установить устройство**.
3. Нажмите кнопку **Добавить сайт**. Появится окно Установки устройства.
4. Задайте **Интерфейс** на “Ethernet” и введите **IP-адрес**, **Адрес ведомого устройства** и **Порт Modbus**, как показано ниже.

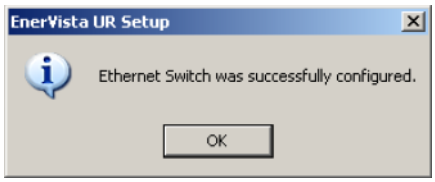


827804A1.CDR

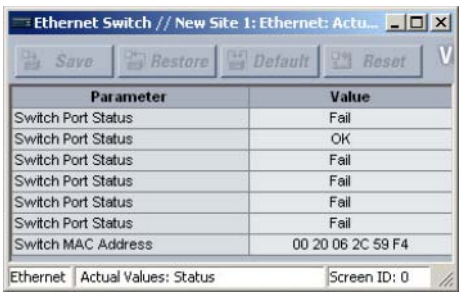
5. Нажмите кнопку **Прочитать код заказа**. Вы должны иметь возможность связаться с устройством серии T35 независимо от значения IP-адреса коммутатора Ethernet и даже не смотря на то, что на экране лицевой панели указывается, что модуль Ethernet находится в автономном режиме.
6. Выберите пункт меню **Настройки > Настройка устройства > Связь > Коммутатор Ethernet > Настройка IP**, как показано ниже.



7. Введите (или проверьте праавильность) задания **MAC адреса**, **IP адреса**, **Маски подсети** и **IP адрес шлюза**.
8. Нажмите кнопку **Сохранить**. Сохранение настроек в модуле коммутатора Ethernet займет несколько секунд, а затем появится следующее сообщение.



9. Убедитесь, что указательное сообщение сброшено и что устройство серии T35 отображает MAC-адрес коммутатора Ethernet в окне **Текущие значения > Состояние > Коммутатор Ethernet**.



Настройка связи устройства серии T35 и модуля коммутатора Ethernet завершена.

3.4.5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДУЛЯ КОММУТАТОРА ETHERNET

Подходящий IP-адрес и маска подсети должны быть назначены как модулю коммутатора, так и терминалу для правильной работы. Модуль коммутатора имеет по умолчанию IP-адрес 192.168.1.2 и маску подсети 255.255.255.0. Проконсультируйтесь с Вашим сетевым администратором, чтобы выяснить необходимо ли менять IP-адрес, маску подсети и шлюз.

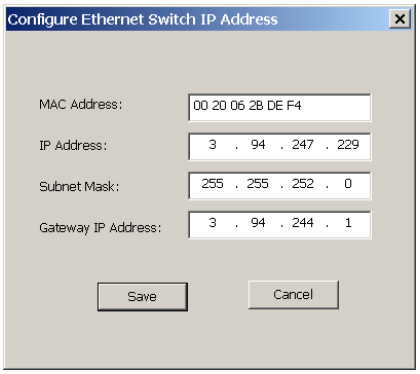
ВНИМАНИЕ

Не подключайтесь к сети во время настройки модуля коммутатора.

a) НАСТРОЙКА IP КОММУТАТОРА ETHERNET

В этом примере, IP-адрес коммутатора должен быть изменен на 3.94.247.229, а маска подсети на 255.255.252.0. IP адрес, маска подсети и шлюз могут быть заданы, используя ПО EnerVista UR Setup, web страницу модуля коммутатора или с помощью консольного порта, используя CLI.

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



2. Введите «3.94.247.229» в поле **IP-Адреса** и «255.255.252.0» в поле **маски подсети**, а затем щелкните по кнопке **OK**.

   ПО отправит новую уставку в T35 и сообщит, как показано ниже, когда уставка будет передана.

3. Перезагрузите терминал T35 и включите модуль, чтобы активировать новую уставку.

b) СОХРАНЕНИЕ НАСТРОЕК КОММУТАТОРА ETHERNET В ФАЙЛ

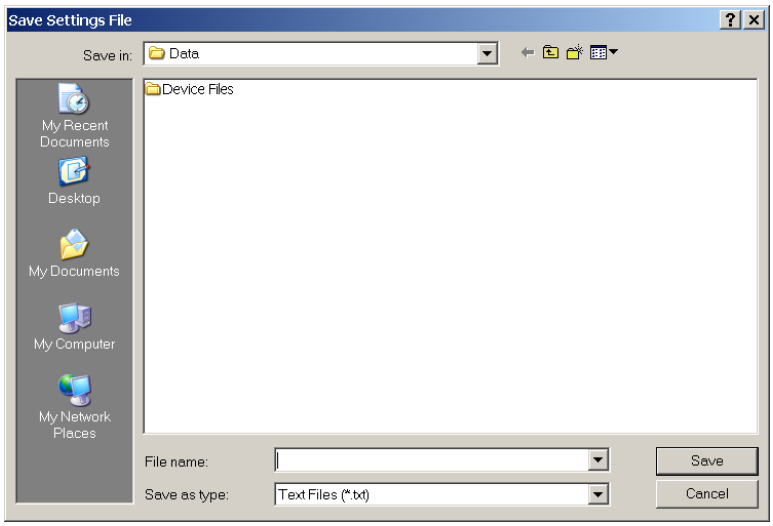
Терминал T35 позволяет сохранять уставки коммутатора Ethernet, как файл уставок. Этот файл содержит расширенную информацию о конфигурации коммутатора, которая не включена в стандартный файл уставок терминала T35.

Эта функция позволяет сохранять уставки коммутатора Ethernet в файл уставок перед обновлением программного обеспечения. Также рекомендуется сохранять файл уставок перед производством любых изменений в конфигурации модуля или созданием новых файлов уставок.

Следующая процедура описывает, как сохранить локальный файл уставок модуля коммутатора Ethernet.

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

Система запросит имя и место, где необходимо сохранить файл уставок.



3. Введите подходящую директорию и имя файла и щелкните по кнопке **Сохранить**.

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

c) ЗАГРУЗКА ФАЙЛА НАСТРОЕК КОММУТАТОРА ETHERNET В МОДУЛЬ

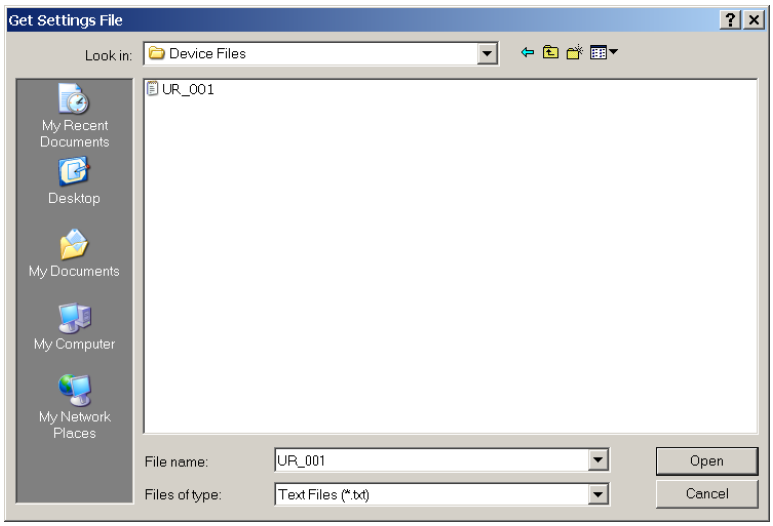
Следующая процедура описывает, как загрузить локальный файл уставок в модуль коммутатора Ethernet. Рекомендуется сохранять в файл текущие уставки перед загрузкой нового файла уставок.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется отключать от сети коммутатор при загрузке в него нового файла уставок. При передаче файла уставок из одного коммутатора в другой, пользователь должен перенастроить IP адрес.

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

   Система запросит имя и место, где необходимо сохранить файл уставок.



3. Выберите директорию, содержащую файл уставок коммутатора Ethernet, выберите файл и щелкните по кнопке **Открыть**.

Файл уставок будет передан в коммутатор Ethernet, а уставки загружены в устройство.

3.4.6 ЗАГРУЗКА ФАЙЛА ВСТРОЕННОГО ПО В КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET T35

a) ОПИСАНИЕ

В этом разделе описывается процесс обновления прошивки модулей коммутаторов UR-2S или UR-2T.

Существует несколько способов обновления прошивки модулей коммутатора:

- Используя программу EnerVista UR Setup;
- Используя последовательный консольный порт модуля коммутатора;
- Используя FTP или TFTP, через консольный порт модуля коммутатора T35.

Рекомендуется использовать программу EnerVista UR Setup для обновления прошивки модуля коммутатора T35.

ПРИМЕЧАНИЕ Обновление прошивки, используя последовательный порт, TFTP и FTP, подробно описано в руководстве по эксплуатации модуля коммутатора.

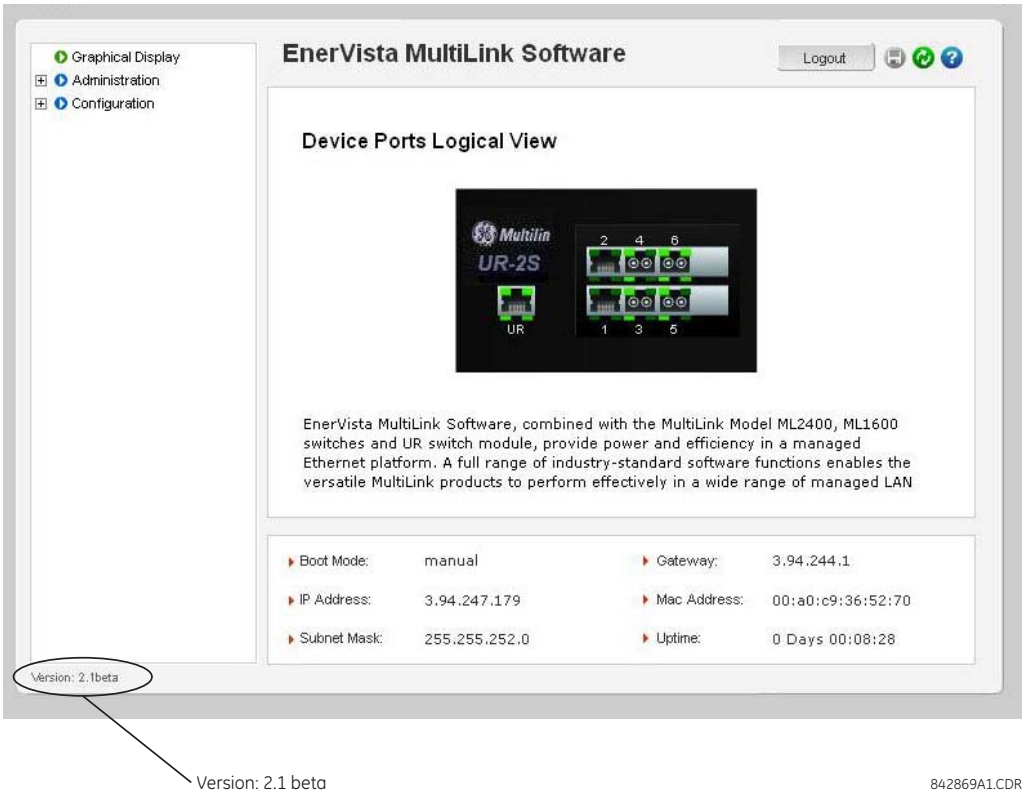
b) ВЫБОР ПОДХОДЯЩЕЙ ВЕРСИИ ВСТРОЕННОГО ПО

Последние версии прошивки модуля коммутатора доступны для скачивания на сайте GE Multilin. Чтобы узнать текущую версию прошивки вашего коммутатора, выполните следующие действия:

1. Войдите на страницу коммутатора, используя веб-интерфейс EnerVista.

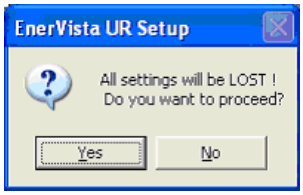
   ПРИМЕЧАНИЕ Логином и паролем по умолчанию является «manager».

   Версия прошивки, установленная на коммутаторе, появится в нижнем левом углу экрана.



2. В программе EnerVista UR Setup выберите пункт **Настройки >Настройки устройства > Связь > Коммутатор Ethernet > Обновление прошивки**.

Появится следующее всплывающее окно с предупреждение о том, что все уставки будут потеряны при обновлении.



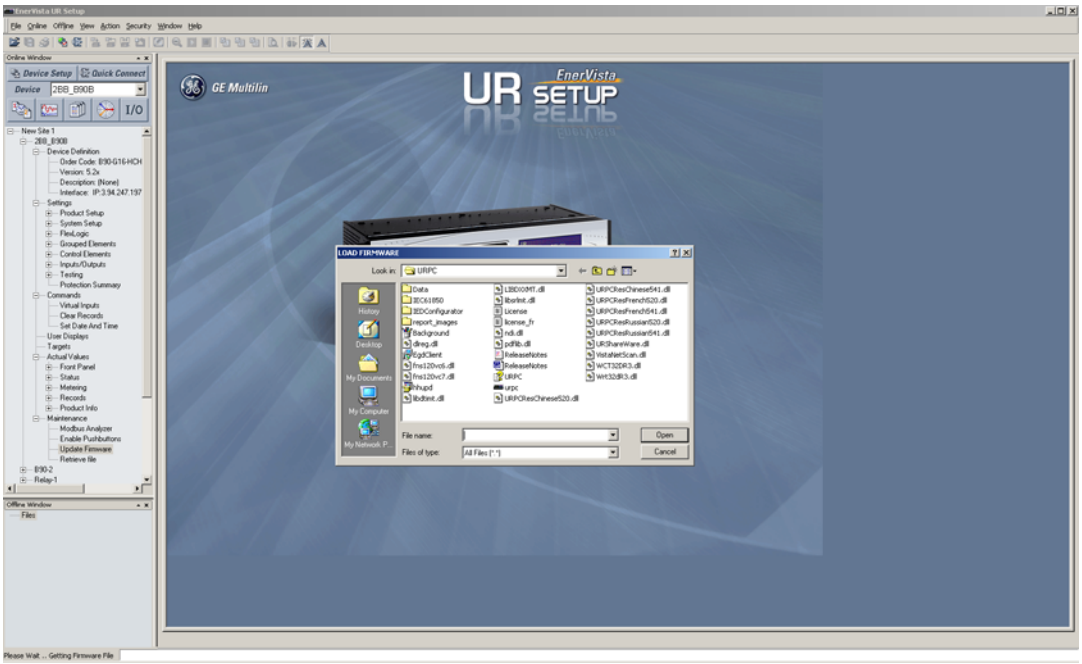
ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуем сохранить уставки коммутатора перед обновлением прошивки.

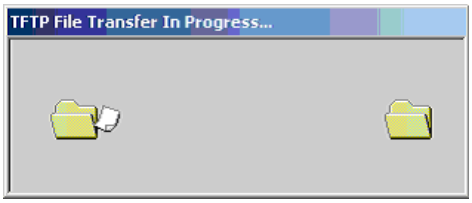
3. После сохранения файла уставок, продолжите процесс обновления, нажав кнопку **Да** в выше упомянутом предупреждении.

   Откроется другое окно, в котором необходимо указать расположение файла прошивки.

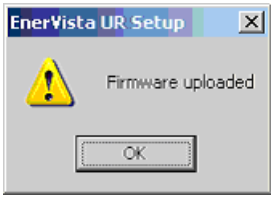
4. Выберите файл прошивки, который должен быть загружен в Коммутатор, и щелкните по кнопке **Открыть**.



Появится следующее всплывающее окно, показывающее прогресс загрузки прошивки.



Если прошивка загружена успешно, появится следующее окно:



ПРИМЕЧАНИЕ

Коммутатор автоматически перезагрузится после успешной передачи файла прошивки.

5. После успешной передачи файла прошивки в модуль коммутатора, загрузите файл уставок, используя процедуру, описанную выше.

3.4.7 ОШИБКИ, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ САМОДИАГНОСТИКОЙ КОММУТАТОРА ETHERNET

В таблице приведены ошибки, выявляемые самодиагностикой, в модуле коммутатора Ethernet.

Убедитесь, что введена уставка **КОММУТАТОР ETHERNET ПОВРЕЖДЕН** в меню **Настройка изделия ⇨⇩ Задаваемые пользователем самопроверки**, а также введены соответствующие уставки **ПОРТ 1 СОБЫТИЯ** - **ПОРТ 6 СОБЫТИЯ** в меню **Настройка изделия ⇨⇩ Связь ⇨⇩ Коммутатор Ethernet**.

Табл. 3–7: ОШИБКИ, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ САМОДИАГНОСТИКОЙ, В МОДУЛЕ КОММУТАТОРА ETHERNET

АКТИВАЦИЯ УСТАВКИ (УСТАВКА ВВЕДЕНА)	ИМЯ СОБЫТИЯ	ПРИЧИНА СОБЫТИЯ	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ
Коммутатор Ethernet поврежден	Модуль Ethernet в автономном режиме	От модуля Ethernet не было получено ответа после пяти успешных попыток связаться.	• Потеря питания. • Адрес IP/шлюз/маска подсети. • Несовместимые модули коммутатора и ЦП. • Порт UR (порт 7) настроен неправильно или заблокирован. • IP-адрес коммутатора присвоен другому устройству этой же сети.
Порт 1 События – Порт 6 События	Порт Ethernet 1 в автономном режиме - Порт Ethernet 6 в автономном режиме	Активный порт Ethernet находится в состоянии ПОВРЕЖДЕН	• Разорвано соединение Ethernet. • Разорвано соединение Ethernet.
Нет необходимости в уставке; терминал T35 будет считывать состояние входа/выхода порта на главном ЦП до тех пор, пока не будет подано питание, и создаст отчет об ошибке, если существует конфликт между входным/выходным состоянием и кодом заказа.	НЕСООТВЕТСТВИЕ ОБОРУДОВАНИЯ: Карта XXX Отсутствует	Терминал T35 не обнаружил коммутатора Ethernet через шину платы.	Терминал T35 не смог обнаружить модуль коммутатора Ethernet при загрузке, потому что коммутатор не включился или еще не включился. Чтобы исправить ошибку, перезапустите терминал T35.

4.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Программа EnerVista UR Setup имеет графический интерфейс, который может использоваться как один из двух человеко-машинных интерфейсов устройств серии UR. Другой человеко-машинный интерфейс реализован при помощи клавиатуры и дисплея на лицевой панели терминала (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. Эта программа может работать как будучи отключенной от устройства серии UR (т.е. в автономном режиме), так и будучи подключенной (т.е. в оперативном режиме). В автономном режиме можно создавать файлы настройки для возможной последующей загрузки в устройство. В оперативном режиме обмен информацией с устройством идет в режиме реального времени.

Программа EnerVista UR Setup, поставляемая в комплекте со всеми терминалами T35, 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 УЗЛОВ

Прежде чем начать работу с программой EnerVista UR Setup, необходимо создать список узлов и устройств. О том, как сделать это, см. пункт «Помощь» в меню программы EnerVista UR Setup или раздел *Соединение программы EnerVista UR Setup с терминалом T35* главы 1 данного руководства.

4.1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ENERVISTA UR SETUP

a) РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

Программу EnerVista UR Setup можно использовать в оперативном режиме (при подключенном терминале) для непосредственного обмена данными с терминалом T35. Взаимодействующие между собой терминалы сгруппированы в узлы по интерфейсам связи. Каждый узел может содержать в себе любое количество терминалов серии UR.

b) 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 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).

Файлы уставок организованы на основе названий файлов, заданных пользователем. Файл уставок содержит сведения о следующих видах настроек терминала:

- определение устройства;
- установка устройства;
- настройка системы;
- гибкая логика FlexLogic™;
- сгруппированные элементы;
- элементы управления;
- входы / выходы;
- проверка.

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

Следующие настройки связи не передаются в терминал T35 в файле уставок:

адрес ведомого устройства Modbus;
порт IP ModBus;
скорость передачи данных RS485 COM1;
четность RS485 COM1;
минимальное время отклика COM1;
скорость передачи данных RS485 COM2;
четность RS485 COM2;
минимальное время отклика COM2;
выбор COM2;
адрес ведомого устройства RRTD;
скорость передачи данных RRTD;
IP-адрес;
маска подсети IP;
IP-адрес шлюза;
серийный номер Субмодуля Ethernet;
сетевой адрес NSAP;
МЭК61850 Config GOOSE ConfRev.

Если файл настроек загружается в работающее устройство N60, будут выполнены следующие действия:

6. Устройство N60 отключится.
7. Устройство N60 выдаст сообщение об ошибке главной процедуры самопроверки UNIT NOT PROGRAMMED (УСТРОЙСТВО НЕ ЗАПРОГРАММИРОВАНО).
8. Контакт реле самодиагностики устройства N60 будет замкнут.

c) СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

Для настройки терминала можно создавать новые или корректировать существующие уравнения гибкой логики. Затем можно просмотреть автоматически созданные логические схемы.

d) ПРОСМОТР ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ

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

e) ПРОСМОТР РЕГИСТРИРУЕМЫХ СОБЫТИЙ

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

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

f) 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 узлов в окно списка файлов настроек и наоборот.

Таким же образом, из окна списка файлов настроек можно перетащить файл в любую папку директории проводника Windows и наоборот.

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 узлов, автоматически передаются на устройство, с которым осуществляется связь.

g) ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Обновление встроенного ПО терминала серии T35 можно произвести локально или дистанционно при помощи программы EnerVista UR Setup. Соответствующие инструкции приводятся в разделе Обновление встроенного программного обеспечения справочной системы программы EnerVista UR Setup.

Адреса протокола Modbus, присвоенные модулям встроенного программного обеспечения, основные возможности, настройки и соответствующие элементы данных (например, 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, на котором отображается путь к открытому файлу.
2. Меню главного окна.
3. Панель инструментов главного окна.
4. Окно управления списком узлов.
5. Окно управления списком файлов настроек.
6. Окна просмотра данных об устройстве с общей панелью инструментов.
7. Окна просмотра данных файла уставок с общей панелью инструментов.
8. Рабочая область с закладками открытых окон.
9. Строка текущего состояния.
10. Клавиши быстрого вызова функции.

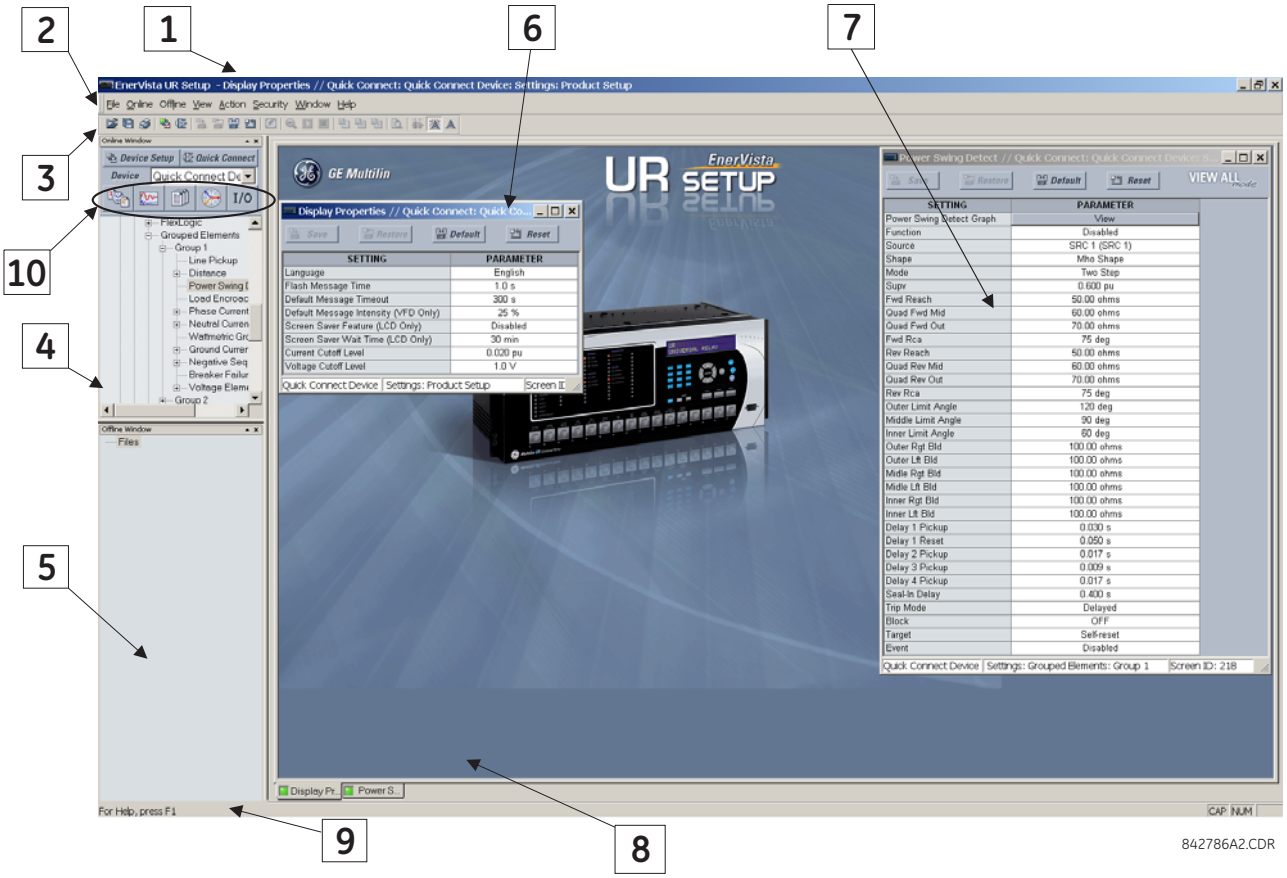


Рис. 4–1: ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

Шаблоны файлов настроек упрощают процессы конфигурирования и наладки реле осуществляющих похожие функции. В качестве примера можно привести подстанцию с десятью схожими отходящими линиями, защиту которых осуществляют десять реле серии UR типа F60.

В таких ситуациях 90% или более настроек идентичны для всех терминалов. Функция шаблона позволяет инженерам конфигурировать и тестировать эти общие настройки, а затем блокировать их, чтобы пользователи не могли их менять. Например, эти заблокированные настройки могут быть скрыты от наладчиков, позволяя им быстро находить и концентрироваться на необходимых настройках.

Оставшиеся настройки (обычно 10% или менее) могут быть определены как редактируемые и могут быть доступны наладчикам, выполняющим наладку. Это могут быть такие уставки, как величины срабатывания элементов защиты, коэффициенты трансформации ТТ и ТН и т.д.

Режим шаблона настроек позволяет пользователю определять, какие настройки будут видны в ПО EnerVista UR Setup. Режим шаблона настроек может использоваться как в автономном режиме (шаблоны файлов настроек) так и в оперативном режиме работы с терминалом (оперативные шаблоны настроек). Функциональность в обоих случаях одинакова.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для использования функции шаблона настроек требуется, чтобы *и* ПО EnerVista UR Setup, и ПО самого терминала T35 имели версию 5.40 или выше.

a) АКТИВИРОВАНИЕ ШАБЛОНОВ УСТАВОК

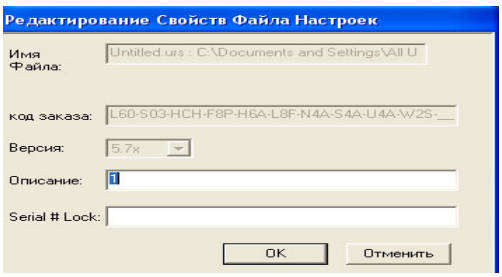
Функция шаблона настроек по умолчанию выведена. Следующая процедура описывает, как активизировать шаблон настроек для файлов настроек терминала серии UR.

1. Выберите файл настроек в главном окне ПО EnerVista UR в окне автономной работы (окне списка файлов настроек).
2. Щелчком правой кнопки мышки выберите устройство или файл настроек и выберите опцию **Режим Шаблона > Создать Шаблон**.

Теперь шаблон файла уставок активирован и отображается в окне списка файлов голубым цветом. Файл настроек находится в режиме редактирования шаблона.

Аналогично шаблон настроек может быть активирован в оперативном режиме работы с терминалом. Следующая процедура описывает этот процесс.

1. Выберите установленное устройство в главном окне ПО EnerVista UR в окне оперативной работы (окне списка узлов).
2. Щелкните правой кнопкой мышки по выбранному устройству и выберите опцию **Режим Шаблона > Создать Шаблон**.



ПО попросит Вас ввести пароль шаблона. Этот пароль требуется для разрешения использования функции шаблона. Минимальная длина пароля составляет четыре знака.

3. Введите, а затем повторно введите новый пароль, затем для продолжения работы щелкните по кнопке **OK**.

Теперь шаблон оперативного файла уставок активирован. Файл настроек терминала находится в режиме редактирования шаблона.

b) РЕДАКТИРОВАНИЕ ШАБЛОНОВ УСТАВОК

Функция редактирования шаблона настроек позволяет пользователю задать уставки, доступные для просмотра и редактирования в ПО EnerVista UR Setup. По умолчанию все настройки за исключением Редактора уравнений гибкой логики FlexLogic™ заблокированы.

1. Выберите установленный терминал или файл настроек из меню списка, расположенного в левой части главного окна ПО EnerVista UR Setup.
2. Для перевода устройства в режим редактирования шаблона выберите опцию **Режим Шаблона > Редактирование Шаблона**.
3. Введите пароль шаблона и кликните **OK**.
4. Откройте окна настроек, которые содержат настройки, которые необходимо задать как видимые.

   По умолчанию все настройки заданы как заблокированные и отображаются на сером фоне. Значок в правом верхнем углу окна настроек указывает, что программа EnerVista UR Setup находится в режиме редактирования (**EDIT mode**). Следующий пример показывает окно настроек фазной МТЗ в режиме редактирования.

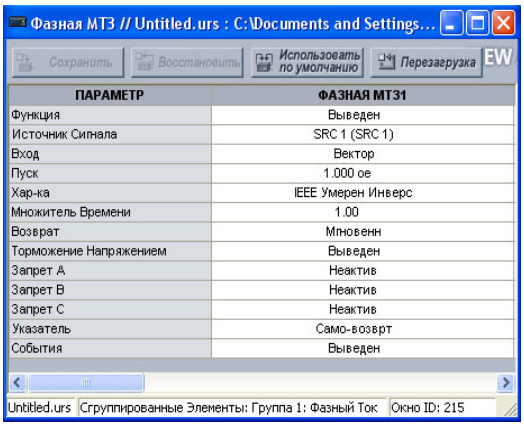


Рис. 4–2: ВИД ШАБЛОНА НАСТРОЕК, ВСЕ НАСТРОЙКИ ЗАДАНЫ КАК ЗАБЛОКИРОВАННЫЕ

5. Щелчком мышки задайте уставки, которые необходимо сделать видимыми.

   Настройки доступные для просмотра будут отображаться на желтом фоне, как показано ниже.

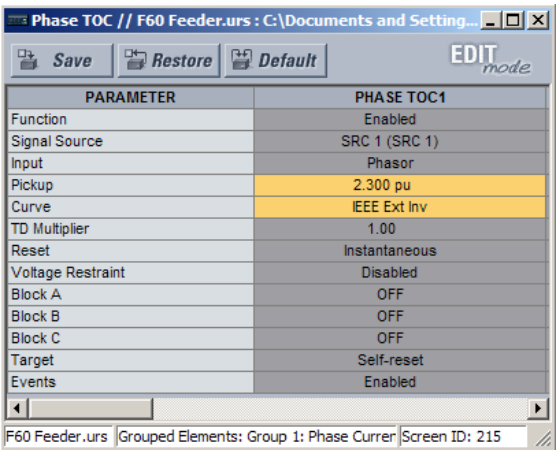


Рис. 4–3: ВИД ШАБЛОНА НАСТРОЕК, ДВЕ НАСТРОЙКИ ЗАДАНЫ КАК РЕДАКТИРУЕМЫЕ

6. Для сохранения изменений в шаблоне настроек щелкните по кнопке **Сохранить**.
7. Выполните аналогичные операции для всех уставок, которые необходимо задать видимыми.

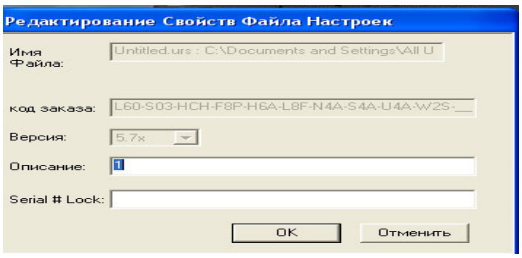
c) ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ ШАБЛОНОВ УСТАВОК

Для обеспечения максимальной безопасности шаблоны настроек рекомендуется защищать паролем.

Следующая процедура описывает, как добавить защиту паролем к шаблону файла настроек.

1. Выберите файл настроек в главном окне программы EnerVista UR Setup в окне автономной работы.
2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Защита Шаблона Паролем**.

   ПО попросит Вас ввести пароль шаблона. Минимальная длина пароля составляет четыре знака.



3. Введите, а затем повторно введите новый пароль, затем для продолжения работы щелкните по кнопке **OK**.

Теперь шаблон файла уставок защищен паролем.

ПРИМЕЧАНИЕ

При создании шаблона настроек в оперативном режиме, пароль добавляется на начальной стадии создания шаблона. В дальнейшем, после создания шаблона добавлять пароль не требуется.

4

d) ПРОСМОТР ШАБЛОНОВ УСТАВОК

Когда все необходимые настройки заданы для просмотра, пользователь может просматривать шаблон настроек как в автономном режиме, так и в оперативном режиме работы с устройством. Существуют два способа задания просмотра настроек с помощью функции шаблона настроек:

- Отобразить только те настройки, которые доступны для редактирования.
- Отобразить все настройки, но настройки, которые не доступны для редактирования отобразить серыми.

Используйте следующую процедуру для отображения только тех настроек, которые доступны для редактирования.

1. Выберите устройство или файл настроек в дереве меню в левой части главного окна программы EnerVista UR Setup.
2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона**.
3. Введите пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.

После применения шаблона, пользователь сможет видеть и редактировать только те настройки, которые в шаблоне были отмечены как видимые. Ниже приведен пример применения шаблона для настроек фазной МТЗ.

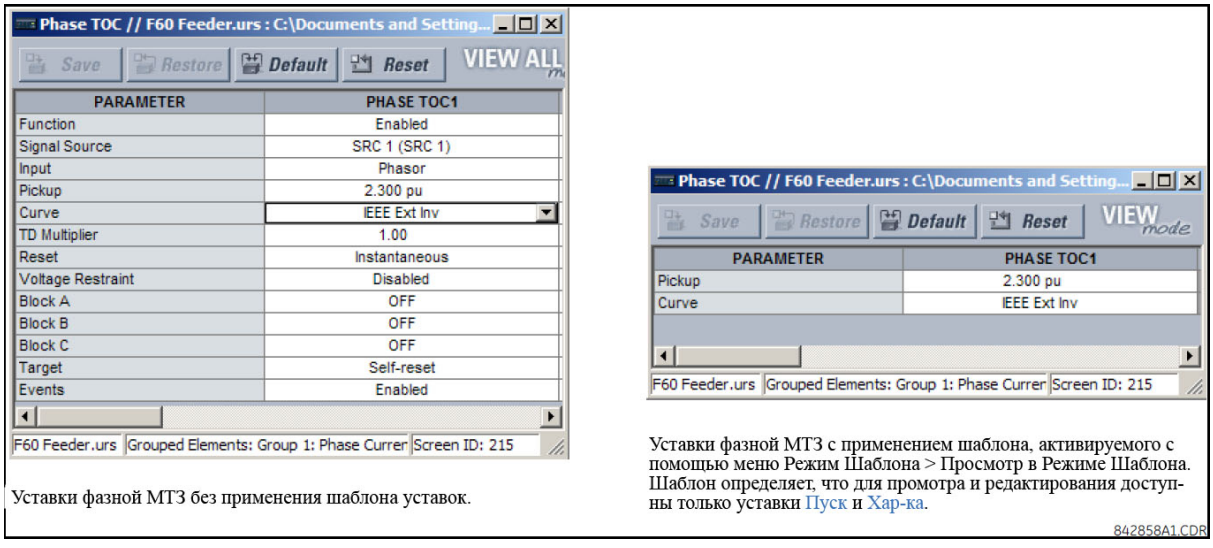
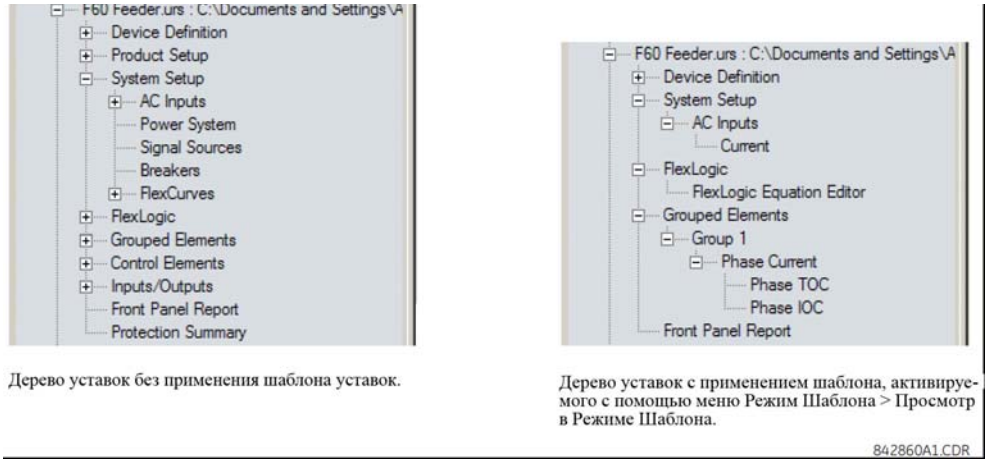


Рис. 4–4: ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР В РЕЖИМЕ ШАБЛОНА.

Просмотр настроек в режиме шаблона изменяет также и дерево настроек, отображаются только те категории настроек, которые содержат редактируемые настройки. Ниже приведен пример применения шаблона к дереву настроек.



Дерево уставок без применения шаблона уставок.

Дерево уставок с применением шаблона, активируемого с помощью меню Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона.

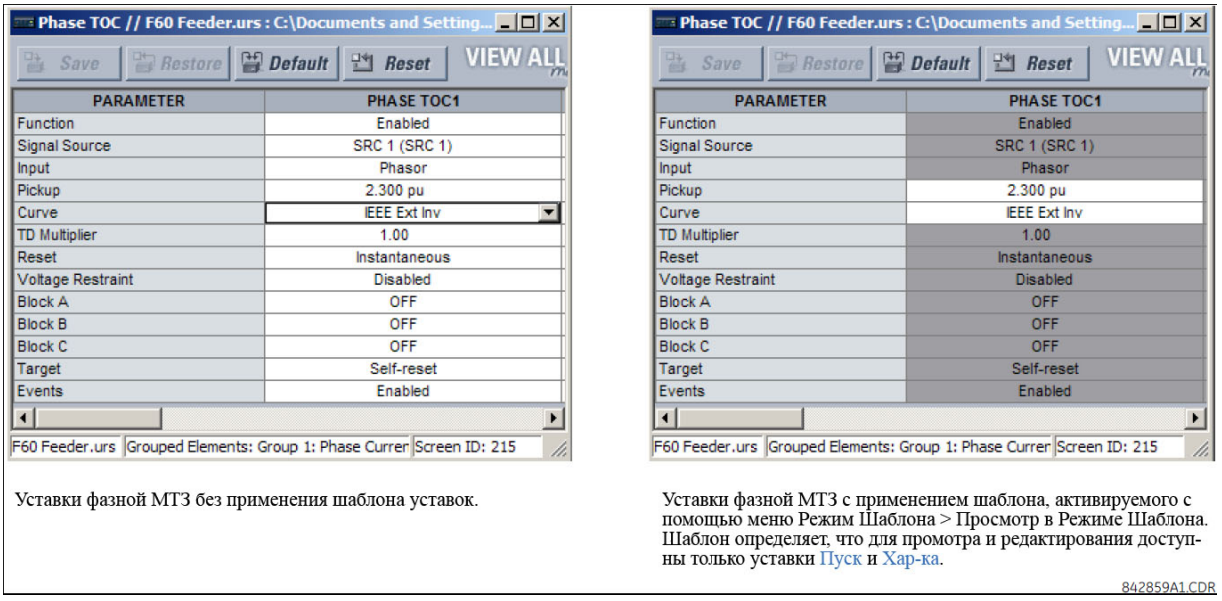
842860A1.CDR

Рис. 4–5: ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР В РЕЖИМЕ ШАБЛОНА.

Для отображения настроек доступных для редактирования и настроек, заблокированных шаблоном, используйте следующую процедуру:

1. Выберите устройство или файл настроек в левой части главного окна программы EnerVista UR Setup.
2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Просмотр Всех Настроек**.
3. Введите пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.

После применения шаблона, пользователь сможет редактировать только те настройки, которые в шаблоне были отмечены как редактируемые, но видеть все настройки. Ниже приведен пример применения шаблона для настроек фазной МТЗ.



Уставки фазной МТЗ без применения шаблона уставок.

Уставки фазной МТЗ с применением шаблона, активируемого с помощью меню Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона. Шаблон определяет, что для промотра и редактирования доступны только уставки Пуск и Хар-ка.

842859A1.CDR

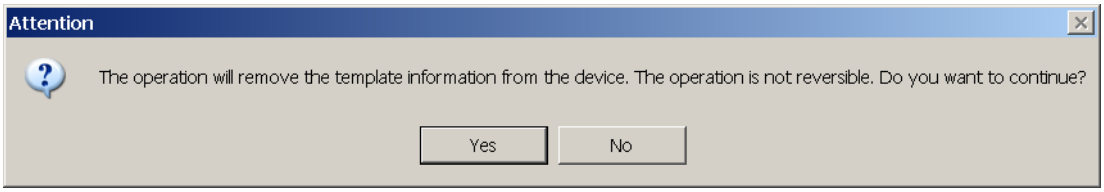
Рис. 4–6: ПРОСМОТР НАСТРОЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ШАБЛОНА С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР ВСЕХ НАСТРОЕК

e) УДАЛЕНИЕ ШАБЛОНОВ УСТАВОК

Может возникнуть необходимость удаления шаблона настроек. После удаления шаблон не может быть применен повторно; будет необходимо задать новый шаблон настроек.

1. Выберите устройство или файл настроек в левой части главного окна программы EnerVista UR Setup.

2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Удалить Шаблон Настроек**.
3. Введите пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.
4. Убедитесь в том что действительно хотите удалить шаблон настроек и щелкните по кнопке **Да**.



Программа EnerVista удалит всю информацию шаблона, и все уставки станут доступны для просмотра и редактирования.

4.2.2 ЗАЩИТА И ЗАПРЕТ ДОСТУПА К УРАВНЕНИЯМ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

Терминалы UR позволяют пользователю защитить часть или все уравнения Гибкой логики, предотвращая их несанкционированный просмотр или изменение. Это достигается использованием шаблона настроек для блокирования отдельных входов внутри уравнений Гибкой логики.

Уравнения Гибкой логики останутся защищенными при передаче или скачивании файлов настроек из терминала серии UR.

a) БЛОКИРОВАНИЕ ВХОДОВ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

Следующая процедура описывает, как заблокировать отдельные входы уравнений Гибкой логики.

1. Щелкните правой кнопкой мышки на файл настроек в окне автономного режима или на устройство в окне оперативного режима работы и выберите опцию **Режим Шаблона > Создать Шаблон** для активации функции шаблона настроек.
2. Выберите опцию **FlexLogic > Редактор Уравнений FlexLogic**.

   По умолчанию, все входы Гибкой логики заданы как видимые и отображены на желтом фоне. Значок в правом верхнем углу окна настроек указывает, что программа EnerVista UR Setup находится в режиме редактирования (**EDIT mode**).
3. Задавайте входы, которые должны быть заблокированы, нажимая на них левой кнопкой мыши.

   Заблокированные входы будут отображены на сером фоне, как показано в примере ниже.

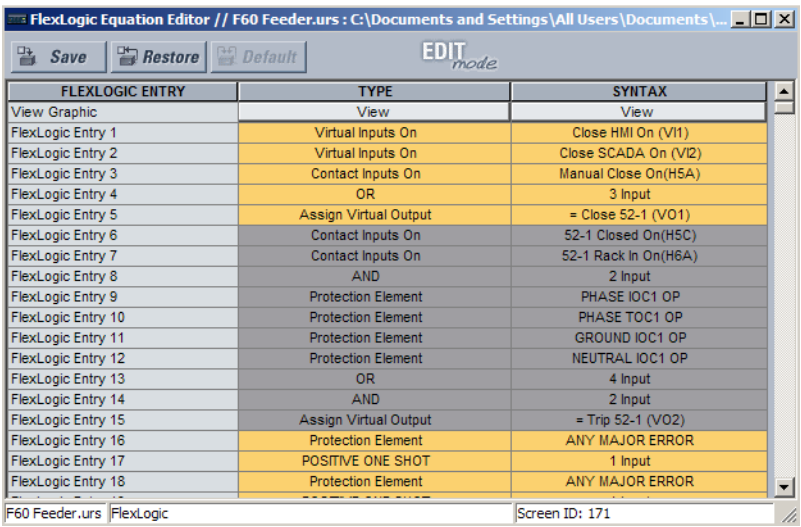
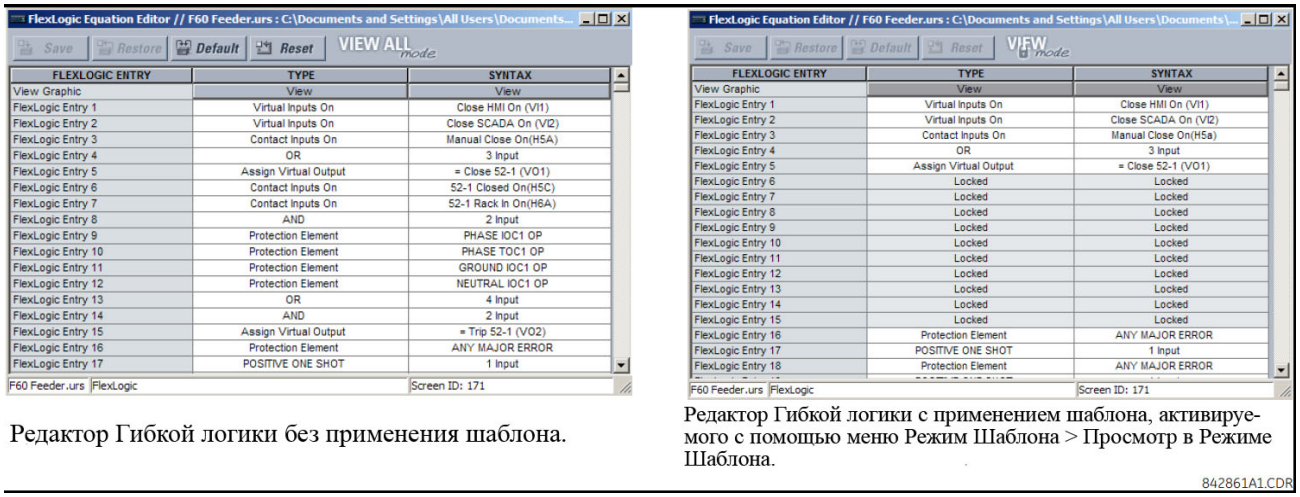


Рис. 4–7: БЛОКИРОВАНИЕ ВХОДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ В РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ

4. Для сохранения и применения изменений к шаблону настроек щелкните по кнопке **Сохранить**.

5. Для просмотра шаблона выберите опцию **Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона**.
6. Для защиты уравнений Гибкой логики задайте пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.

После применения шаблона, пользователи смогут видеть и редактировать только те входы гибкой логики, которые не заблокированы шаблоном. Ниже приведен пример применения шаблона.



Редактор Гибкой логики без применения шаблона.

Редактор Гибкой логики с применением шаблона, активируемого с помощью меню Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона.

Рис. 4–8: БЛОКИРОВАНИЕ ВХОДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ С ПОМОЩЬЮ ШАБЛОНА НАСТРОЕК

При графическом просмотре (как показано ниже) и на дисплее лицевой панели входы Гибкой логики также отображаются как заблокированные.

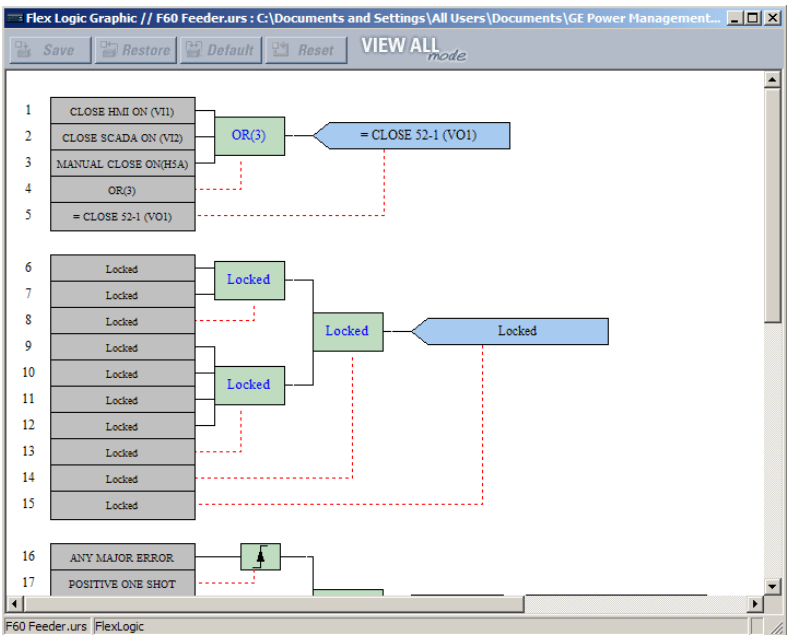


Рис. 4–9: ЗАБЛОКИРОВАННАЯ ГИБКАЯ ЛОГИКА ПРИ ГРАФИЧЕСКОМ ПРОСМОТРЕ

b) БЛОКИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ПО СЕРИЙНОМУ НОМЕРУ

Файл уставок и связанные с ним уравнения Гибкой логики могут быть заблокированы для изменений по конкретному серийному номеру устройства UR. Когда входы Гибкой логики в файле настроек защищены, используйте следующую процедуру для запрета изменения файла настроек по конкретному серийному номеру.

1. В окне автономной работы выберите файл настроек.
2. Щелкните правой кнопкой мышки на файл и выберите пункт **Редактирование Свойств Файла Настроек**.

Откроется следующее окно.

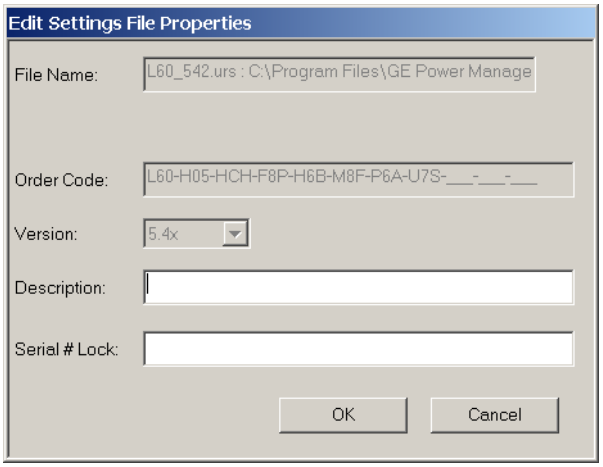


Рис. 4–10: ТИПОВОЕ ОКНО СВОЙСТВ ФАЙЛА НАСТРОЕК

3. Введите серийный номер устройства T35 для запрета изменения файла настроек в поле **Серийный # Запрет**.

Файл настроек и соответствующие уравнения Гибкой логики теперь заблокированы для изменений в устройстве T35, определяемом по заданному серийному номеру.

4.2.3 ТРАССИРУЕМОСТЬ ФАЙЛОВ УСТАВОК

Функция отслеживания файла настроек позволяет пользователю быстро определить, были ли уставки в устройстве T35 изменены с момента времени загрузки файла настроек. Когда файл настроек пересылается в устройство T35 дата, время и заводской серийный номер терминала серии T35 пересылаются обратно в программу EnerVista UR Setup и добавляются к файлу настроек на локальном ПК. Позднее эту информацию можно сравнить с текущими значениями T35 для того, чтобы определить, была ли нарушена безопасность использования реле.

Отслеживаемая информация включается в файл настроек только в том случае, если файл настроек пересылается в терминал T35 целиком или целиком получен из терминала T35. Любая частичная пересылка настроек не добавляет отслеживаемую информацию к файлу настроек.

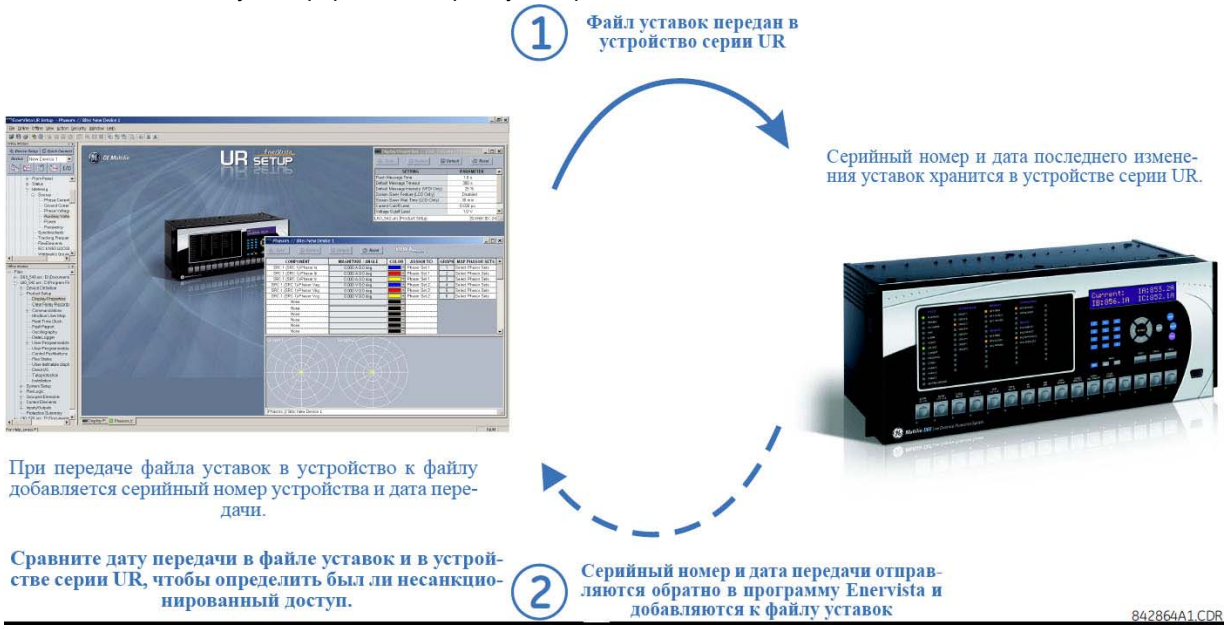


Рис. 4–11: ОТСЛЕЖИВАНИЕ ФАЙЛОВ НАСТРОЕК

На приведенном выше рисунке функция отслеживания используется следующим образом.

1. День пересылки файла настроек сохраняется в терминал T35 и может быть отображен через программу EnerVista UR Setup или на дисплее лицевой панели. Точно так же дата передачи файла настроек, сохраненного на местном ПК, записывается в программу EnerVista UR Setup.
2. Сравнивания даты в терминале и файле настроек на диске ПК, можно определить были ли сделаны какие-либо изменения в конфигурации терминала с тех пор, как файл настроек был сохранен.

a) ИНФОРМАЦИЯ О ТРАССИРОВКЕ ФАЙЛОВ УСТАВОК

Серийный номер и дата передачи файла сохраняются в файле настроек при передаче его в устройство T35.

Серийный номер T35 и дата пересылки файла включены в определения файла настроек устройства внутри окна автономного режима работы программы EnerVista UR Setup, как показано в примере ниже.

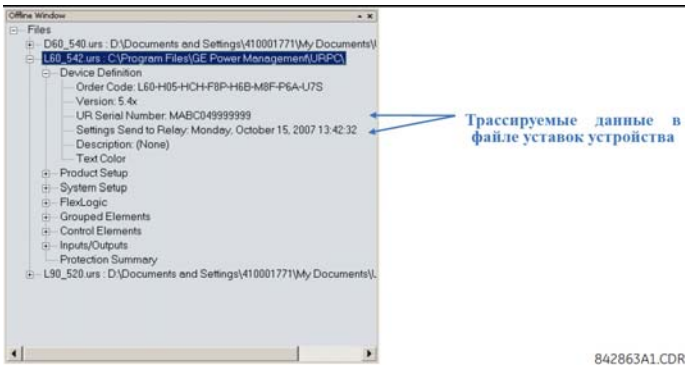


Рис. 4–12: ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ ОТСЛЕЖИВАНИЯ

Эта информация также отображается в напечатанном отчете файла настроек. Это показано в примере ниже.

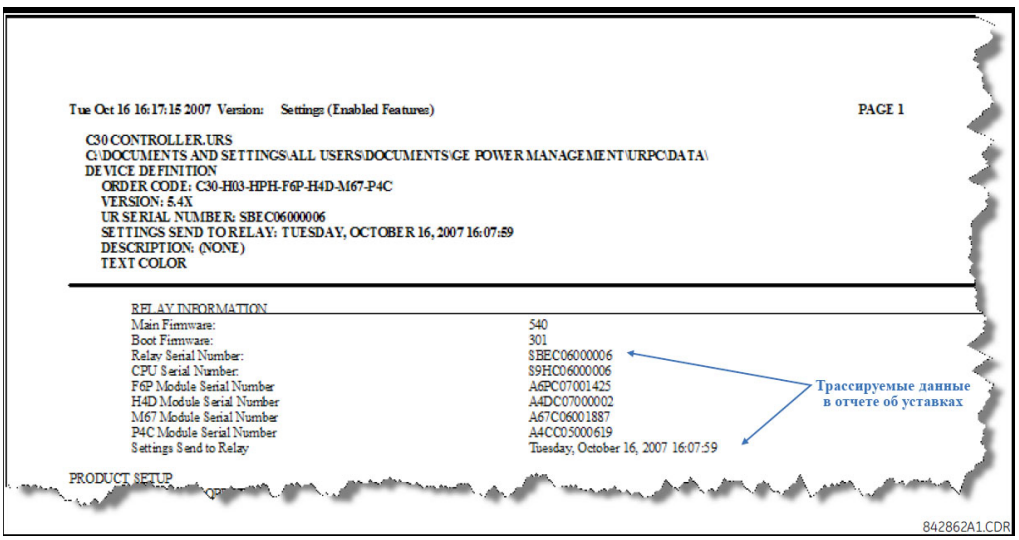


Рис. 4–13: ОТСЛЕЖИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ В ОТЧЕТЕ ФАЙЛА НАСТРОЕК

b) ИНФОРМАЦИЯ О ТРАССИРОВКЕ ФАЙЛА УСТАВОК ПРИ ОПЕРАТИВНОЙ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ

Серийный номер и дата пересылки файла также можно считаны непосредственно с устройства в меню фактических величин. Выберите опцию **Фактические значения > Продукт Инфо > Информация о Модели** в окне оперативной работы программы EnerVista UR Setup, как показано в примере ниже.

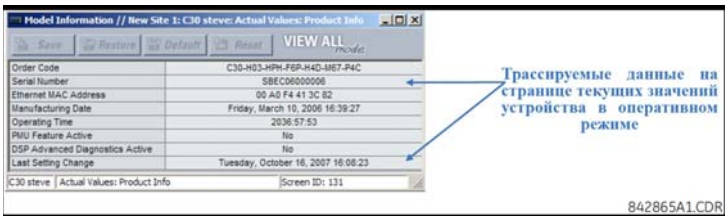


Рис. 4–14: ОТСЛЕЖИВАНИЕ ДАННЫХ В ОКНЕ ТЕКУЩИХ ВЕЛИЧИН

Эта информация также доступна на дисплее лицевой панели посредством следующих фактических величин:

ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨⇩ИНФОРМ О МОДЕЛИ⇨⇩СЕРИЙНЫЙ НОМЕР
ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨⇩ИНФОРМ О МОДЕЛИ⇨⇩ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК

c) ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ТРАССИРОВКИ

В функции отслеживания применяются следующие дополнительные правила.

- Если пользователь изменяет любые настройки в файле настроек в окне автономной работы, то отслеживаемая информация удаляется из файла настроек.
- Если пользователь создает новый файл настроек, то отслеживаемая информация не включается в файл настроек.
- Если пользователь конвертирует существующий файл настроек в файл для другой версии ПО, то любая существующая отслеживаемая информация удаляется из файла настроек.
- Если пользователь создает копию существующего файла настроек, то отслеживаемая информация передается в копию файла настроек.

a) УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Интерфейс лицевой панели терминала серии UR 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 клавиатуры, дисплея, светодиодов, порта RS232, кнопок управления и опциональных программируемых пользователем кнопок.

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

Рис. 4–15: УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ ТЕРМИНАЛОВ СЕРИИ UR

b) СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Интерфейс лицевой панели терминала серии UR 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 клавиатуры, дисплея, светодиодов, порта RS232, кнопок управления и опциональных программируемых пользователем кнопок.

Лицевая панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям. Лицевая панель дополнительно закрыта съемной пылезащитной крышкой, которую необходимо снять, чтобы получить доступ к клавиатуре. На следующем рисунке показано горизонтальное исполнение лицевой панели терминала.

Рис. 4–16: СТАНДАРТНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

На следующем рисунке показано вертикальное исполнение лицевой панели терминала.

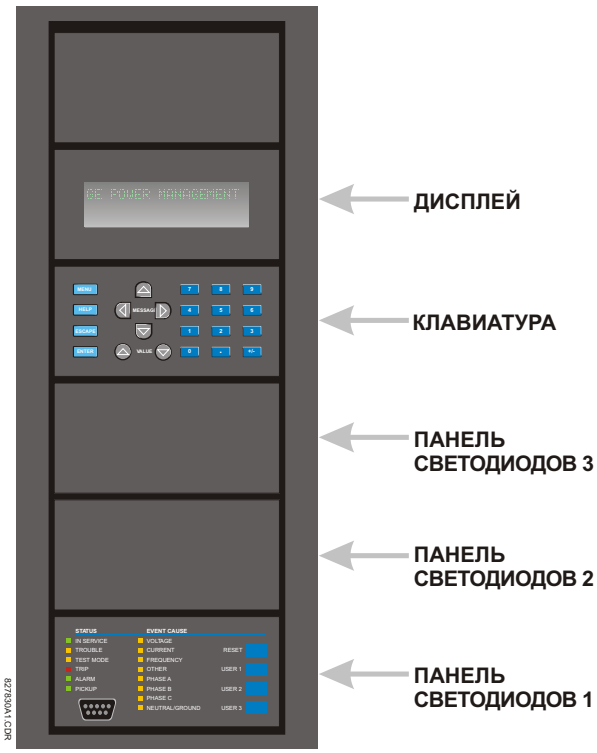


Рис. 4–17: СТАНДАРТНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

4.3.2 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

a) УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

На улучшенной передней панели расположено пять колонок светодиодов. Первая колонка содержит 14 светодиодов состояния и причины события, в следующих 4 колонках находятся 48 программируемых пользователем светодиодов.

Кнопка «RESET» (Сброс) используется для возврата в исходное состояние любого зафиксированного светодиода 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 компьютера.

Пользовательские кнопки не используются в этих устройствах.

Рис. 4–18: СТАНДАРТНАЯ ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ УЛУЧШЕННОЙ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Светодиоды состояния описываются ниже.

- **«IN SERVICE» (В РАБОТЕ)**: Указывает на то, 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)**: Указывает на то, что терминал находится в режиме проверки.
- **TRIP (ОТКЛ)**: Указывает на то, что сработал выбранный операнд Гибкой логики, служащий в качестве команды отключения выключателя. Этот светодиод работает всегда с фиксацией; чтобы сбросить его, необходимо дать команду СБРОС.
- **ALARM (СИГНЛЗ)**: Указывает на то, что сработал выбранный операнд Гибкой логики, служащий в качестве команды отключения выключателя. Этот светодиод никогда не фиксируется.
- **PICKUP (ПУСК)**: Свидетельствует о том, что произошел пуск какого-либо элемента. Этот светодиод никогда не фиксируется.

Светодиоды причины события описываются ниже.

Светодиоды причины события включаются и отключаются органами защиты, значение настройки соответствующего указателя которых выбрано либо "Введено", либо "С фиксацией". Если значением настройки указателя органа защиты является "Введено", то при возникновении соответствующего события светодиоды будут оставаться включенными до тех пор, пока операнд срабатывания данного органа не будет выведен. Если значением настройки указателя органа защиты является "С фиксацией", то при возникновении соответствующего события и вводе операнда срабатывания данного органа светодиоды будут включаться и оставаться в таком состоянии до тех пор, пока не будет нажата кнопка RESET на передней панели, после вывода операнда.

Сигналы от всех органов, способных определять поврежденные фазы, могут независимо включать и выключать светодиоды фаз A, B и C. К ним относятся фазная токовая отсечка, защита от понижения фазного напряжения и т.д. Это подразумевает, что операнды срабатывания по фазам A, B и C отдельных органов защиты объединяются по схеме ИЛИ для включения и выключения светодиодов соответствующих фаз.

- **VOLTAGE (НАПРЯЖЕНИЕ)**: Указывает на то, что событие связано с напряжением.
- **CURRENT (ТОК)**: Указывает на то, что событие связано с током.
- **FREQUENCY (ЧАСТОТА)**: Указывает на то, что событие связано с частотой.
- **OTHER (ДРУГОЕ)**: Указывает на то, что событие вызвано комплексными причинами.
- **PHASE A (ФАЗА A)**: Указывает на то, что событие связано с фазой A.
- **PHASE B (ФАЗА B)**: Указывает на то, что событие связано с фазой B.
- **PHASE C (ФАЗА C)**: Указывает на то, что событие связано с фазой C.
- **NEUTRAL/GROUND (НУЛЕВАЯ ПОСЛ/НЕЙТР)**: Указывает на то, что событие связано с нулевой последовательностью и/или нейтралью.

Программируемые пользователем светодиоды состоят из 48 желтых светодиодов, расположенных в четыре колонки. Работа этих светодиодов программируется пользователем. Обеспечивается возможность применения специально созданной маркировки каждого светодиода. Маркировки по умолчанию и шаблоны поставляются с каждым терминалом T35. Маркировки по умолчанию могут быть заменены маркировками пользователя.

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

b) СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Стандартная лицевая панель содержит три панели светодиодов, кнопки и порт связи. Кнопка «RESET» (Сброс) используется для возврата в исходное состояние любого зафиксированного светодиода 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 компьютера.

Пользовательские кнопки не используются в этих устройствах.

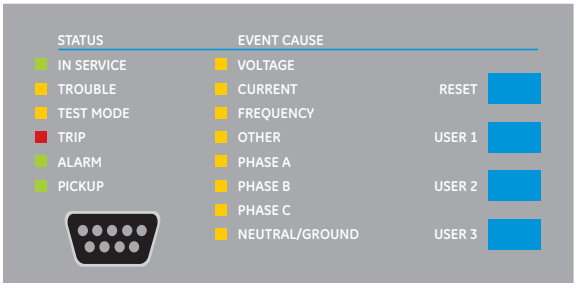


Рис. 4–19: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 1

СВЕТОДИОДЫ СОСТОЯНИЯ:

- **«IN SERVICE» (В РАБОТЕ):**: Указывает на то, 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)**: Указывает на то, что терминал находится в режиме проверки.
- **TRIP (ОТКЛ)**: Указывает на то, что сработал выбранный операнд Гибкой логики, служащий в качестве команды отключения выключателя. Этот светодиод работает всегда с фиксацией; чтобы сбросить его, необходимо дать команду СБРОС.
- **ALARM (СИГНЛЗ)**: Указывает на то, что сработал выбранный операнд Гибкой логики, служащий в качестве переключателя Сигнализации. Этот светодиод никогда не фиксируется.
- **PICKUP (ПУСК)**: Свидетельствует о том, что произошел пуск какого-либо элемента. Этот светодиод никогда не фиксируется.

СВЕТОДИОДЫ **ПРИЧИНЫ СОБЫТИЯ:**

Светодиоды причины события включаются и отключаются органами защиты, значение настройки соответствующего указателя которых выбрано либо "Введено", либо "С фиксацией". Если значением настройки указателя органа защиты является "Введено", то при возникновении соответствующего события светодиоды будут оставаться включенными до тех пор, пока операнд срабатывания данного органа не будет выведен. Если значением настройки указателя органа защиты является "С фиксацией", то при возникновении соответствующего события и вводе операнда срабатывания данного органа светодиоды будут включаться и оставаться в таком состоянии до тех пор, пока не будет нажата кнопка RESET на передней панели, после вывода операнда.

Сигналы от всех органов, способных определять поврежденные фазы, могут независимо включать и выключать светодиоды фаз A, B и C. К ним относятся фазная токовая отсечка, защита от понижения фазного напряжения и т.д. Это подразумевает, что операнды срабатывания по фазам A, B и C отдельных органов защиты объединяются по схеме ИЛИ для включения и выключения светодиодов соответствующих фаз.

- **VOLTAGE (НАПРЯЖЕНИЕ)**: Указывает на то, что событие связано с напряжением.
- **CURRENT (ТОК)**: Указывает на то, что событие связано с током.
- **FREQUENCY (ЧАСТОТА)**: Указывает на то, что событие связано с частотой.
- **OTHER (ДРУГОЕ)**: Указывает на то, что событие вызвано комплексными причинами.
- **PHASE A (ФАЗА A)**: Указывает на то, что событие связано с фазой A.
- **PHASE B (ФАЗА B)**: Указывает на то, что событие связано с фазой B.
- **PHASE C (ФАЗА C)**: Указывает на то, что событие связано с фазой C.
- **NEUTRAL/GROUND (НУЛЕВАЯ ПОСЛ/НЕЙТР)**: Указывает на то, что событие связано с нулевой последовательностью и/или нейтралью.

Программируемые пользователем светодиоды

На второй и третьей панели расположено 48 желтых светодиода, которые могут быть настроены пользователем. Обеспечивается возможность применения специально созданной маркировки каждого светодиода.

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

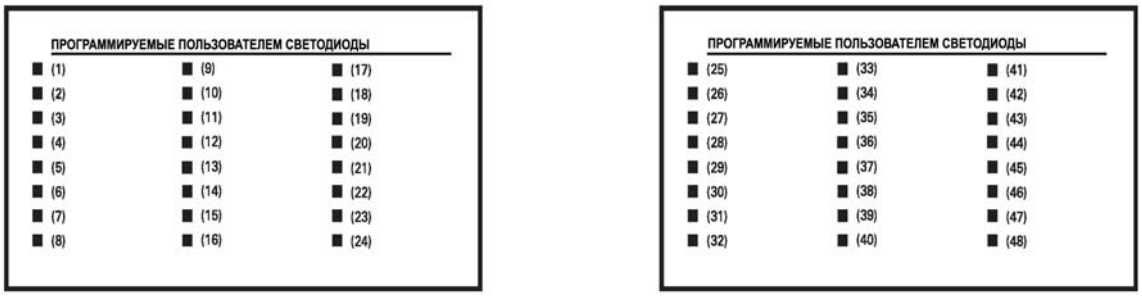


Рис. 4–20: ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2 И 3 (ТРАФАРЕТ С ИНДЕКСАМИ)

4

МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2:

Маркировка по умолчанию означает следующее:

- **GROUP 1...6(ГРУППА 1...6)**: включенный светодиод группы означает группу действующих уставок.

ПРИМЕЧАНИЕ

Встроенное ПО версии 2.9x и меньше поддерживают восемь групп уставок; встроенное ПО версии 3.0x и выше поддерживает шесть групп уставок. Для удобства пользователей, использующих ранние версии встроенного ПО, панель терминала отображает восемь групп уставок. Пожалуйста обратите внимание на то, что, не смотря на маркировку по умолчанию, светодиоды полностью программируются пользователем.

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 светодиоды* 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.

Рис. 4–21: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 2 (МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ)

4.3.3 МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

a) УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Последующая процедура требует приготовлений указанных ниже:

- ПО EnerVista UR Setup установлена и в рабочем состоянии;
- файл уставок терминала T35 был сохранен в файл на диске;
- шаблон лицевой панели с вырезами (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 пользовательских меток светодиодов для улучшенной лицевой панели.

1. Запустите программу EnerVista UR Setup.
2. Выберите пункт **Отчет Лицевой Панели** внизу дерева меню файла уставок. Будет отображено окно Отчета лицевой панели.

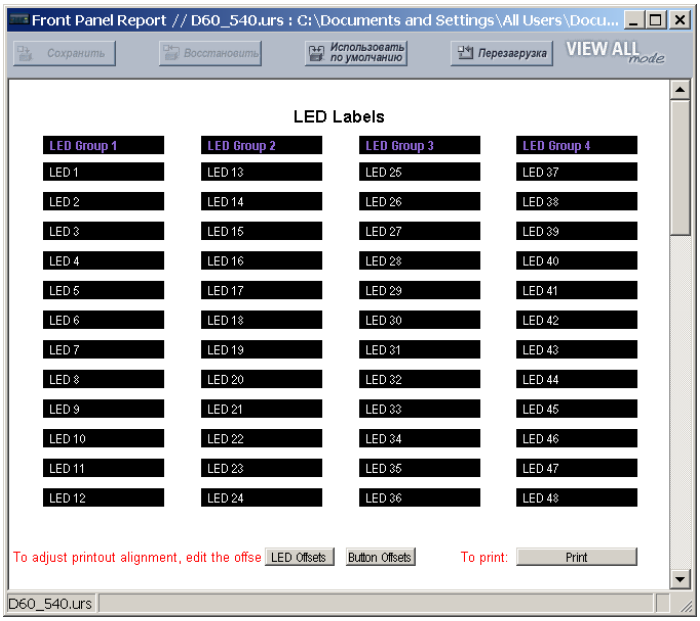


Рис. 4–22: ОТЧЕТ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3. Введите требуемый текст напротив каждого светодиода и сверху каждой программируемой пользователем кнопки управления в предназначенных для этого полях.
4. Вставьте шаблон лицевой панели T35 с вырезами в принтер и нажмите кнопку **Печать** в окне Отчета лицевой панели.
5. Когда печать окончена, сложите лист вдоль перфорированных линий и выдавите метки.
6. Выньте инструмент для замены меток T35 из упаковки и согните язычки как описано в далее. Эти язычки будут использованы для того чтобы вытащить заводские метки и ранее использовавшиеся метки пользователя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Важно чтобы используемый инструмент был ТОЧНО таким как показан ниже, со стороной, содержащей номер изделия GE, расположенной лицом к пользователю.

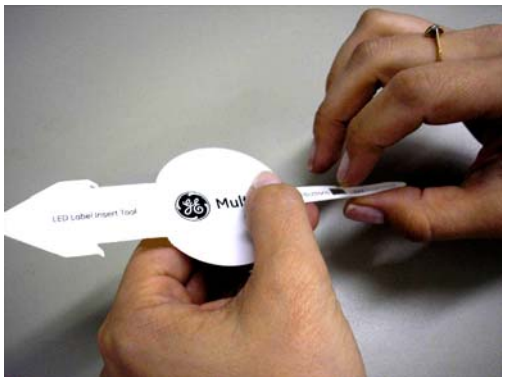
Пакет меток, поставляемый с каждым реле T35, содержит три метки по умолчанию, показанные ниже, лист шаблона меток пользователя и инструмент замены меток.

Если метки по умолчанию подходят для Ваших целей, вставьте их в подходящий паз и запрограммируйте светодиоды так, чтобы они соответствовали меткам. Если вам требуются собственные метки, следуйте процедурам, описанным ниже, для извлечения старых меток и установки новых.

Следующая процедура описывает, как установить и использовать инструмент замены меток.

1. Отогните ярлык на левом конце инструмента вверх как показано ниже.

2. Отогните ярлык в центре хвоста инструмента вверх как показано ниже.



Следующая процедура описывает, как вынуть метки светодиодов из улучшенной передней панели T35 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. Продвигайте инструмент меток под метки светодиодов, пока ярлыки не закрепятся, как показано ниже. Это пристегнет инструмент меток к меткам светодиодов.

3. Выньте инструмент и пристегнутые метки светодиодов, как показано ниже.

4. Продвигайте новые метки светодиодов внутрь кармана до тех пор, пока текст не выровняется со светодиодами, как показано ниже.

Следующая процедура описывает, как вынуть метки программируемых пользователем кнопок из улучшенной передней панели T35 и вставить метки пользователя.

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

2. Продвигайте инструмент меток под метки программируемых пользователем кнопок, пока ярлыки не закрепятся, как показано ниже. Это пристегнет инструмент меток к меткам программируемых пользователем кнопок управления.

3. Выньте инструмент и пристегнутые метки светодиодов, как показано ниже.

4. Продвигайте новые метки светодиодов внутрь кармана до тех пор, пока текст не выровняется с кнопками, как показано ниже.

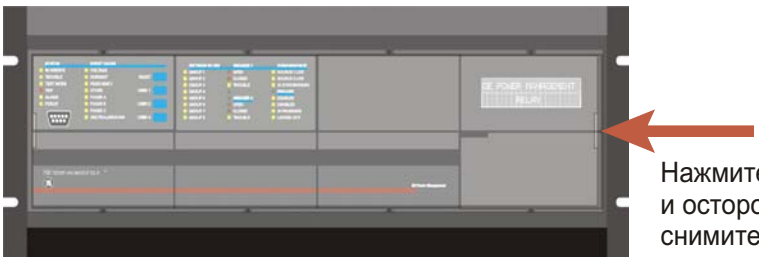
b) СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Пользовательскую маркировку светодиодной панели можно упростить, скачав файл Microsoft Word с сайта интернет по адресу:

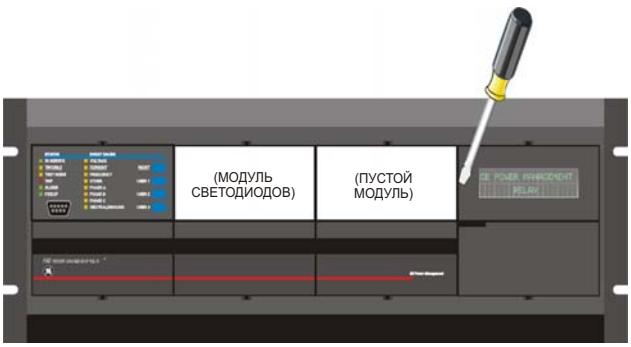
http://www.GEindustrial.com/multilin/support/ur/

В этом файле содержатся шаблоны и указания по созданию соответствующей маркировки для панели светодиодов. Приведенный ниже пример содержится в загружаемом файле. Шаблоны содержат изображения светодиодов и поля для подписей. Приведенный ниже пример показывает, как можно установить/снять 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 соответствие 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 наименованию каждого: лист белой бумаги размером 21.5 x 27.94 см, бритвенный нож, линейка, выполненный по заказу модуль индикации (GE Multilin: 1516-0069), крышка выполненного по заказу модуля (GE Multilin: 1502 - 0015).

Для маркировки модуля светодиодов требуется произвести следующие действия:

1. Откройте шаблон пользовательской панели светодиодов в программе «Microsoft Word». Вместо надписи **LED X** на шаблоне введите текст. Удалите не использованные места для надписей, как необходимо.
2. По завершении сохраните файл Word на своем компьютере для использования в будущем.
3. Распечатайте шаблон(ы) 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: 1513-0069) и защелкните сверху крышку выполненного по заказу модуля (GE Multilin: 1502-0015).

4.3.4 ДИСПЛЕЙ

Все сообщения отображаются на ЖК дисплее терминала с подсветкой, имеющем 2 строки по 20 знакомест каждая, что обеспечивает их читаемость даже при плохом освещении. Все сообщения наглядны, 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.

4.3.5 КЛАВИАТУРА

Все отображаемые на дисплее терминала сообщения сгруппированы по «страницам», которым присвоены следующие названия: 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 используют клавиши MESSAGE. При помощи клавиш «VALUE» пользователь может последовательно увеличивать и уменьшать числовые значения соответствующей уставки в режиме задания уставки. 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 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 сохранения измененных пользователем значений тех или иных настроек.

4.3.6 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

a) ВВЕДЕНИЕ

Терминал T35 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 операндов Гибкой логики. Программа предусматривает присвоение обозначения

каждому выключателю. 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 - выключателя №1.

Для этого выберите настройку функции выключателя в меню **НАСТРОЙКИ⇨⇩УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ⇨⇩ВЫКЛЮЧАТЕЛИ⇨ ВЫКЛ-ЛЬ 1(2)⇨ ФУНКЦИЯ**, и для каждого выключателя установите ее на «Введено».

b) ВЫБОР И МОНИТОРИНГ РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ

При установке может потребоваться, чтобы выключатель функционировал только 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 быть согласованы и отображать состояние выключателя.

Для этого выберите Кнопки управления включателем в **НАСТРОЙКИ⇨⇩УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ⇨⇩ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫКЛ-ЛЬ 1(2)⇨⇩ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(2) КНОПОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**, и для каждого выключателя установите уставку на «Введено».

c) КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Спустя 30 минут после введения правильного пароля управления функциями, функция управления выключателем с лицевой панели блокируется. В последующих объяснениях считается, что изначально терминал находится в заблокированном паролем состоянии.

d) УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ

Для следующего примера настроек поле является запрограммированной пользователем переменной.

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» (Пользовательская 1) выполняет выбор каким выключателем можно управлять с помощью кнопок

«USER 2» (Пользовательская 2) и «USER 3» (Пользовательская 3). Кнопку «USER 2» (Пользовательская 2) используют для ручного включения выключателя, а кнопку «USER 3» (Пользовательская 3) используют для ручного отключения выключателя.

ВВЕСТИ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	Данное сообщение появляется при нажатии на кнопку «USER 1» (Пользовательская 1), «USER 2» (Пользовательская 2) или «USER 3» (Пользовательская 3), требуется ввести **ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ** (например, если активирована функция **ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ** и никаких команд не последовало в течение 30 минут).
Для выбора Выключ нажми Польз 1	Данное сообщ. появл., если введен прав. пароль или его вообще не требуется. Сообщ. будет оставаться на экране в теч. 30 с или до повт. наж. клавиши «USER 1».
ВЫКЛ 1-(Имя) ВЫБРАН ПОЛЬЗ 2=ВКЛ/ПОЛЬЗ 3=СРБ	Данное сообщение появляется на дисплее после повторного нажатия кнопки «USER 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». 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». 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», то появляется сообщение, которое показывает, что выбран другой выключатель. Из данного состояния можно произвести на выбор три действия, которые приводятся под цифрами **(1)**, **(2)** и **(3)**: При повторном нажатии клавиши «USER 1» можно переключаться между доступными выключателями. Если нажать другие клавиши (отличные от «USER 1», «USER 2» или «USER 3»), то функция управления выключателем будет прервана.

e) УПРАВЛЕНИЕ ОДНИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

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

4.3.7 МЕНЮ

a) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

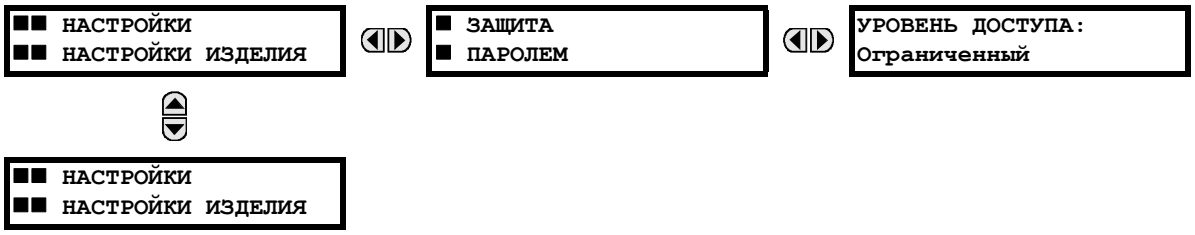
Выбор требуемой заглавной страницы меню (разделов меню высшего уровня) осуществляется нажатием клавиши «MENU» (МЕНЮ). При этом на дисплее на короткое время появляется заголовок данного раздела меню, а затем – первый пункт меню. При каждом нажатии на клавишу "MENU" на дисплее последовательно отображается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

- текущие значения;
- настройки;
- команды;
- указатели;
- дисплеи пользователя (когда эта функция введена).

b) ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

Настройки и сообщения о фактических значениях организованы иерархически. Заглавные страницы обозначаются при помощи двух символов полосы прокрутки (■■), в то время как подстраницы обозначаются при помощи одного такого символа (■). Заглавные страницы находятся на самом высоком уровне иерархии, а соответствующие подстраницы расположены ниже. Клавиши и группы клавиш «MESSAGE UP» и «MESSAGE DOWN» используются для последовательного перемещения от одной заглавной страницы к другой и от одной подстраницы к другой, а также от одной уставки или фактического значения к другой. Если пользователь, находясь на одной из заглавных страниц, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE RIGHT», 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 величины, нажимает и удерживает в нажатом состоянии клавишу «MESSAGE LEFT», это возвращает его на соответствующую заглавную страницу меню.

ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ **НИЗШИЙ УРОВЕНЬ (ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК)**



c) ПРИМЕР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО МЕНЮ

■■ ФАКТИЧ ЗНАЧ ■■ СОСТОЯНИЕ	Нажимайте кнопку МЕНЮ до тех пор, пока не появится первая заглавная страница Фактич значения. На этой странице содержатся сведения о состоянии системы и терминала. Нажимайте клавишу «MESSAGE» (СООБЩЕНИЕ) до тех пор, пока не появится другая строка фактических значений.
⇩	
■■ НАСТРОЙКИ ■■ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ	Нажимайте кнопку МЕНЮ до тех пор, пока не появится первая заглавная страница Настройки. На этой странице содержатся данные для настройки
⇩	
■■ НАСТРОЙКИ ■■ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ	Нажмите клавишу «СООБЩЕНИЕ ВНИЗ", чтобы перейти к следующей странице настройки. На этой странице содержатся данные для настройки системы. Для отображения других заглавных страниц настройки несколько раз нажмите кнопки СООБЩЕНИЕ ВВЕРХ и ВНИЗ, а затем вернитесь на первую заглавную страницу Настройки.
⇩	
■ ЗАЩИТА ■ ПАРОЛЕМ	Находясь на первой заглавной странице настройки (Настройки изделия), один раз нажмите кнопу «СООБЩЕНИЕ ВПРАВО, чтобы вызвать на экран первую подстраницу (Защита паролем).
⇩	
УРОВЕНЬ ДОСТУПА: Ограниченный	Нажмите кнопку СООБЩЕНИЕ ВПРАВО еще раз, чтобы отобразить первую уставку меню Защита паролем. Нажимайте кнопку СООБЩЕНИЕ ВНИЗ, чтобы отобразить остальные уставки этой подстарницы.
⇩	
■ ЗАЩИТА ■ ПАРОЛЕМ	Один раз нажмите клавишу СООБЩЕНИЕ ВЛЕВО, чтобы вернуться на первую подстраницу.
⇩	
■ СВОЙСТВА ■ ДИСПЛЕЯ	При нажатии на клавишу СООБЩЕНИЕ ВНИЗ на экране появится вторая подстраница, связанная со страницей Настройка изделия.
⇩	
ВРЕМЯ БЫСТРОГО СООБЩЕНИЯ:	Нажмите кнопку СООБЩЕНИЕ ВПРАВО еще раз, чтобы отобразить первую уставку меню Свойства дисплея.
⇩	
ИНТЕНСИВНОСТЬ СООБЩЕНИЯ	Чтобы просмотреть остальные настройки подстраницы Свойства дисплея, несколько раз нажмите кнопку СООБЩЕНИЕ ВНИЗ. Вид последнего сообщения изображен выше.

4.3.8 ИЗМЕНЕНИЕ УСТАВОК

a) ВВОД ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ

У каждой числовой уставки имеется свое минимальное и максимальное значения, а также 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 кнопку HELP (ПОМОЩЬ), чтобы посмотреть возможные минимальное и максимальное значения. Еще раз нажмите кнопку ПОМОЩЬ, 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 по одной цифре за раз. Левая цифра вводится первой, а самая правая -

последней. При нажатии клавиши СООБЩЕНИЕ ВЛЕВО или клавиши ESCAPE (Отмена) на экран возвращается первоначальное значение.

- **Кнопки VALUE (Значение)**: При нажатии на кнопку ЗНАЧЕНИЕ ВВЕРХ число на дисплее увеличивается на величину шага до максимально допустимого значения. Если снова нажать на клавишу ЗНАЧЕНИЕ ВВЕРХ по достижении максимального значения, выставление значения продолжится в порядке возрастания, начиная с минимального значения. При нажатии на кнопку ЗНАЧЕНИЕ ВНИЗ число на дисплее уменьшается на величину шага до минимально допустимого значения. Если снова нажать на клавишу ЗНАЧЕНИЕ ВНИЗ по достижении минимального значения, выставление значения продолжится в порядке убывания, начиная с минимального 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 ВВОД, терминал изменения не регистрирует. Поэтому, нажмите клавишу ВВОД, 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.

b) ВВОД ДАННЫХ ПЕРЕЧИСЛЯЕМОГО ТИПА

Уставки перечисляемого 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», «Уставка», и «Заводское Обслуживание».

Значения перечисляемого типа можно изменять с помощью кнопок ЗНАЧЕНИЕ. Чтобы перейти к следующему предлагаемому варианту, нажмите кнопку ЗНАЧЕНИЕ ВВЕРХ, а чтобы вернуться к предыдущему - кнопку ЗНАЧЕНИЕ ВНИЗ.

```
УРОВЕНЬ ДОСТУПА:
Уставка
```

⇩

```
НОВАЯ НАСТРОЙКА
 СОХРАНЕНА
```

Если необходимо выставить уставку **УРОВНЯ ДОСТУПА** на «Уставка», нажимайте кнопки ЗНАЧЕНИЕ до тех пор, пока на экране не появится нужный вариант. Чтобы

Пока не нажата клавиша ENTER, терминал изменения не регистрирует. После нажатия клавиши ENTER новое значение сохраняется в памяти. В качестве подтверждения процесса записи в память немедленно высветится данное быстрое сообщение.

c) 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 передней панели. Для ввода буквенно-цифровых текстовых сообщений определен следующий порядок.

Например: чтобы ввести текст "Выкл-ль №1"

1. Нажмите десятичный знак для входа в режим редактирования текста.
2. Нажимайте кнопку ЗНАЧЕНИЕ до тех пор, пока не появится буква «В»; 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.

d) ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА

НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА Не запрограммировано

При включении терминала в сеть загорится светодиод «Trouble» (Неисправность), светодиод «In Service» (В работе) гореть не будет, и появится данное сообщение, свидетельствующее 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 МЕНЮ до тех пор, пока на мгновение не появится заглавная страница **НАСТРОЙКИ** и на дисплее не появится сообщение **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ**.
2. Нажимайте клавишу СООБЩЕНИЕ ВПРАВО до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ**.
3. Нажимайте клавишу СООБЩЕНИЕ ВНИЗ до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **УСТАНОВКА**.
4. Нажимайте клавишу СООБЩЕНИЕ ВПРАВО 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 ЗНАЧЕНИЕ до тех пор, пока не появится сообщение «Запрограммировано».
6. Нажмите клавишу ВВОД.

НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА Не запрограммировано	НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА Запрограммировано	НОВАЯ НАСТРОЙКА СОХРАНЕНА

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

e) ВВОД ПАРОЛЯ ДОСТУПА

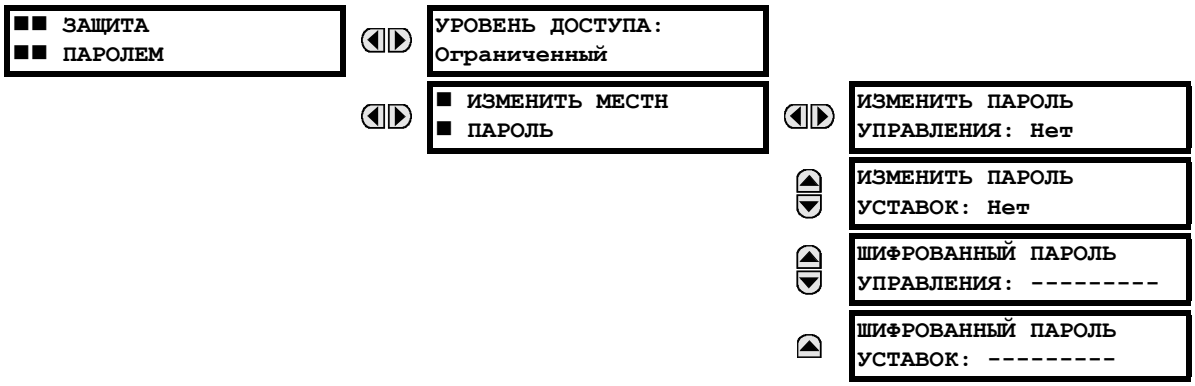
Терминал T35 поддерживает ввод паролей с местного или удаленного соединения.

Местный доступ - это любой доступ к уставкам и командам с помощью интерфейса передней панели. Это включает как клавиатуру, так и порт связи RS232 передней панели. Удаленный доступ - это любой доступ к уставкам и командам с помощью любого порта находящегося на задней панели терминала. Это включает в себя связь как через Ethernet так и через RS485. Любые изменения местных или удаленных паролей вводят эти функции.

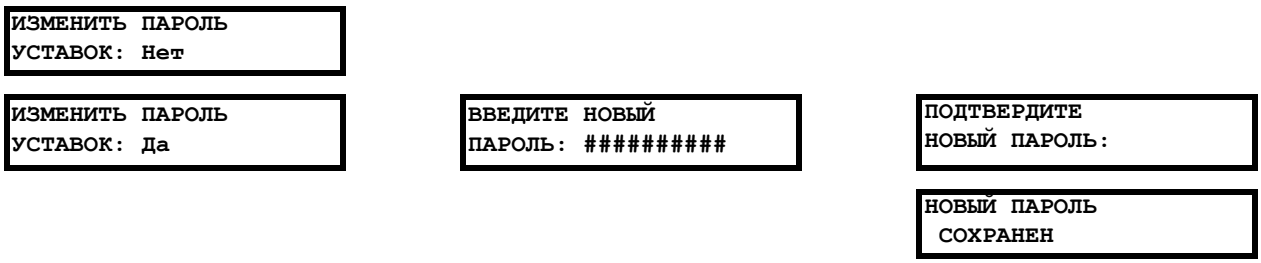
Для ввода пароля уставок или пароля управления нужно сделать следующее:

1. Нажимайте клавишу MENU, пока на мгновение не появится заглавная страница **НАСТРОЙКИ** и на дисплее не появится сообщение **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ**.
2. Нажимайте клавишу СООБЩЕНИЕ ВПРАВО, пока на дисплее не появится сообщение **УРОВЕНЬ ДОСУПА**.
3. Нажимайте клавишу СООБЩЕНИЕ ВНИЗ, пока на дисплее не появится сообщение **ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ПАРОЛИ**.

4. Нажимайте клавишу СООБЩЕНИЕ ВПРАВО до тех пор, пока на дисплее не появится сообщение **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УСТАВОК** или **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ**.



5. После того как на дисплее появится сообщение **ИЗМЕНИТЕ ПАРОЛЬ...**, нажмите клавишу ЗНАЧЕНИЕ ВНИЗ или ВВЕРХ 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 сообщения **НОВЫЙ ПАРОЛЬ СОХРАНЕН,** ваш новый пароль уставок (или управления) активируется.

f) ИЗМЕНЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПАРОЛЯ

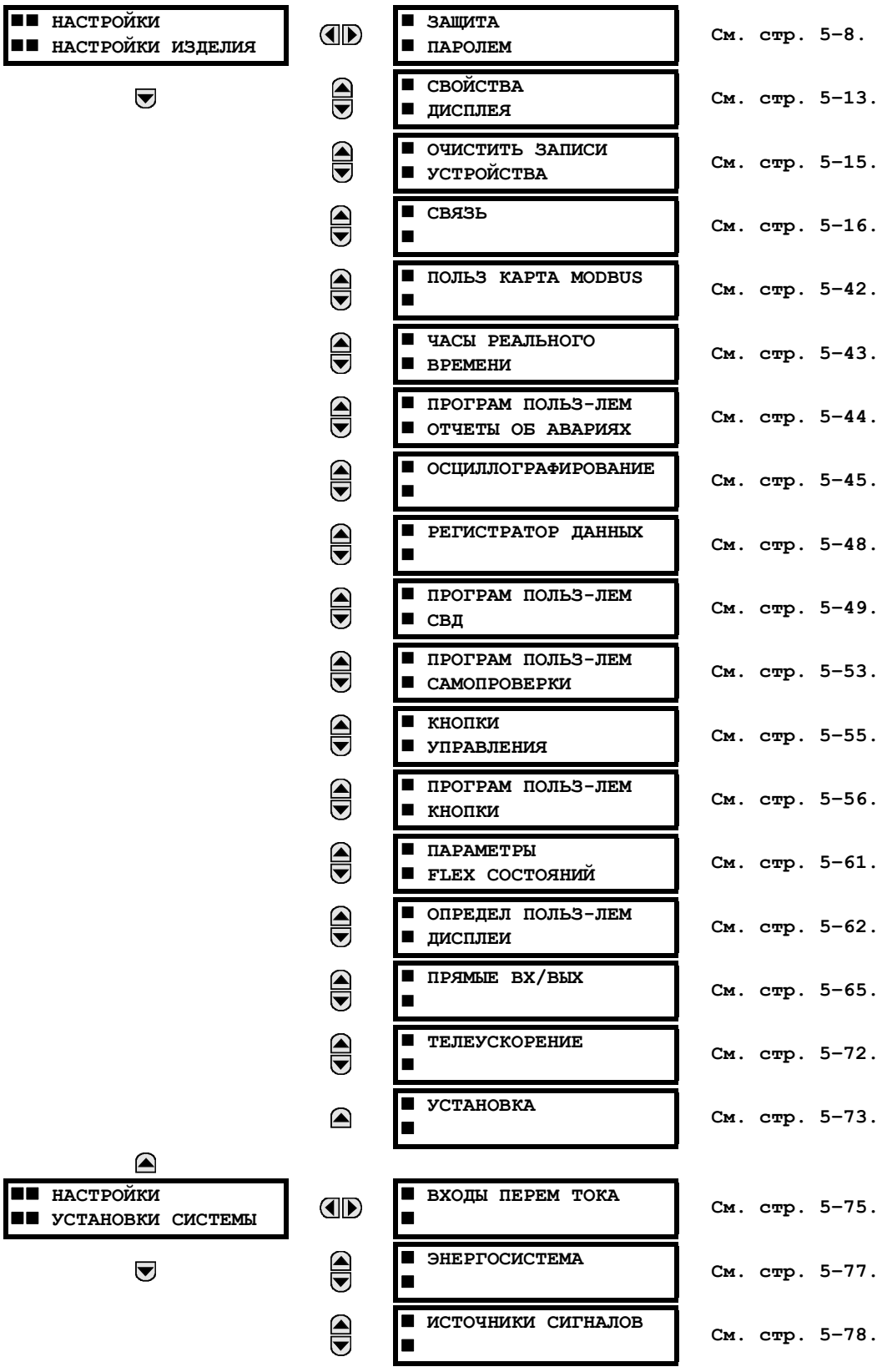
Для смены действующего пароля руководствуйтесь указаниями предыдущего раздела за следующим исключением: перед тем как разрешить ввод нового пароля, система запросит у вас действующий пароль (для каждого уровня безопасности).

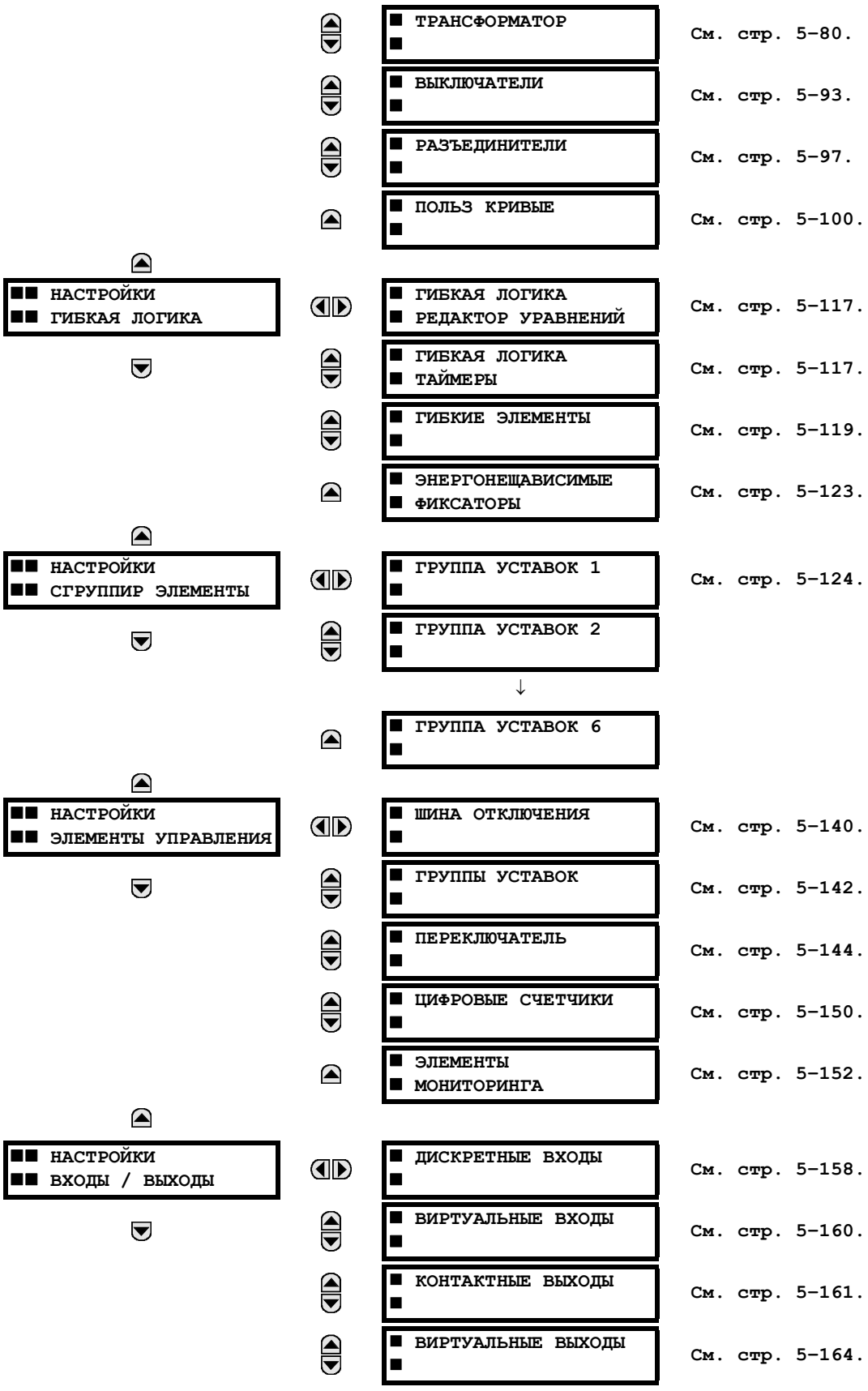
В случае если вы забыли пароль, отправьте соответствующий «Шифрованный пароль» из меню **ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ** изготовителю для дешифровки.

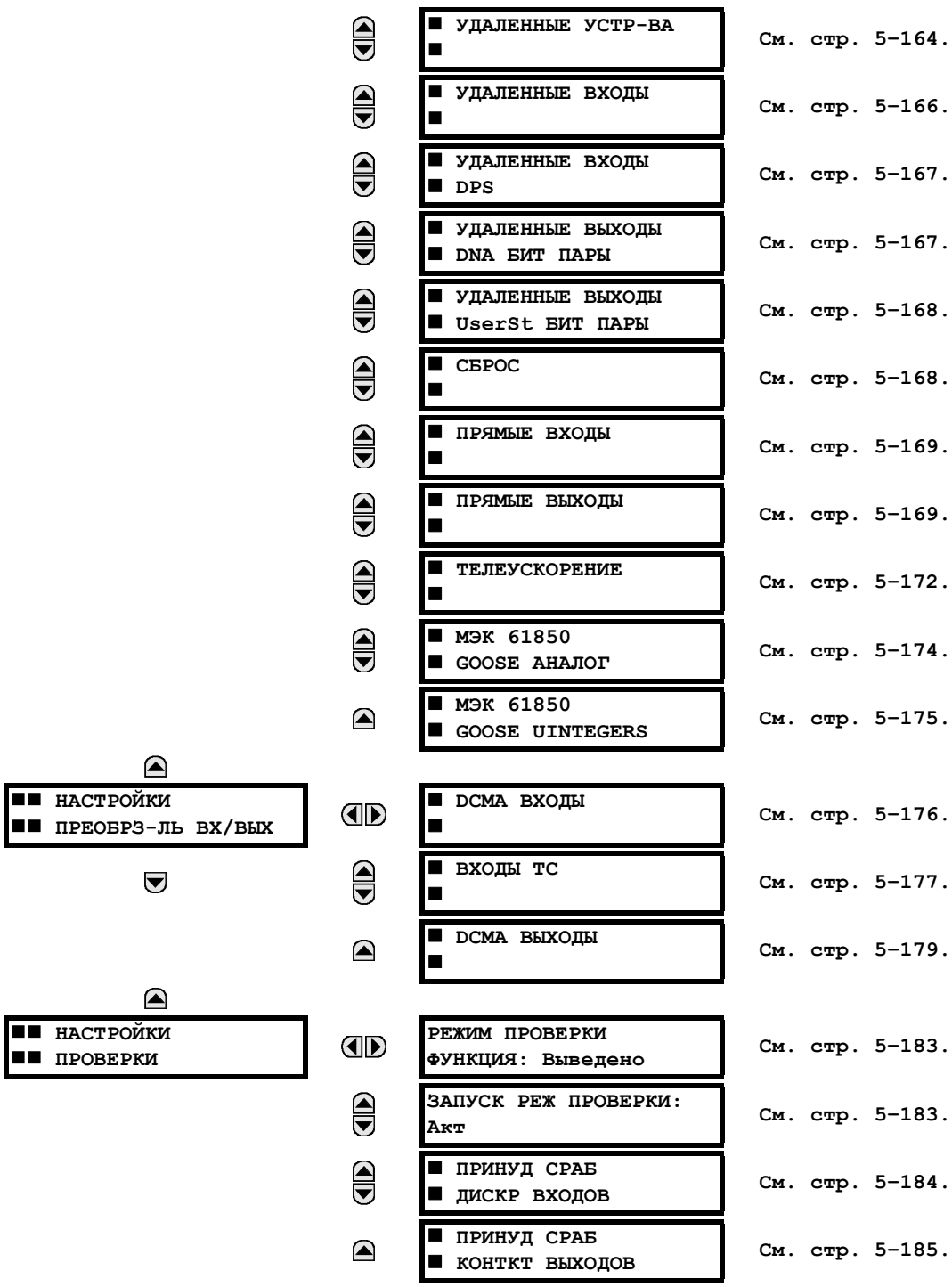
g) ВВОД НЕВЕРНОГО ПАРОЛЯ

Если с передней панели терминала три раза в течение трех минут был введен неверный пароль Управления или Настроек, то активируется операнд Гибкой логики МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ, и в терминале T35 будет запрещен доступ к настройкам или управлению с передней панели терминала в течение последующих пяти минут. В случае, если через любой внешний интерфейс связи в течение трех минут три раза был неправильно введен пароль управления или настроек, то активируется операнд Гибкой логики УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩ и устройство T35 не дает разрешения на доступ к управлению или настройкам через любой внешний интерфейс связи в течение следующих пяти минут.

В случае, если через любой внешний интерфейс связи в течение трех минут три раза был неправильно введен пароль управления или настроек, то активируется операнд Гибкой логики УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩ и устройство T35 не дает разрешения на доступ к управлению или настройкам через любой внешний интерфейс связи в течение следующих десяти минут. Операнд Гибкой логики УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН деактивируется по истечении 10 минут.


НАСТРОЙКИ
НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ
ЗАЩИТА
ПАРОЛЕМ
См. стр. 5-8.
СВОЙСТВА
ДИСПЛЕЯ
См. стр. 5-13.
ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ
УСТРОЙСТВА
См. стр. 5-15.
СВЯЗЬ
См. стр. 5-16.
ПОЛЬЗ КАРТА MODBUS
См. стр. 5-42.
ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ
См. стр. 5-43.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ
См. стр. 5-44.
ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ
См. стр. 5-45.
РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ
См. стр. 5-48.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
СВД
См. стр. 5-49.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
САМОПРОВЕРКИ
См. стр. 5-53.
КНОПКИ
УПРАВЛЕНИЯ
См. стр. 5-55.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
КНОПКИ
См. стр. 5-56.
ПАРАМЕТРЫ
FLEX СОСТОЯНИЙ
См. стр. 5-61.
ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ
ДИСПЛЕИ
См. стр. 5-62.
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ
См. стр. 5-65.
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ
См. стр. 5-72.
УСТАНОВКА
См. стр. 5-73.
НАСТРОЙКИ
УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ
ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА
См. стр. 5-75.
ЭНЕРГОСИСТЕМА
См. стр. 5-77.
ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ
См. стр. 5-78.


НАСТРОЙКИ
ГИБКАЯ ЛОГИКА
НАСТРОЙКИ
СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ
НАСТРОЙКИ
ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ
НАСТРОЙКИ
ВХОДЫ / ВЫХОДЫ
ТРАНСФОРМАТОР
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
ПОЛЬЗ КРИВЫЕ
См. стр. 5-80.
См. стр. 5-93.
См. стр. 5-97.
См. стр. 5-100.
ГИБКАЯ ЛОГИКА
РЕДАКТОР УРАВНЕНИЙ
См. стр. 5-117.
ГИБКАЯ ЛОГИКА
ТАЙМЕРЫ
См. стр. 5-117.
ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
См. стр. 5-119.
ЭНЕРГОНЕЩАВИСИМЫЕ
ФИКСАТОРЫ
См. стр. 5-123.
ГРУППА УСТАВОК 1
См. стр. 5-124.
ГРУППА УСТАВОК 2
ГРУППА УСТАВОК 6
ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ
См. стр. 5-140.
ГРУППЫ УСТАВОК
См. стр. 5-142.
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ
См. стр. 5-144.
ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ
См. стр. 5-150.
ЭЛЕМЕНТЫ
МОНИТОРИНГА
См. стр. 5-152.
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 5-158.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 5-160.
КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 5-161.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 5-164.



См. стр. 5-164.
См. стр. 5-166.
См. стр. 5-167.
См. стр. 5-167.
См. стр. 5-168.
См. стр. 5-168.
См. стр. 5-169.
См. стр. 5-169.
См. стр. 5-172.
См. стр. 5-174.
См. стр. 5-175.
См. стр. 5-176.
См. стр. 5-177.
См. стр. 5-179.
См. стр. 5-183.
См. стр. 5-183.
См. стр. 5-184.
См. стр. 5-185.

5

5.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ. ВВЕДЕНИЕ

В устройствах серии UR, термин *элемент* используется для описания функции, работающей на основе компаратора. Компаратор имеет вход (или группу входов), значение которого сравнивается с выставленной уставкой (или группой уставок); и если входное значение входит в определенный диапазон, то на выходе компаратора формируется логическая 1, что также называется *установкой флага*. Один компаратор может проводить несколько сравнений и формировать несколько выходных сигналов; например, компаратор МТЗ устанавливает флаг пуска, если входное значение тока больше уставки, и флаг срабатывания, если входное значение тока превышает уставку в течение времени, определяемого параметрами время-токовой характеристики. В качестве входных параметров все компараторы используют фактические значения аналоговых величин.

Элементы делятся на два класса, *сгруппированные* и *управляющие*. Каждый сгруппированный элемент имеет шесть различных наборов уставок, разделенных на группы с 1 по 6. Работа сгруппированного элемента определяется группой уставок, активной в данный момент. Работа управляющего элемента не зависит от выбранной активной группы уставок.

Основные характеристики элемента показаны на логической схеме элемента. К ним относятся входы, уставки, фиксированная логика, а также формируемые выходные операнды (сокращения, принятые для использования в логических схемах, приведены в Приложении F)

Некоторые уставки для элементов тока и напряжения задаются в относительных единицах (о.е.):

величина в о.е. = (фактическое значение) / (базисное значение)

Для токовых элементов *базисной величиной* является номинальный вторичный или первичный ток ТТ.

Если ток складывается из токов двух ТТ с разными коэффициентами трансформации, тогда за "базисную величину" принимают общий вторичный или первичный ток, к которому приводится суммарный ток (т.е. обычно к наибольшему из номинальных токов ТТ). Например, если ТТ1 = 300 / 5 А, а ТТ2 = 100 / 5 А, то для формирования суммарного тока коэффициент ТТ2 приводят к коэффициенту трансформации ТТ1. В этом случае, базисная величина будет равна 5 А вторичного тока или 300 А первичного.

Для элементов напряжения "базисной величиной" является номинальное первичное напряжение защищаемой системы, согласованное (в соответствии с коэффициентом ТН и схемой соединения) с вторичным напряжением ТН, подводимого в устройство.

Например, для системы с номинальным первичным напряжением 13.8 кВ и ТН 14400:120 В, соединенных треугольником, вторичное номинальное напряжение (1 о.е.) будет равно:

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

Для ТН с обмотками, соединенными в звезду, вторичное номинальное напряжение (1 о.е.) будет равно:

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66{,}4 \text{ В} \qquad \textbf{(EQ 5.2)}$$

Элементы имеют множество общих уставок, которые описаны ниже:

- **Уставка ФУНКЦИЯ:** При выставлении данной уставки на "Введено" элемент вводится в работу. Значение по умолчанию - "Выведено". После выставления значения "Введено", любой элемент, связанный с данной функцией, становится активным, и все его возможности становятся доступны.
- **Уставка ИМЯ:** Данная уставка используется для присваивания элементу уникального имени.
- **Уставка ИСТОЧНИК:** Данная уставка используется для выбора контролируемого параметра или группы параметров.
- **Уставка ПУСК:** В простых элементах данная уставка используется для установки уровня измеряемого параметра, при превышении которого или в случае, если зачение параметра становится меньше уставки, элемент будет переходить в состояние пуска. В более сложных элементах может быть несколько уставок для определения диапазона измеряемых параметров, внутри которого элемент будет переходить в состояние пуска.
- **Уставка ВЫДЕРЖКА ВРЕМЕНИ ПУСКА:** Данная уставка определяет выдержку времени пуска (выдержка пуска), время между выходными состояниями пуска и срабатывания.

- **Уставка ВЫДЕРЖКА ВРЕМЕНИ ВОЗВРАТА:** Данная уставка определяет выдержку времени возврата (выдержка возврата), время между выходным состоянием срабатывания и возвратом к логическому "0" после того, как входная величина выйдет за пределы определенного пускового диапазона.
- **Уставка БЛОКИРОВКА:** Выходным значением по умолчанию всех компараторов является логический "0" или "флаг не установлен". Компаратор остается в состоянии по умолчанию до тех пор, пока на входе RUN (ПУСК) не появится логическая "1", разрешающая начало сравнения. При изменении значения на входе RUN на логический "0" компаратор возвращается в состояние по умолчанию. Вход RUN используется для управления компаратором. Вход BLOCK (БЛОКИРОВКА) используется в качестве одного из входов, управляющих входом RUN.
- **Уставка УКАЗАТЕЛЬ:** Данная уставка используется для определения сообщения о срабатывании элемента. Если она выставлена на **"**Выведено**"**, то при срабатывании элемента сообщение выводиться не будет, также как не будет загораться светодиодный индикатор на лицевой панели устройства. Если она выставлена на "Самовозврат", то при срабатывании элемента будет выводиться указательное сообщение и срабатывать светодиодная индикация; и автоматически возвращаться в исходное состояние после того, как условия срабатывания перестанут выполняться. Если она выставлена на "Зафиксировано", то указательное сообщение и светодиодная индикация остаются активными после возврата выхода элемента к логическому "0", до тех пор, пока устройство не получит команду сброса (RESET).
- **Уставка СОБЫТИЯ:** Данная используется для определения того, какие состояния - Пуск, Возврат или Срабатывание - будут фиксироваться регистратором событий. Если она выставлена на "Выведено", то пуск, возврат и срабатывание элемента не будут фиксироваться как события. Если она выставлена на "Введено", то регистрируются события:

  ПУСК (Пуск элемента)
  ВОЗВР (Возврат элемента)
  СРАБ (Срабатывание элемента)

  Событие ВОЗВР создается, когда после измерения и проверки выход компаратора меняет свое состояние с состояния пуска (логическая "1") на состояние возврата (логический "0"). Это может произойти, если элемент находится в состоянии срабатывания, а его выдержка врмеени возврата не равна "0".

5.1.3 ИСТОЧНИКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ВВЕДЕНИЕ

a) СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Устройство T35 можно использовать как для "полуторных" схем распредустройств, так и для кольцевых. В этих случаях каждую из двух трехфазных групп индивидуальных фазных токов (каждая соответствует своему выключателю) можно использовать в качестве входного параметра для элемента УРОВ. Сумма фазных токов обоих выключателей и токов 3I_0 может использоваться для функций измерения и защиты цепей. Для трехобмоточных трансформаторов может быть необходимо вычислить активную и реактивную мощность каждой из трех обмоток, используя напряжение от различных ТН. Все эти требования можно удовлетворить, используя устройство, имеющее необходимое количество входных каналов ТТ и ТН для выбора соответствующего параметра измерений. Предусмотрен принцип для определения параметра переменного тока (или группы параметров), используемого в качестве входной величины компараторов защиты/управления, а также некоторых элементов измерения.

Выбор измеряемого параметра(ов) частично определяется конструкцией измерительного элемента или компаратора защиты/управления, определением типа измеряемого параметра (вектор промышленной частоты, вектор гармоники, симметричная составляющая, полная амплитуда действующего значения, линейное или фазное напряжение и т.д.) Пользователь завершает процесс выбора определением используемых входных каналов измерительного трансформатора, а также некоторых параметров, рассчитываемых на основании этих каналов. Имеющиеся входные параметры включают в себя сумму токов нескольких входных каналов. В случае, когда суммируются фазные токи, токи нулевой последовательности 3I_0 и токи нейтрали, токи ТТ с разными коэффициентами трансформации приводятся к одному коэффициенту перед сложением токов.

Принцип, называемый *источник*, определяет привязку входных каналов ТТ и ТН к измерительным подсистемам. Под источниками, применительно к устройствам серии UR, понимают логическую группировку сигналов токов и напряжений, таким образом, чтобы один источник содержал все сигналы, необходимые для измерения нагрузки или тока КЗ в конкретной энергосистеме. Упомянутый выше источник может содержать некоторые или все следующие сигналы: трехфазные токи, ток нулевой последовательности, трехфазные напряжения, а также вспомогательные напряжения от однофазного ТН для контроля синхронизма.

Приведенная ниже "полуторная" схема иллюстрирует принцип источников применительно только к токовым входам. В этом примере ток течет так, как показано стрелками. Часть тока течет по верхней системе шин в другое место или оборудование, а часть тока течет в обмотку 1 трансформатора. Ток в обмотке 1 – это векторная сумма (или разность) токов в ТТ1 и ТТ2 (сумма или разность определяется в зависимости от относительной полярности подключения ТТ). Такие же рассуждения используются и для обмотки 2 трансформатора. потребоваться доступ к отдельным токам от ТТ1 и ТТ2.

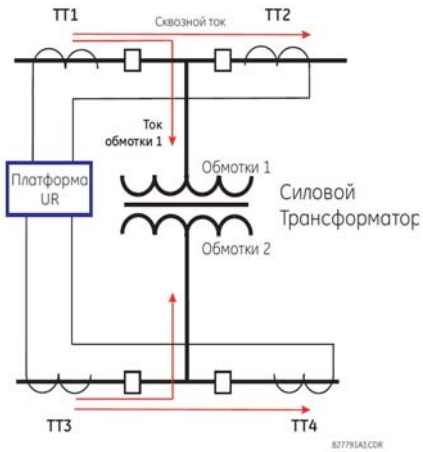


Рис. 5–1: "ПОЛУТОРНАЯ" СХЕМА

5

В обычных аналоговых или электронных устройствах сумма токов формируется путем соответствующих внешних соединений всех ТТ, через которые может протекать составляющие тока защищаемого элемента. Вспомогательные ТТ необходимы для приведения коэффициентов трансформации, если основные ТТ, участвующие в формировании суммы токов, имеют разные коэффициенты трансформации. В устройстве серии UR имеются предустановки для всех сигналов тока, подводимых к устройству, при реализации группировки, коррекции коэффициентов трансформации и суммирования внутри устройства с помощью настроек конфигурации.

Основным преимуществом внутреннего суммирования является то, что устройству защиты доступны значения отдельных токов (например, в качестве дополнительного параметра для правильного вычисления тока торможения, или для обеспечения дополнительных функций по отдельным токам, таких как УРОВ).

При обеспечении гибкости такого масштаба становится необходимым добавление настроек конфигурации устройства, позволяющих пользователю выбирать группу токов, формирующих ток сети защищаемого устройства.

Внутренний источник в устройстве формируется путем группировки сигналов токов и напряжений. Источнику можно присвоить определенное имя, после чего он становится доступен для элементов защиты и измерения устройства. Имена могут быть присвоены каждому источнику, чтобы позволить легко идентифицировать их для дальнейшего использования. Например, на схеме, приведенной выше, пользователь задает один источник на сумму ТТ1 и ТТ2 и может назвать этот источник “Wdg1 I”

После того, как источники были заданы, они становятся доступны для выбора входных сигналов элементов защиты и в качестве измеряемых величин.

b) КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЕЙ ТТ И ТН

Входные каналы ТТ/ТН находятся в модулях ТТ/ТН. Входные каналы могут иметь следующие типы - фазное/нулевой последовательности/другое напряжение, фазный ток/ток нейтрали, либо чувствительный ток нейтрали. В модулях ТТ/ТН предусмотрен расчет суммарного среднеквадратичного значения, векторов промышленной частоты, симметричных составляющих и гармоник напряжения или тока, что определяется возможностями аппаратного обеспечения каждого канала. Данные модули могут рассчитывать другие параметры, что зависит от конфигурации модуля ЦП.

Модуль ТТ/ТН имеет до 8 входных каналов, пронумерованных от 1 до 8. Нумерация каналов соответствует нумерации зажимов модуля от 1 до 8 и имеет следующий вид: Каналы 1, 2, 3 и 4 всегда сгруппированы, далее - "группа входов", и все четыре являются либо токовыми, либо напряжения, то же применимо и к каналам 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 каналами прочих напряжений и токов.

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 ПОЛОЖЕНИЯ СЛОТА В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ -->		
МОДУЛЬ TT/TH 1	**МОДУЛЬ TT/TH 2**	**МОДУЛЬ TT/TH 3**
< группа входов 1 >	< группа входов 3 >	< группа входов 5 >
< группа входов 2 >	< группа входов 4 >	< группа входов 6 >

Устройства серии UR поддерживают до трех групп трехфазных напряжений и до шести групп трехфазных токов. Такие ограничения приводят к тому, что в устройстве не может быть больше трех модулей TT/TH. Максимальное количество источников - шесть. Обобщенные конфигурации модулей TT/TH представлены ниже.

НАИМЕНОВАНИЕ	МАКИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО
Модуль TT/TH	3
Группа входов TT (3 фазн. канала, 1 канал нейтр.)	12
Группа входов TH (3 фазн. канала, 1 вспом. канал)	6

c) КОНФИГУРАЦИЯ ВХОДНЫХ КАНАЛОВ TT И TH

Настройки конфигурации каждой группы входных каналов тока и напряжения в устройстве автоматически формируются на основании кода заказа при первом включении устройства. Внутри каждой группы каждому каналу, имеющемуся в устройстве, присваивается идентификационная метка. Принцип присваивания имен *группам входов* основан на физическом расположении каналов, необходимом пользователю для правильного подключения устройства к внешним цепям. Метка группы состоит из буквы слота, в котором находится модуль TT/TH, и числа, обозначающего номер канала, либо 1, либо 5.

Для трехфазных групп каналов наименьший номер канала используется для метки группы. Например, F1 обозначает набор трехфазных каналов F1/F2/F3, где F - буква слота, а 1 - номер первого канала группы, состоящей 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.

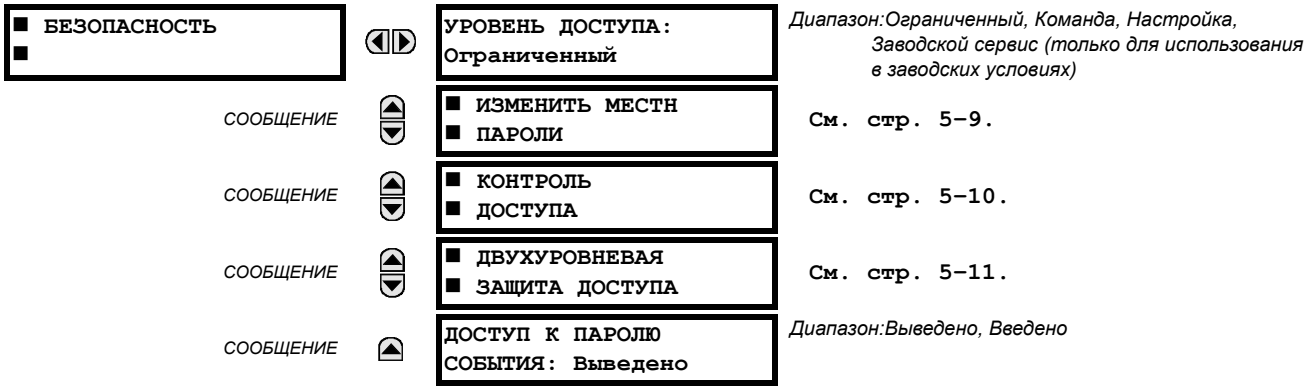
Выше объясняется, как обозначаются и конфигурируются входные каналы в зависимости от применения измерительных трансформаторов и подключения данных трансформаторов. Конкретные параметры, которые используются каждым измерительным органом и компаратором, а также некоторые фактические величины определяются 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 группировки 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.

5.2.1 БЕЗОПАСНОСТЬ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ БЕЗОПАСНОСТЬ



С помощью уставки **УРОВЕНЬ ДОСТУПА** обеспечивается два уровня защиты паролем: управления и настройки. Заводской уровень безопасности не доступен и применяется только изготовителем.

Следующие действия защищены паролем управления:

- изменение состояние виртуальных входов;
- удаление записей событий;
- удаление записей осциллограмм;
- изменение даты и времени;
- удаление записей регистратора данных;
- очистка состояний программируемых пользователем кнопок.

Следующие действия защищены паролем настройки:

- изменение любой уставки;
- работа в режиме тестирования.

Пароли управления и настройки при поставке имеют значение по умолчанию «0». Это означает, что защита паролем отключена.

Терминал T35 поддерживает как локальный так и удаленный ввод пароля.

Под локальным доступом понимается любой доступ к уставкам или управлению с помощью интерфейса передней панели терминала (включая клавиатуру и порт RS232 на лицевой панели). Под удаленным доступом понимается любой доступ к уставкам или управлению с помощью портов связи на задней панели терминала (Ethernet или RS485). Это включает в себя связь как через Ethernet так и через RS485. Любые изменения локального или удаленного пароля активируют эту функцию.

При вводе пароля настройки или управления с помощью программы EnerVista или любого последовательного интерфейса, необходимо ввести соответствующий пароль соединения. Если используется соединение через заднюю панель терминала T35, должен использоваться пароль удаленного доступа. Если используется порт RS232 на передней панели терминала, должен использоваться пароль локального доступа.

Уставка **СОБЫТИЯ ДОСТУПА ПО ПАРОЛЮ** позволяет записывать события доступа по паролю в регистраторе событий.

Локальные уставки и сессии управления запускаются пользователем с дисплея передней панели терминала, а отключаются как пользователем, так и по истечению лимита времени (с помощью уставок Лимит времени уровня доступа настройки или управления). Удаленная настройка и сессии управления запускаются пользователем с помощью программы EnerVista UR Setup, а отключаются как пользователем, так и по истечении лимита времени.

Состояние сессии (локальная или удаленная, настройка или управление) определяется следующими операндами Гибкой логики:

- ЛОК ДОСТ НАСТР ВЫКЛ: Появляется при заблокированном локальном доступе к настройкам.
- ЛОК ДОСТ НАСТР ВКЛ: Появляется при разрешенном локальном доступе к настройкам.
- ЛОК ДОСТ КОМ ВЫКЛ: Появляется при заблокированном локальном доступе к управлению.
- ЛОК ДОСТ КОМ ВКЛ: Появляется при разрешенном локальном доступе к управлению.
- УДАЛ ДОСТ НАСТР ВЫКЛ: Появляется при заблокированном удаленном доступе к настройкам.
- УДАЛ ДОСТ НАСТР ВКЛ: Появляется при разрешенном удаленном доступе к настройкам.
- УДАЛ ДОСТ КОМ ВЫКЛ: Появляется при заблокированном удаленном доступе к управлению.
- УДАЛ ДОСТ КОМ ВКЛ: Появляется при разрешенном удаленном доступе к управлению.

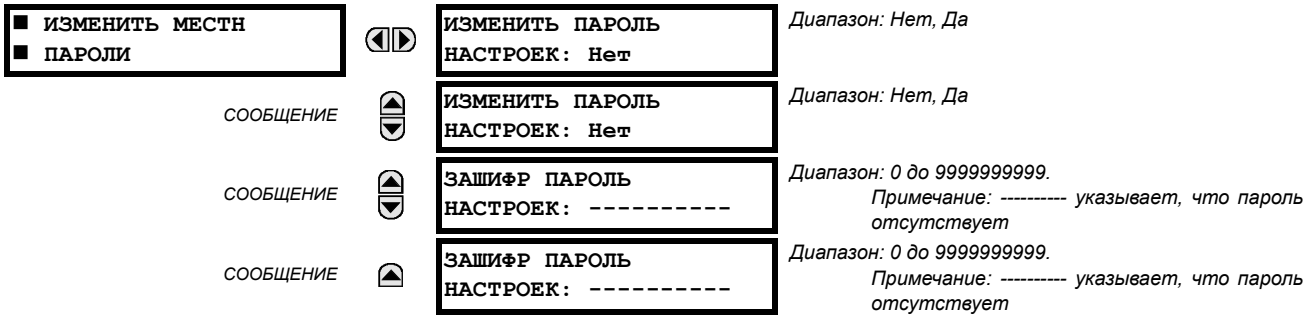
Также Регистратор событий фиксирует соответствующие события. Операнды Гибкой логики и события обновляются каждые пять секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

Необходима операция записи управления или настройки для обновления состояния всех удаленных и локальных операндов безопасности, показанных выше.

b) ПАРОЛИ МЕСТНОГО ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ПАРОЛИ



Для доступа на каждый уровень требуется соответствующий пароль. Пароль может состоять из 1 - 10 числовых знаков. При изменении значения уставки **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ** или **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК** на "Да" с помощью интерфейса на лицевой панели на дисплей последовательно будут выводиться следующие сообщения:

1. ВВЕДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ: _____.
2. ПОДТВЕРДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ: _____.
3. НОВЫЙ ПАРОЛЬ СОХРАНЕН.

Для получения права доступа на запись уставки "С ограниченным доступом" установите уставку **УРОВЕНЬ ДОСТУПА** на «Уставки» и затем измените или попытайтесь изменить настройку и по требованию устройства введите заданный пароль. После правильного введения пароля доступ будет разрешен. Возможность доступа возвращается в состояние "С ограниченным доступом" после истечения времени доступа, задаваемого в уставках.

Если введенный пароль утерян (или забыт), то обратитесь на завод-изготовитель, сообщив соответствующий **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если пароли для уровней управления и изменения уставок совпадают, то данный пароль позволяет осуществлять доступ, как к функциям управления, так и к изменению уставок.

c) ПАРОЛИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

Настройки пароля удаленного доступа отображаются только через удаленное соединение с помощью ПО EnerVista UR Setup. Выберете меню **Настройки⇨Настройки Устройства ⇨Защита Паролем** для того, чтобы открыть окно настроек удаленных паролей.

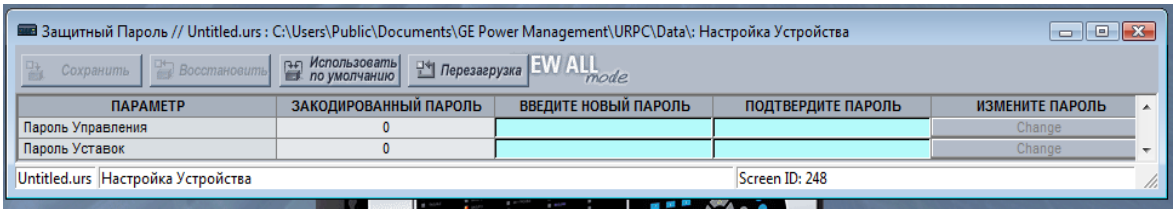
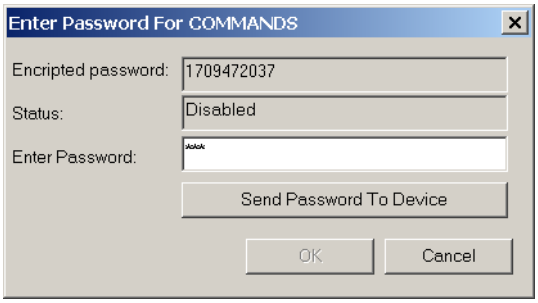


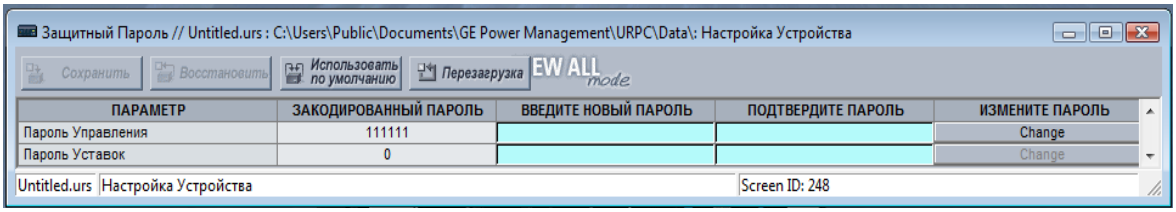
Рис. 5–2: ОКНО НАСТРОЕК ПАРОЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

Для активации уровня доступа управления или изменения уставок необходим правильный пароль. Пароль уровня управления или изменения уставок состоит из 1 - 10 числовых знаков, и по умолчанию равен "0". Следующая последовательность действий описывает процедуру задания пароля уровня управления или изменения уставок.

1. Введите новый пароль в поле **Ввести Новый Пароль**.
2. Повторно введите пароль в поле **Подтвердить Новый Пароль**.
3. Нажмите кнопку **Изменить**. Данная кнопка будет неактивна до тех пор, пока новый пароль и пароль в поле подтверждения не будут совпадать.
4. Если исходный пароль не "0", то введите исходный пароль в поле **Ввести Пароль** и нажмите кнопку **Отправить Пароль в Устройство**.



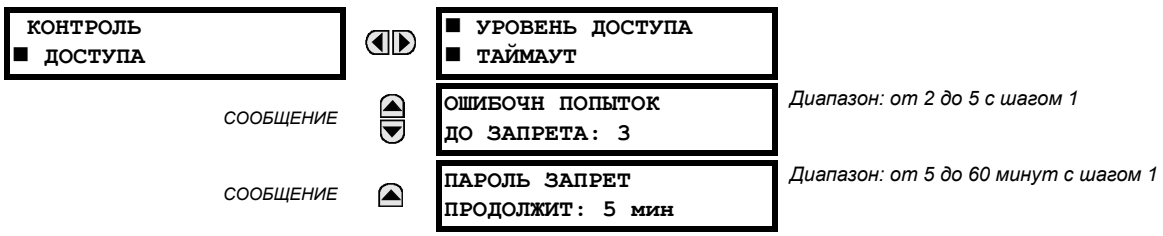
5. Новый пароль принят, и элементу **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ** присвоено новое значение.



Если пароль управления или изменения уставок утерян (или забыт), то обратитесь на завод-изготовитель, сообщив соответствующий **зашифрованный пароль**.

d) КОНТРОЛЬ ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩КОНТРОЛЬ ДОСТУПА



Доступны следующие уставки контроля доступа.

- **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА**: Данная настройка определяет, сколько раз можно ввести неправильный пароль с интервалом 3 минуты перед тем, как устройство заблокируется. При блокировании устройства операнды FlexLogic™ МЕСТНЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН или УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН принимают значение "Акт". По истечении времени блокировки операнды возвращаются в состояние "Неакт".
- **ПАРОЛЬ ЗАПРЕТ ПРОДОЛЖИТ**: Данная уставка определяет время, в течение которого устройство T35 блокирует доступ по паролю после определяемого уставкой **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА** количества неверных вводов пароля.

Устройство T35 имеет возможность сигнализации неверных вводов пароля. Если пароль не прошел проверку при доступе к уровню, защищенному паролем (изменения уставок или управления), то операнд FlexLogic™ НЕСАНКЦ ДОСТУП становится активным. Данный операнд можно запрограммировать на пуск сигнализации через контактные выходы или по дискретной связи. Эта функция может использоваться как в случаях несанкционированного, так и случайного доступа.

Операнд НЕСАНКЦ ДОСТУП сбрасывается посредством команды **КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ⇨⇩ОЧИСТИТЬ НЕСАНКЦ ДОСТУП**. Следовательно, для безопасного использования данной функции уровень управления должен быть защищен паролем. Этот операнд не может создавать события или указательные сообщения.

Настройки времени доступа описаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩КОНТРОЛЬ ДОСТУПА⇨УРОВЕНЬ ДОСТУПА ТАЙМАУТ

■ УРОВЕНЬ ДОСТУПА ■ ТАЙМАУТ	◀▶	ДОСТУП УРОВНЯ КМНД ТАЙМАУТ: 5 мин	*Диапазон: от 5 до 480 минут с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲	ДОСТУП УРОВНЯ УСТВК ТАЙМАУТ: 30 мин	*Диапазон: от 5 до 480 минут с шагом 1*

Данные настройки позволяют пользователю определить время простоя, после которого уровень доступа вернется в состояние с ограниченным доступом. Обратите внимание, что уровень возвращается в состояние с ограниченным доступом после снятия и подачи питания управления на устройство.

- **ДОСТУП УРОВНЯ КМНД ТАЙМАУТ**: Данная уставка определяет время простоя (местный и удаленный доступ отсутствуют), после которого уровень пароля управления возвращается в состояние с ограниченным доступом.
- **ДОСТУП УРОВНЯ УСТВК ТАЙМАУТ**: Данная уставка определяет время простоя (местный и удаленный доступ отсутствуют), после которого уровень пароля управления возвращается в состояние с ограниченным доступом.

e) ДВУХУРОВНЕВАЯ ЗАЩИТА ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩ДВОЙНОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ДОСТУПА

■ ДВОЙНОЕ ■ РАЗРЕШЕНИЕ ДОСТУПА	◀▶	АВТОРИЗ МЕСТНЫХ НАСТРОЕК:	*Диапазон:определенные операнды FlexLogic™ (смотри ниже)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК:	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲	АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ: 30 мин.	*Диапазон: от 5 до 480 минут с шагом 1*

Функция двухуровневой защиты доступа предотвращает несанкционированную или непреднамеренную загрузку уставок в устройство через местный или удаленный интерфейс.

Следующие настройки доступны только через местный интерфейс (передняя панель).

- **АВТОРИЗ МЕСТНЫХ НАСТРОЕК**: Данная уставка используется для местного (передняя панель или интерфейс RS232) контроля уровня изменения уставок. Операнды FlexLogic™ могут принимать как значения "Акт" (по умолчанию), так и значение любого физического "Контактного входа ~~ Акт".

  Если данная уставка задана на "Акт", то процедура местного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим местный пароль изменения уставок. Если значением данной уставки является контактный вход на основе операнда FlexLogic™, то для доступа к изменению уставок, помимо правильно введенного пароля, требуется, чтобы операнд был активен ("Акт").

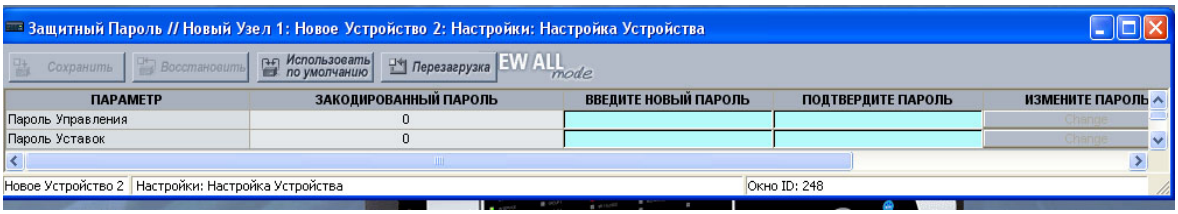
Если доступ *несанкционирован* для работы по месту (передняя панель или интерфейс RS232), и пользователь пытается получить доступ к изменению уставок, то на переднюю панель будет выведено сообщение **НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП**.

- **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК**: Данная уставка используется для удаленного (Ethernet или интерфейс RS485) контроля уровня изменения уставок.

  Если данная уставка задана на "Акт" (по умолчанию), то процедура удаленного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим удаленный пароль изменения уставок. Если данная уставка задана на "Неакт", то доступ к изменению уставок заблокирован, даже если пароль удаленного доступа введен правильно. Если значением данной настройки является любой операнд FlexLogic™, то для доступа к изменению уставок, помимо правильно введенного пароля, требуется, чтобы операнд был активен ("Акт").

- **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ**: Данная уставка определяет интервал времени, в течение которого возможен местный доступ к изменению уставок. Она используется в том случае, если значением настройки **АВТОРИЗ МЕСТНЫХ НАСТРОЕК** является операнд, а не "Акт". Состояние операнда FlexLogic™ постоянно контролируется на наличие перехода из состояния "Неакт" в состояние "Акт". Если состояние операнда сменилось на "Акт", то местный доступ разрешается и пускается отсчет времени, определяемого настройкой **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ**. По истечении отведенного времени, местный доступ к изменению уставок блокируется. Если изменение состояние операнда FlexLogic™ на "Акт" происходит в то время, как доступ уже разрешен, то отсчет времени начинается сначала. Состояние таймера обновляется каждые 5 секунд.

Следующие настройки доступны только через удаленный интерфейс (EnerVista UR Setup). Выберите меню **Настройки > Настройки Устройства > Защитный Пароль** для того, чтобы открыть окно настроек защиты паролем.

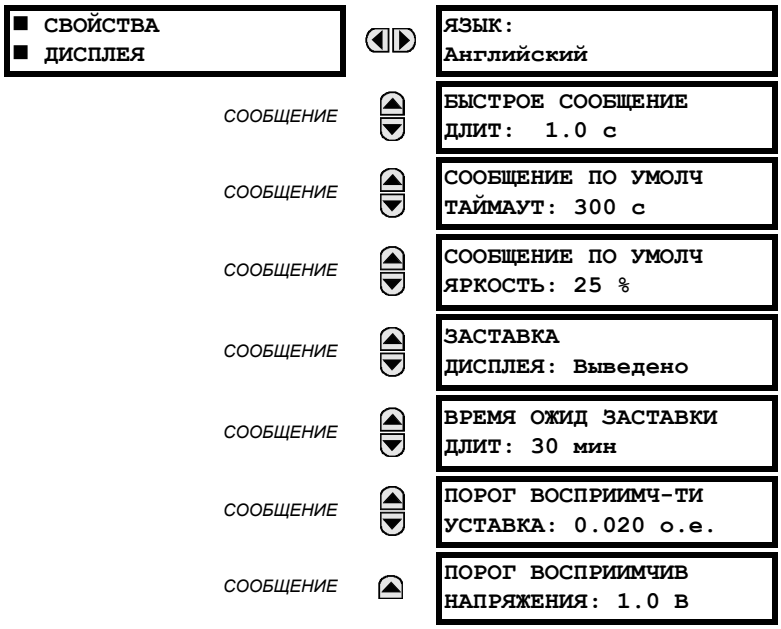


Уставка **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК** используется для удаленного (Ethernet или интерфейс RS485) контроля уровня изменения уставок. Если данная уставка задана на "Акт" (по умолчанию), то процедура удаленного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим удаленный пароль изменения уставок. Если данная уставка задана на "Неакт", то доступ к изменению уставок заблокирован, даже если пароль удаленного доступа введен правильно. Если значением данной настройки является любой операнд Гибкой логики, то для доступа к изменению уставок, помимо правильно введенного пароля, требуется, чтобы операнд был активен ("Акт").

Настройка **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ** определяет интервал времени, в течение которого возможен удаленный доступ к изменению уставок. Она используется в том случае, если значением настройки **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК** является операнд, а не "Акт" или "Неакт". Состояние операнда FlexLogic™ постоянно контролируется на наличие перехода из состояния "Неакт" в состояние "Акт". Если состояние операнда сменилось на "Акт", то местный доступ разрешается и пускается отсчет времени, определяемого настройкой **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ**. По истечении отведенного времени, удаленный доступ к изменению уставок блокируется. Если изменение состояния операнда FlexLogic™ на "Акт" происходит в то время, как доступ уже разрешен, то отсчет времени начинается сначала. Состояние таймера обновляется каждые 5 секунд.

5.2.2 НАСТРОЙКИ ДИСПЛЕЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ



Диапазон:Английский; Английский, Французский; Английский, Русский; Английский, Китайский

Диапазон:от 0.5 до 10.0 секунд с шагом 0.1

Диапазон:от 10 до 900 секунд с шагом 1

Диапазон:25%, 50%, 75%, 100%
Отображается только, если установлен вакуумно-люминесцентный дисплей

Диапазон:Выведено, Введено
Отображается только, если установлен ЖК дисплей

Диапазон:1 до 65535 минут с шагом 1
Отображается только, если установлен ЖК дисплей

Диапазон:0.002 ... 0.020 о.е. с шагом 0.001

Диапазон:0.1 до 1.0 В вторич. с шагом 0.1

С помощью настроек свойств дисплея можно изменить характеристики отправки сообщений устройства, подходящие для различных случаев применения.

- **ЯЗЫК**: Данная уставка определяет язык отображения на экране уставок, фактических значений и указательных сообщений. Диапазон зависит от кода заказа устройства.
- **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**: Быстрыми сообщениями называют сообщения о состоянии, предупреждении, ошибках или другой информации, появляющиеся на экране на несколько секунд, после нажатия определенных кнопок при задании уставок. Данные сообщения имеют самый высокий приоритет. Длительность отображения быстрых сообщений можно настроить в зависимости от необходимой скорости чтения.
- **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**: Если не нажимать кнопки в течение определенного времени, то на экран устройства автоматически выведется сообщение по умолчанию. Длительность простоя определяется данной уставкой в соответствии с удобством программирования уставок или чтения фактических значений.
- **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ИНТЕНСИВНОСТЬ**: Для продления срока службы вакуумно-люминесцентного дисплея можно настроить яркость экрана при отображении сообщения по умолчанию. При использовании кнопок дисплей работает с максимальной яркостью.
- **ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ** и **ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ**: Данные настройки отображаются только в том случае, если в устройстве T35 имеется жидкокристаллический дисплей (ЖКД), и управляют его подсветкой. Если значением настройки **ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ** является "Введено", то подсветка ЖКД отключается по истечении времени, определяемого настройкой **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**, и времени, определяемого настройкой **ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ**, а также при условии, что кнопки не нажимались, и указательные сообщения неактивны. После нажатия кнопки или после того, как указательное сообщение стало активным, подсветка ЖКД включается.
- **ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА**: Данная уставка определяет пороговое значение восприимчивости тока. Очень низкие токи (1% - 2% от номинального значения) в большой степени восприимчивы к помехам. Некоторые пользователи предпочитают очень низкие токи принимать за ноль, другие предпочитают отображать любой ток, даже если в нем помехи преобладают над фактическим сигналом. T35 использует порог восприимчивости при обработке амплитуд и фаз измеряемых токов. Если амплитуда меньше порога восприимчивости, то она принимается равной нулю. Это применимо как к векторам фазных токов и токов нулевой последовательности, так и к действующим значения и симметричным составляющим. Сравнение с порогом восприимчивости применяется в функциях измерения, защиты и управления, так же как в тех, которые используют протоколы связи. Обратите внимание, что порог восприимчивости для чувствительного входа нулевой последовательно-

сти в 10 раз меньше значения уставки **ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА**. Замеры токов, производимые при осциллографировании, не проходят сравнения с порогом восприимчивости.

- **ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ**: Данная уставка определяет пороговое значение восприимчивости напряжения. Очень низкие значения измеряемого напряжения (доли вольт) могут быть подвержены помехам. Некоторые пользователи предпочитают очень низкие напряжения принимать за ноль, другие предпочитают отображать любое напряжение, даже если в нем помехи преобладают над фактическим сигналом. T35 использует порог восприимчивости при обработке амплитуд и углов измеряемых напряжений. Если амплитуда меньше порога восприимчивости, то она принимается равной нулю. Это применимо к фазным и вспомогательным напряжениям, а также к симметричным составляющим. Сравнение с порогом восприимчивости применяется в функциях измерения, защиты и управления, так же как в тех, которые используют протоколы связи. Замеры напряжений, производимые при осциллографировании, не проходят сравнения с порогом восприимчивости.

Уставки **ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА** и **ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ** используются для определения порогов восприимчивости измеряемой мощности. Ниже приведен расчет порога восприимчивости мощности. Для соединения Треугольник:

$$\text{3-ф порог воспр мощн} = \frac{(\sqrt{3} \times \textbf{ПОРОГ ВОСПР ТОКА}) \times (\textbf{ПОРОГ ВОСПР НАПРЯЖ} \times \text{ТН перв} \times \text{ТТ перв})}{\text{ТН втор}} \quad \textbf{(EQ 5.3)}$$

Для соединения Звезда:

$$\text{3-ф порог воспр мощн} = \frac{(3 \times \textbf{ПОРОГ ВОСПР ТОКА}) \times (\textbf{ПОРОГ ВОСПР НАПРЯЖ} \times \text{ТН перв} \times \text{ТТ перв})}{\text{ТН втор}} \quad \textbf{(EQ 5.4)}$$

$$\text{1-ф порог воспр мощн} = \frac{\textbf{ПОРОГ ВОСПР ТОКА} \times (\textbf{ПОРОГ ВОСПР НАПРЯЖ} \times \text{ТН первич} \times \text{ТТ первич})}{\text{ТН втор}} \quad \textbf{(EQ 5.5)}$$

5

где Uперв = Uвтор x коэф. ТН, а Iперв = Iвтор x коэф. ТТ

Например, даны следующие уставки:

ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА: “0.02 o.e.”
ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ: "1.0 В"
ФАЗНЫЙ ТТ ПЕРВИЧНЫЙ ТОК: “100 А"
ФАЗНЫЙ ТН ВТОРИЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: “66.4 В"
ФАЗН ТН КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ: “208.00 : 1"
ФАЗН ТН СОЕДИНЕНИЕ: "Треугольник".

Имеем:

Iперв = "100 А", и
Uперв = **ФАЗНЫЙ ТН ВТОРИЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ** x **ФАЗН ТН КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ** = 66.4 В x 208 = 13811.2 В

Следовательно, порог восприимчивости мощности:

порог восприимчивости мощности= (**ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА** x **ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ** x Iперв x Uперв)/Uвтор
= ($\sqrt{3}$ x 0.02 o.e. x1.0 В x100 А x 13811.2 В) / 66.4 В
= 720.5 Вт

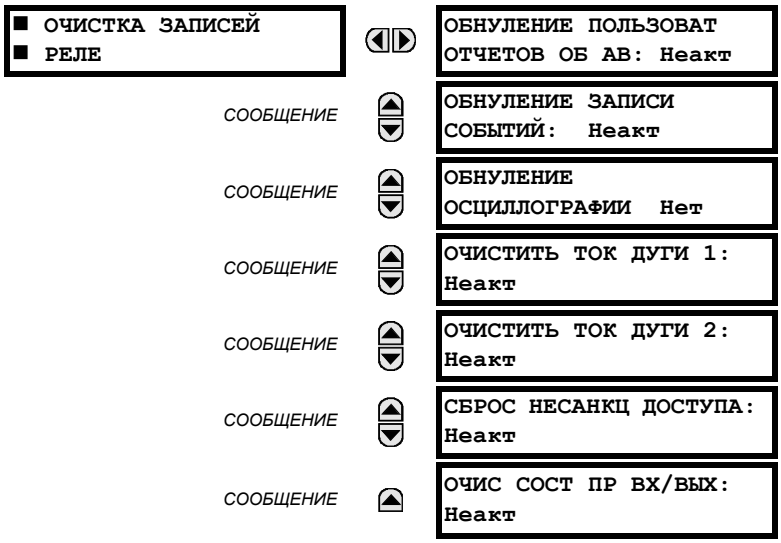
Любое рассчитанное значение мощности, которое меньше этого порога, отображаться не будет.

ПРИМЕЧАНИЕ

Снижать значения ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ и ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА следует с осторожностью, так как устройство будет воспринимать маленькие значения сигналов как верные, хотя они таковыми могут и не быть. Если не оговорено иначе, то рекомендуется выставлять значения "0.02 o.e." для ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА и "1.0" В для ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ.

5.2.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ УСТРОЙСТВА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ РЕЛЕ



Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:операнд FlexLogic™
Действительно только для устройств с модулями прямых входов/выходов.

Выбранные записи можно очистить автоматически при выполнении пользовательских условий на основе операндов FlexLogic™. Данная функция обычно выполняется при помощи программируемых пользователем кнопок. Терминал T35 реагирует на появление логической единицы. Команда очистки длительностью менее 50 мс не воспринимается терминалом.

Функция очистки записей с помощью программируемых пользователем операндов не защищена паролем уровня управления. Тем не менее, программируемые пользователем кнопки защищены паролем уровня управления. Несмотря на то, что кнопки задействованы в очистке записей, при необходимости они могут обеспечить дополнительную безопасность.

Например, для того, чтобы назначить программируемую пользователем кнопку 1 на очистку записей потребления, необходимо произвести следующие действия.

1. Присвоить функцию очистки потребления кнопке 1 можно, произведя соответствующие изменения **НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ РЕЛЕ**:

   ОЧИСТИТЬ ПОТРЕБЛ: “КНОПКА 1 ВКЛ”

2. Установите свойства для программируемой пользователем кнопки 1, произведя соответствующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОГРАМ ПОЛЬЗ КНОПКИ⇨ПРОГРАММ КНОПКА 1**:

   КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ:"Самовозврат"
   ПРОГРАММИРУЕМАЯ КНОПКА 1 УДЕРЖАНИЕ: “0.20 с”

5.2.4 СВЯЗЬ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ

■ СВЯЗЬ ■	◀▶	■ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ ■	See below.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ СЕТЬ ■	См. стр. 5–17.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ MODBUS ■	См. стр. 5–17.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ DNPL ■	См. стр. 5–18.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ DNP / МЭК104 ■ СПИСОК ТОЧЕК	См. стр. 5–21.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ■	См. стр. 5–23.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ WEB СЕРВЕР ■ ПРОТОКОЛ HTTP	См. стр. 5–37.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТКОЛ TFTP ■	См. стр. 5–38.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ МЭК 60870-5-104 ■ ПРОТОКОЛ	См. стр. 5–38.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ SNTP ■	См. стр. 5–39.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ EGD ■	См. стр. 5–39.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ■ ETHERNET	См. стр. 5–41.

b) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПОРТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ

■ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ ■	◀▶	RS485 COM1 СКОРОСТЬ: 19200	*300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Действительно только при наличии ЦП типа 9E.*
	▲▼	RS485 COM1 ЧЕТНОСТЬ: Ничего	*Ничего, Нечетные, Четные. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	▲▼	RS485 COM1 МИН ВРЕМЯ ОТКЛИКА: 0 мс	*0 до 1000 мсек. с шагом 10. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	▲▼	RS485 COM2 СКОРОСТЬ: 19200	*300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200.*
	▲▼	RS485 COM2 ЧЕТНОСТЬ: Ничего	*Ничего, Нечетные, Четные*
	▲	RS485 COM2 МИН ВРЕМЯ ОТКЛИКА: 0 мс	*0 до 1000 мсек. с шагом 10*

Терминал T35 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.

c) СЕТЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩СЕТЬ

■ СЕТЬ ■		IP АДРЕС: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	СООБЩЕНИЕ	IP МАСКА ПОДСЕТИ: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	СООБЩЕНИЕ	IP АДРЕС ШЛЮЗА: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	СООБЩЕНИЕ	OSI СЕТЕВОЙ АДРЕС (NSAP)	*Диапазон:Для ввода выберите* **OSI** *сетевой адрес. Действительно только при наличии ЦП типа «E»*
	СООБЩЕНИЕ	ETHERNET РАБОЧИЙ РЕЖИМ: Полно-Дуплекс	*Диапазон:Полно-Дуплекс, Полу-Дуплекс. Действительно только при наличии ЦП типа «E».*

Данное сообщение появляется только в том случае, если устройство T35 было заказано с картой Ethernet.

IP адреса используются для работы 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 присвоить всем устройствам UR общий внешний IP адрес. При использовании данных настроек необходимо настроить клиентское ПО (например, EnerVista UR Setup) на использование корректных номеров порта.

ПРИМЕЧАНИЕ

После изменения адреса NSAP, любого номера порта TCP/UDP или любой пользовательской настройки маршрутизации (при использовании с DNP), изменения вступят в силу только после отключения и включения терминала.

ОСТОРОЖНО

Нельзя присваивать несколько протоколов одному НОМЕРУ ПОРТА TCP/UDP, так как это может привести к ненадежному функционированию этих протоколов.

d) ПРОТОКЛ MODBUS

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ MODBUS

■ ПРОТОКОЛ MODBUS ■		MODBUS АДРЕС ВЕДОМ: 254	*Диапазон: 1 до 254 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	MODBUS TCP НОМЕР TCP: 502	*Диапазон: 1 ... 65535 с шагом 1*

Последовательные порты используют протокол Modbus, если не сконфигурированы на работу с протоколами DNP или МЭК 60870-5-104 (см. ниже). Это позволяет использовать ПО EnerVista UR Setup. Устройства UR могут работать только в режиме ведомого устройства Modbus. При использовании протокола Modbus для связи через порт RS232 терминал T35 отвечает, не обращая внимания на запрограммированный **MODBUS АДРЕС**. При использовании портов RS485 каждое устройство T35 должно иметь индивидуальный адрес от 1 до 254. Адрес 0 является адресом широковещательной передачи, которую принимают все ведомые устройства Modbus. Номера адресов необязательно должны идти по порядку, но два устройства не могут иметь одинаковые адреса, иначе это вызовет конфликты оборудования, которые приводят к ошибкам. В общем случае каждое добавляемое в сеть устройство должно иметь следующий по порядку адрес, начинающийся с 1. Для получения подробной информации по протоколу Modbus смотри Приложение B.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения уставки MODBUS TCP НОМЕР ПОРТА вступают в силу только после перезапуска устройства T35.

e) ПРОТОКОЛ DNP

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ DNP

■ DNP ПРОТОКОЛ ■	◀▶	■ DNP КАНАЛЫ ■	*Диапазон:смотри подменю ниже*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP АДРЕС: 65519	*Диапазон: 0 до 65519 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP СЕТЬ АДРЕСА КЛИЕНТОВ	*Диапазон:смотри подменю ниже*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP TCP/UDP ПОРТ НОМЕР: 20000	*Диапазон: 1 ... 65535 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ТАЙМАУТ: 5 с	*Диапазон:от 0 до 60 секунд 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 ПРОЧИЙ: 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 КОЭФФ МАСШТАБА ПРОЧИЙ: 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 COS ШКАЛА ПРОЧИЙ: 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 100000000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP УР-НЬ НЕЧВС НПРЖ ПО УМОЛЧ: 30000	*Диапазон: 0 до 100000000 с шагом 1*

СООБЩЕНИЕ	DNP УР-НЬ НЕЧУВ МОЩН ПО УМОЛЧ: 30000	*Диапазон: 0 до 100000000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	DNP УР-НЬ НЕЧУВ ЭНРГ ПО УМОЛЧ: 30000	*Диапазон: 0 до 100000000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	DNP COS ПО УМОЛЧ ПО УМОЛЧ: 30000	*Диапазон: 0 до 100000000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	DNP УР-НЬ НЕЧУВ ПРОЧ ПО УМОЛЧ: 30000	*Диапазон: 0 до 100000000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	DNP ПЕРИОД ВРЕМЕНИ СИНХР: 1440 мин	*Диапазон:1 до 10080 минут 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: 2	*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 ТАЙМАУТ: 120 с	*Диапазон:от 10 до 300 секунд с шагом 1*

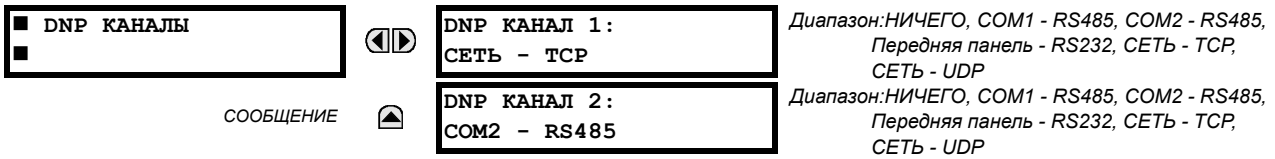
Устройство T35 поддерживает протокол связи по распределенной сети (DNP) версии 3.0. Терминал T35 может быть использован в качестве ведомого устройства DNP, подключенного к нескольким ведущим устройствам DNP (обычно главная станция УСПД или SCADA). Поскольку устройство T35 имеет два набора буферов обмена данными и информацией соединения по DNP, два ведущих устройства DNP могут одновременно обмениваться информацией с терминалом T35.

ПРИМЕЧАНИЕ

нельзя использовать одновременно протоколы МЭК60870-5-104 и DNP. При выставлении уставки МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ на "Введено", протокол DNP выводится из работы. При редактировании данной уставки изменения вступят в силу только после включения и отключения устройства.

Ниже представлено подменю DNP КАНАЛЫ.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ DNP⇨DNP КАНАЛЫ



Диапазон:НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Передняя панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP

Диапазон:НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Передняя панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP

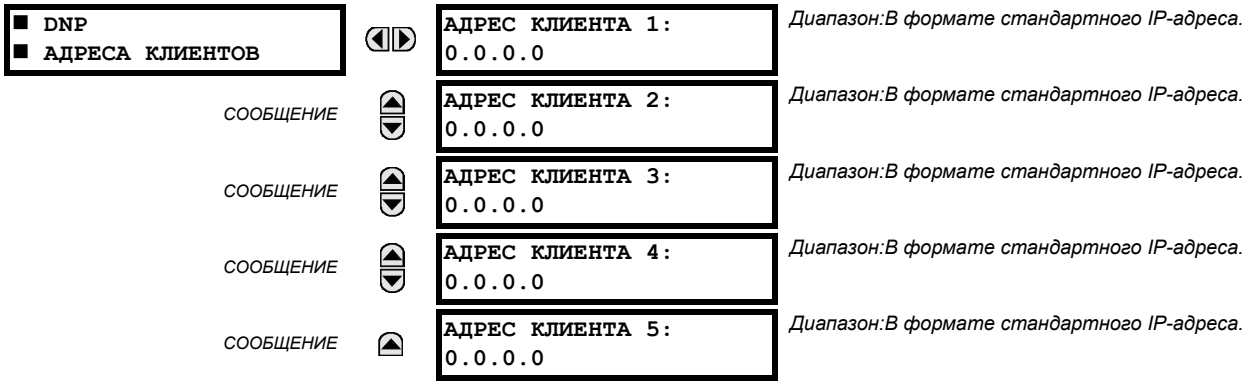
Уставки **DNP КАНАЛ 1** и **DNP КАНАЛ 2** определяют порт связи, назначенный протоколу DNP для каждого канала. Если DNP назначен последовательному порту, то Modbus на этом порте выводится из работы. Обратите внимание, что COM1 можно использовать только в устройствах сери UR, не поддерживающих Ethernet. Если значение данной уставки "СЕТЬ - TCP", то протокол DNP можно использовать по TCP/IP на каналах 1 или 2. Если значение данной уставки "СЕТЬ - UDP", то протокол UDP можно использовать по UDP/IP только на канале 1. Для получения подробной информации по протоколу DNP смотри *Приложение E*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения уставок DNP КАНАЛ 1 и DNP КАНАЛ 2 вступят в силу только после отключения и включения питания терминала.

Уставки **DNP СЕТЬ АДРЕСА КЛИЕНТА** могут сделать так, чтобы терминал T35 отвечал до пяти отдельным ведущим устройствам DNP. Уставки данного подменю приведены ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ DNP⇨DNP АДРЕС КЛИЕНТА



Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.

Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.

Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.

Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.

Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.

Для использования RS485 необходимо выставить уставку **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ФУНКЦИЯ** на "Выведено", так как механизм устранения конфликтов отсутствует. Уставка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ТАЙМАУТ** устанавливает время ожидания устройством T35 подтверждения непредусмотренного ответа от ведущего устройства DNP. Уставка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ МАКС.ПОПЫТОК** определяет количество повторных посылок непредусмотренного ответа устройством T35 до получения подтверждения от ведущего устройства; значение "255" означает бесконечное число повторных посылок. Уставка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ АДРЕС ПОЛУЧАТ** определяет DNP адрес, на который отсылаются все непредусмотренные ответы. IP адрес, на который отправляются непредусмотренные ответы, определяется устройством T35 на основании текущего соединения TCP или на основании последнего сообщения UDP.

Уставки коэффициента масштабирования DNP используются для приведения значений входных величин. Данные уставки делят данные аналоговых входов устройства T35 на следующие типы: ток, напряжение, мощность, энергия, коэффициент мощности и другие. Каждая уставка определяет коэффициент масштабирования для всех входных аналоговых элементов данного типа. Например, если значение **DNP КОЭФФ МАСШТАБА НАПРЯЖ** "1000", то все входные аналоговые величины DNP, являющиеся напряжениями, будут отображаться в 1000 раз меньше (например, значение 72000 В будет отображаться в устройстве T35 как 72 В). Данные уставки полезны, когда входные аналоговые величины необходимо привести к определенным диапазонам, заданным в устройствах DNP. Обратите внимание, что коэффициент масштабирования 0.1 соответствует множителю 10 (т.е. значение будет в 10 раз больше).

Уставки **DNP НЕЧУВСТВ ПО УМОЛЧ** определяют условия формирования непредусмотренных ответов, содержащих входные аналоговые данные. Данные уставки делят данные аналоговых входов устройства T35 на следующие типы: ток, напряжение, мощность, энергия, коэффициент мощности и другие. Каждая уставка определяет уровень нечувствительности для всех входных аналоговых элементов данного типа. Например, для формирования непредусмотренных ответов от устройства T35 при изменении любого значения тока на 15 А, следует выставить значение уставки **DNP ТОК НЕЧУВСТВ ПО УМОЛЧ** на "15". Обратите внимание, что данные уставки являются значениями уровней нечувствительности по умолчанию. Для ввода значений уровней нечувствительности отличных от значений по

умолчанию для каждого аналогового входа DNP можно использовать 34 точки объекта DNP. После каждого отключения питания терминала T35, значения по умолчанию для каждого уровня нечувствительности восстанавливаются.

ПРИМЕЧАНИЕ

Устройство T35 не поддерживает измерение энергии. Поэтому, уставки **DNP КОЭФФ МАСШТАБА ЭНЕРГИИ** и **DNP COS ШКАЛА КОЭФФ** не используются.

Уставка **DNP ПЕРИОД ВРЕМЕНИ СИНХР** определяет, насколько часто устройство T35 устанавливает бит внутреннего сигнала индикации времени (IIN). Изменение данного параметра позволяет ведущему устройству DNP посылать команды синхронизации времени реже или чаще, в зависимости от требований.

Уставка **DNP РАЗМЕР ФРАГМЕНТА СООБ** определяет размер разбиения сообщений на фрагменты в байтах. Большие фрагменты более эффективно передаются; маленькие фрагменты требуют больше подтверждений при передаче, что может повысить надежность передачи данных по каналам подверженным помехам.

ПРИМЕЧАНИЕ

При конфигурировании точек данных DNP (аналоговых и/или дискретных входов) устройств, поддерживающих Ethernet, используйте перечень точек на web-странице "DNP Point List" T35. Для просмотра данной страницы, используя web-браузер, введите IP адрес T35, войдите в меню "Main menu" устройства T35, затем выберите пункт “Device Information Menu” > “DNP Points Lists”.

Уставки **DNP ОБЪЕКТ 1 ИСХОДН ВАРИАНТ** и **DNP ОБЪЕКТ 1 ИСХОДН ВАРИАНТ** позволяют пользователю выбрать номер варианта DNP по умолчанию для типов объектов 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. Более подробная информация приведена в разделе, посвященном *использованию DNP*, Приложения E.

Двоичные выходы DNP обычно привязываются к точкам данных устройств по принципу "точка-точка". То есть каждый двоичный выход управляет одной физической или виртуальной точкой управления в устройстве. В устройстве T35 двоичные выходы DNP привязываются к виртуальным входам. Тем не менее, в некоторых устаревших способах применения DNP используют привязку одного двоичного выхода DNP к двум физическим или виртуальным точкам управления для реализации принципа включить/отключить (для выключателей) или прибавить/убавить (для РПН) с помощью одной точки управления. То есть ведущее устройство DNP может использовать одну точку для включения и отключения, или для команд выше или ниже. Устройство T35 может быть сконфигурировано на работу с парными точками управления, каждая парная точка управления использует два виртуальных входа. Уставка **DNP НОМЕРА ПАРНЫХ КОНТР ТОЧЕК** позволяет конфигурировать до 32 парных точек управления двоичных выходов. Непарные точки работают по принципу "точка-точка".

Уставка **DNP АДРЕС** определяет адрес ведомого устройства DNP. Это число определяет положение устройства T35 в линии связи DNP. Каждому ведомому устройству DNP следует назначать индивидуальный адрес.

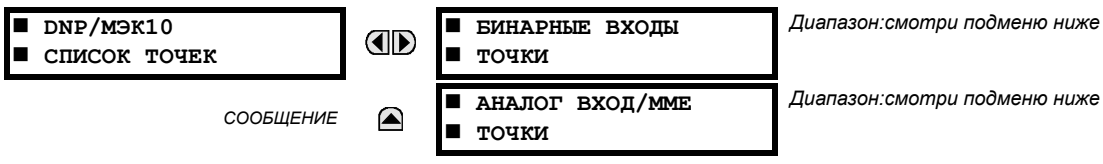
Уставка **DNP TCP ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМАУТ** определяет время на определение мертвых соединений TCP в сети. Если обмен данными по какому-либо соединению DNP TCP отсутствует в течение большего времени, чем определено данной уставкой, то это соединение будет разорвано устройством T35. Соединение освобождается; при этом становится возможным его повторное использование клиентом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того чтобы изменения уставки **DNP TCP ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМАУТ** вступили в силу, необходимо перезапустить терминал.

f) СПИСКИ ТОЧЕК DNP / МЭК 60870-5-104

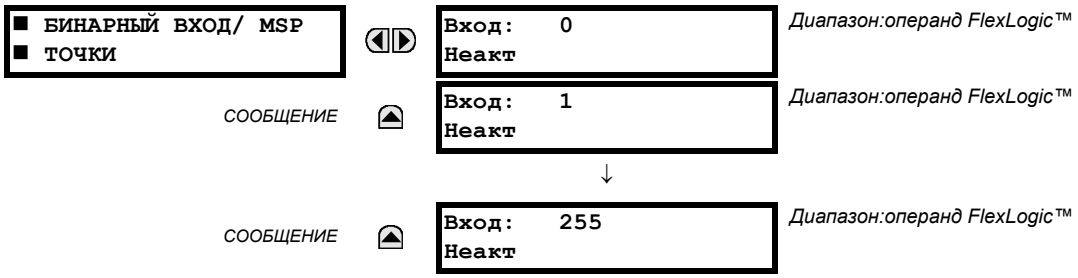
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК



Имеется возможность конфигурации до 256 точек двоичных или аналоговых входов для протокола DNP, или точек MSP и MMS для протокола МЭК 60870-5-104. Значение каждой точки задается пользователем и конфигурируется присвоением операндов FlexLogic™ точкам двоичных входов / MSP или параметров FlexAnalog точкам аналоговых входов / MME.

Ниже показано меню настройки точек двоичных входов (DNP) и точек MSP (МЭК 60870-5-104).

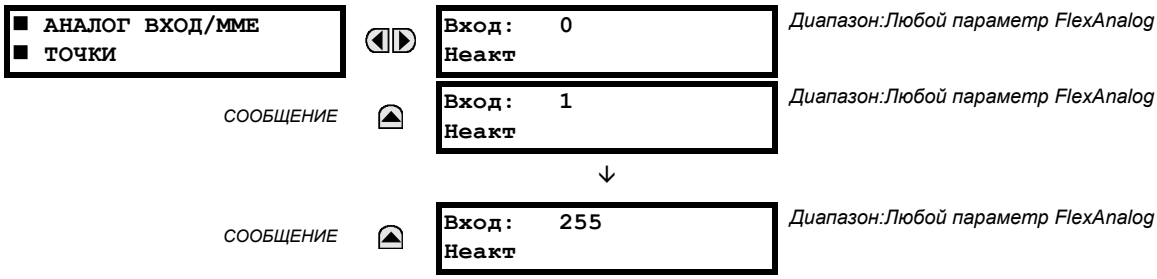
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК БИНАРНЫЕ ВХОДЫ / MSP ТОЧКИ



Для протоколов DNP или МЭК 60870-5-104 возможно сконфигурировать до 256 точек дискретных входов. Точки конфигурируются присвоением им соответствующего операнда FlexLogic™. В разделе *Введение в гибкую логику FlexLogic™* данной главы приведен полный перечень используемых для конфигурации точек операндов.

Ниже показано меню настройки точек аналоговых входов (DNP) и точек ММЕ (МЭК 60870-5-104).

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК АНАЛОГОВЫЙ ВХОД / ММЕ ТОЧКИ



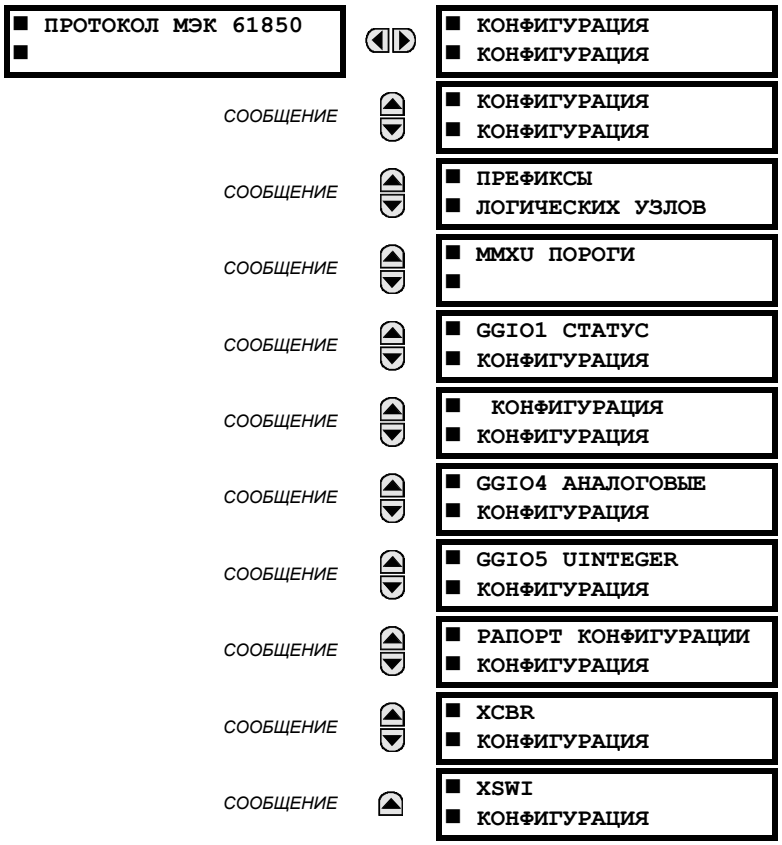
Для протоколов DNP или МЭК 60870-5-104 возможно сконфигурировать до 256 точек аналоговых входов. Список точек аналоговых входов конфигурируется присвоением каждой точке соответствующего параметра FlexAnalog. В разделе *Параметры FlexAnalog* Приложения А приведен полный перечень параметров, используемых для формирования точек.

ПРИМЕЧАНИЕ **Список точек DNP / МЭК 60870-5-104 всегда начинается с точки 0 и заканчивается на первом значении "Неакт". Все точки, сконфигурированные после точки со значением "Неакт" игнорируются, так как списки точек DNP / МЭК 60870-5-104 должны идти одним непрерывным блоком.**

ПРИМЕЧАНИЕ **Для вступления в силу изменений списков точек DNP / МЭК 60870-5-104 необходимо перезапустить устройство T35.**

g) ПРОТКОЛ МЭК 61850

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850

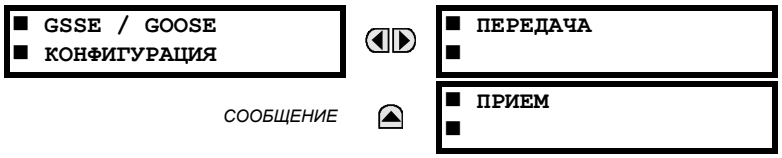


Устройство T35 имеет опциональную возможность организации соединений по протоколу МЭК 61850. Данная функция определяется вариантом ПО при заказе. Для получения более подробной информации смотри раздел *Код заказа* главы 2. Функции протокола МЭК 61850 не доступны в случае заказа ЦП типа E.

Устройства T35 поддерживают протокол спецификации производственных сообщений (MMS) в соответствии с МЭК 61850. MMS поддерживается по двум стекам протокола: TCP/IP по Ethernet и TP4/CLNP (OSI) по Ethernet. Устройство T35 работает как сервер МЭК 61850. В разделе *Удаленные входы и выходы* данной главы описаны принципы передачи сообщений GSSE/GOOSE по пиринговым соединениям.

Главное меню конфигурации GSSE/GOOSE разделено на две категории: передача и прием.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE



Главное меню настройки параметров передачи показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ПЕРЕДАЧА

Общие уставки передачи показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE/GOOSE ⇨ПЕРЕДАЧА⇨ОБЩИЕ

Диапазон:1 ... 60 секунд с шагом 1

Уставка **ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я** определяет время между сообщениями GSSE или GOOSE при отсутствии изменения состояния удаленных выходов, подлежащего передаче. При изменении параметров удаленного выхода сообщения GSSE или GOOSE отправляются немедленно. Данная уставка определяет интервал времени импульсных сообщений *Heartbeat*.

Уставка **ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я** используется для GSSE, фиксированного GOOSE T35, а также конфигурируемого GOOSE.

Уставки GSSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ПЕРЕДАЧА⇨ GSEE

Диапазон:Выведен, Введен

Диапазон:65-значная строка ASCII

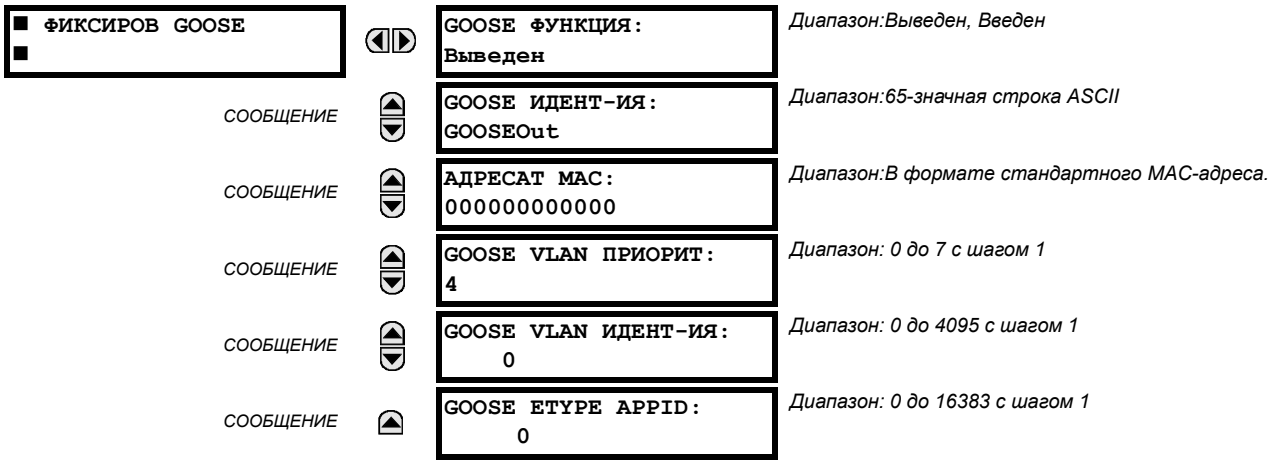
Диапазон:В формате стандартного MAC-адреса.

Данные уставки применимы только к GSSE. Сообщения GSSE не передаются, если введена функция фиксированного GOOSE.

Уставка **GSSE ИДЕНТ-ИЯ** определяет идентификационное имя GSSE МЭК 61850, отправляемое в составе сообщения GSSE. Это имя позволяет получающему устройству определить сообщение GSSE. В устройствах T35 более ранних версий (ниже 5.0x) строка имени определялась уставкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

Уставки фиксированного GOOSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE ⇨ПЕРЕДАЧА⇨ФИКСИРОВАННЫЙ GOOSE



Данные уставки применимы только к фиксированному (DNA/UserSt) GOOSE.

Уставка **GOOSE ИДЕНТ-ИЯ** определяет идентификационное имя GOOSE МЭК 61850 (GoID), отправляемое в составе сообщения GOOSE. Это имя позволяет получающему устройству определить сообщение GOOSE. В устройствах более ранних версий (ниже 5.0x) строка имени определялась уставкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

Уставка **АДРЕСАТ MAC** позволяет установить Ethernet MAC адрес получателя. Данный адрес должен быть групповым; необходимо назначить наименьший значащий бит первого байта. В устройствах T35 более ранних версий (ниже 5.0x) Ethernet MAC адрес получателя определялся автоматически; брался MAC адрес отправителя (т.е. индивидуальный местный MAC адрес устройства T35) и в нем назначался групповой бит.

Уставка **GOOSE VLAN ПРИОРИТ** определяет приоритет сообщений GOOSE при передаче по Ethernet. Это позволяет сообщениям GOOSE иметь более высокий приоритет по сравнению с остальными элементами передачи по Ethernet. Уставка **GOOSE ETYPE APPID** позволяет выбрать определенный ID для каждой службы отправки GOOSE сообщений. Если в этом нет необходимости, то можно оставить значение уставки по умолчанию. Обе уставки **GOOSE VLAN ПРИОРИТ** и **GOOSE ETYPE APPID** необходимы для работы МЭК 61850.

Уставки конфигурируемого GOOSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ ПЕРЕДАЧА⇨ ПЕРЕДАЧ КОНФИГУР GOOSE 1(8)

■ КОНФИГУР-МЫЙ ■ GOOSE 1	◀▶	КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ: Введено	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 ID: GOOSEOut_1	*Диапазон:65-значная строка ASCII*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 DST MAC: 010CDC010000	*Диапазон:В формате стандартного MAC-адреса.*
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 ПОВТ ПЕР Х-КА: Пассивная	*Диапазон:Активная, Умеренная, Пассивная, Heartbeat*
СООБЩЕНИЕ	▲	■ КОНФИГ GSE 1 ■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ	*Диапазон:64 элемента данных; каждый может быть установлен на все верные ссылки объектов данных MMS*

Уставки конфигурируемого GOOSE позволяют настраивать устройство T35 на передачу нескольких различных наборов данных внутри сообщений GOOSE МЭК 61850. Можно сконфигурировать и передать до 8 различных конфигурируемых наборов данных. Данная возможность используется при обмене информацией между интеллектуальными устройствами T35 и устройствами других производителей, поддерживающими МЭК 61850.

Функции конфигурируемого GOOSE позволяют конфигурировать как передаваемые, так и принимаемые устройством T35 наборы данных. Устройство T35 поддерживает конфигурацию до 8 наборов данных передачи и приема, что позволяет оптимизировать передачу данных между устройствами.

Изменение состояния элементов наборов данных 1 и 2 будет передано по его обнаружении. Наборы данных 1 и 2 следует использовать для высокоскоростной передачи данных, необходимой при пуске телеотключения, блокировки и УРОВ. Для передачи сконфигурированных данных необходимо сконфигурировать хотя бы одно дискретное значение состояния в необходимом наборе данных. Конфигурирование только аналоговых данных в наборе 1 или 2 не приведет к передаче данных.

Изменение состояния элементов наборов 3 - 8 передаются с максимальной частотой - каждые 100 мс. Наборы данных 3 - 8 периодически анализируют каждый сконфигурированный элемент данных на наличие внесенных изменений каждые 100 мс. Если обнаружены какие-либо изменения, то они будут переданы с помощью сообщений GOOSE. Если в течение 100 мс не обнаружено никаких изменений, то сообщение GOOSE не будет отправлено.

Для всех наборов с 1 по 8, вне зависимости от обнаружения изменений в элементах данных, сообщения проверки целостности соединения GOOSE будут передаваться с заданной скоростью.

Принцип реализации обмена GOOSE сообщениями был доработан так, чтобы устройство не засоряло сеть обмена данными сообщениями GOOSE, благодаря введению импульсов, пускающих сообщения.

Устройство T35 имеет возможность определения ошибочных импульсов пуска сообщений от элементов наборов данных GOOSE. Причиной этому могут быть ошибки при конфигурировании логики, неправильно назначенные входы или неисправное оборудование на станции. При обнаружении ошибочного импульса, устройство T35 остановит отправку сообщений GOOSE от этого набора данных минимум на 1 секунду. Если по истечении 1 секунды ошибочные импульсы не устранятся, то устройство T35 будет продолжать блокировать передачу набора данных.

Устройства T35 версий 5.70 и выше поддерживают четыре схемы повторной передачи: активную, умеренную, пассивную и heartbeat. Схема активной повторной передачи поддерживается только в быстрых сообщениях GOOSE типа 1A (GOOSEOut 1 и GOOSEOut 2). Для медленных сообщений GOOSE (GOOSEOut 3 to GOOSEOut 8) активная схема аналогична умеренной.

Подробное описание каждой схемы приведено в таблице ниже.

Табл. 5–1: СХЕМЫ ПОВТОРНОЙ ПЕРЕДАЧИ GOOSE

СХЕМА	НОМЕР	ВРЕМЯ ПОСЛЕ СОБЫТИЯ	ВРЕМЯ МЕЖДУ СООБЩ.	ПРИМЕЧАНИЕ	ВРЕМЯ ЖИЗНИ СООБЩЕНИЯ
Активная	0	0 мс	0 мс	Событие	2000 мс
	1	4 мс	4 мс	T1	2000 мс
	2	8 мс	4 мс	T1	2000 мс
	3	16 мс	8 мс	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Умеренная	0	0 мс	0 мс	Событие	2000 мс
	1	16 мс	16 мс	T1	2000 мс
	2	32 мс	16 мс	T1	2000 мс
	3	64 мс	32 мс	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Пассивная	0	0 мс	0 мс	Событие	2000 мс
	1	100 мс	100 мс	T1	2000 мс
	2	200 мс	100 мс	T1	2000 мс
	3	700 мс	500 мс	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Heartbeat	0	0 мс	0 мс	Событие	2000 мс
	1	Heartbeat	Heartbeat	T1	2000 мс
	2	Heartbeat	Heartbeat	T1	2000 мс
	3	Heartbeat	Heartbeat	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5

Конфигурируемый GOOSE рекомендуется использовать в случаях, когда требуется обмен данными GOOSE между устройствами серии UR и устройствами других производителей. Фиксированный GOOSE рекомендуется использовать в случаях, когда требуется обмен данными между устройствами серии UR.

Обмен сообщениями GOOSE по МЭК 61850 имеет несколько конфигурируемых параметров, которые должны быть правильными для успешного обмена данными. Крайне важно, чтобы наборы данных на передающем и принимающем устройстве были сконфигурированы одинаково в части структуры данных, также необходимо, чтобы строки имен и адресов полностью совпадали. Возможно ручное конфигурирование, но допускается использование сторонних ПО конфигурирования для автоматизации процесса. ПО EnerVista UR Setup может создавать ICD-файлы МЭК 61850 и импортировать файлы SCD МЭК 61850, создаваемые подстанционным конфигуратором (см. раздел *Конфигурация МЭК 61850* в приложении).

Следующий пример иллюстрирует конфигурацию, необходимую для передачи объектов данных МЭК 61850 между двумя устройствами. Основные этапы конфигурирования передачи:

1. Сконфигурировать передаваемый набор данных.
2. Выставить уставки службы GOOSE.
3. Сконфигурировать данные.

Основные этапы конфигурирования приема:

1. Сконфигурировать принимаемый набор данных.
2. Выставить уставки службы GOOSE.
3. Сконфигурировать данные.

Данный пример иллюстрирует конфигурирование передачи и приема трех объектов данных МЭК 61850: значение состояния одной точки, положение ее флагов качества и аналоговое значение с плавающей точкой.

Следующая последовательность действий иллюстрирует конфигурирование передачи.

1. Сконфигурируйте передаваемый набор данных, внеся следующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ПЕРЕДАЧА⇨⇩КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1⇨КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ**.
   - Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 1** на “GGIO1.ST.Ind1.q” для отображения положения флагов качества функции GGIO1 отображение состояния 1.
   - Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 2** на “GGIO1.ST.Ind1.q” для отображения значения состояния функции GGIO1 отображение состояния 1.
   - Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 3** на "MMXU1.MX.Hz.mag.f" для отображения амплитуды аналоговой частоты для MMXU1 (измеренная частота для ИСТ1).

   Теперь передаваемый набор данных содержит флаг качества, логическое значение состояния одной точки и аналоговое значение с плавающей точкой. Принимаемый набор данных на принимающем устройстве должен иметь ту же структуру.
2. Сконфигурируйте настройки службы GOOSE, внеся следующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ПЕРЕДАЧА⇨⇩КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1**.
   - Установите значение **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на "Введен".
   - В качестве значения **КОНФИГ GSE 1 ID** введите необходимое описательное имя (по умолчанию “GOOSEOut_1”).
   - В качестве значения **КОНФИГ GSE 1 DST MAC** введите групповой адрес (например, 01 00 00 12 34 56).
   - Установите значение **КОНФИГ GSE 1 VLAN ПРИОРИТЕТ**; значение по умолчанию "4" подходит для данного примера.
   - Установите значение **КОНФИГ GSE 1 ИДЕНТ-ИЯ**; значение по умолчанию - "0", однако некоторые свитчи требуют, чтобы это значение была "1".
   - Установите значение **КОНФИГ GSE 1 ETYPE APPID**. Данная уставка определяет ID ETHERTYPE и должна соответствовать конфигурации принимающего устройства (по умолчанию "0").
   - Установите значение **КОНФИГ GSE 1 CONFREV**. Данное значение меняется автоматически, как описано в МЭК 61850 ч. 7-2. В данном примере можно оставить значение по умолчанию.
3. Сконфигурируйте данные, внеся соответствующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ МЭК 61850 ПРОТОКОЛ⇨GGIO1 СТАТУС КОНФИГУРАЦИЯ**.
   - В качестве значения **GGIO1 ИНДИКАЦИЯ 1** установите операнд FlexLogic™, отражающий состояние GGIO1.ST.Ind1.stVal (например, контактный вход, виртуальный вход, состояние элемента защиты, и т.д.).
4. Сконфигурируйте MMXU1 Гц Зона нечувствительности, внеся соответствующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩МЭК 61850 ПРОТОКОЛ⇨⇩MMXU ЗОНА НЕЧУВСТВ⇨⇩MMXU1 ЗОНЫ НЕЧУВСТВ**.
   - Задайте **MMXU1 ГЦ ЗОНА НЕЧУВСТ** равной “0.050%”. Это приведет к обновлению аналогового значения MMXU1.MX.mag.f с изменением, превышающим 45 мГц от предыдущего значения MMXU1.MX.mag.f в источнике частоты.

Для вступления внесенных изменений в силу необходимо перезапустить устройство T35 (отключить и включить питание).

Следующая последовательность действий иллюстрирует конфигурирование приема.

1. Сконфигурируйте передаваемый набор данных, внеся следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ПРИЕМ⇨⇩КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE⇨КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1⇨⇩КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ**.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 1** на “GGIO3.ST.Ind1.q” для отображения положения флагов качества функции GGIO3 состояния 1.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 2** на “GGIO3.ST.Ind1.q” для отображения значения состояния функции GGIO3 состояния 1.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 3** на “GGIO3.MX.AnIn1.mag.f” для отображения значения амплитуды аналогового входа 1 GGIO3.

   Теперь принимаемый набор данных содержит флаг качества, логическое значение состояния одной точки и аналоговое значение с плавающей точкой. Данная конфигурация соответствует конфигурации передаваемого набора данных, описанной выше.

2. Сконфигурируйте настройки службы GOOSE, внеся следующие изменения в меню **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА⇨⇩УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1**:

   – В качестве значения **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ID** введите GOOSE ID передающего устройства. Введите “GOOSEOut_1".

   – В качестве значения **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ETYPE APPID** введите ETHERTYPE ID передающего устройства. В нашем примере - "0".

   – Установите значение **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 НАБОР ДАННЫХ**. Данная уставка определяет номер используемого набора данных. Так как в нашем примере мы используем конфигурируемый GOOSE, то в качестве значения введите “GOOSEIn 1”.

3. Сконфигурируйте Булевы данные, внеся соответствующие изменения в меню уставок **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ⇨⇩ПРЯМОЙ ВХОД 1**:

   – В качестве значения **УДАЛЕННЫЙ ВХ 1 УСТРОЙСТВО** введите “GOOSEOut_1”.

   – В качестве значения **УДАЛЕННЫЙ ВХ 1 ЭЛЕМЕНТ** введите “Dataset Item 2”. Данная уставка задает значение элемента состояния одной точки GGIO3.ST.Ind1.stVal удаленному входу 1.

4. Сконфигурируйте аналоговые данные, внеся соответствующие изменения в меню уставок **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩МЭК 61850 GOOSE АНАЛОГ ВХОДЫ**:

   – Задайте **МЭК 61850 GOOSE АНАЛОГ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ ЗНАЧЕН** равным “60.000”.

   – Задайте “Гц” для уставки **МЭК61850 GOOSE АНАЛОГ ВХОД 1 ЕДИНИЦЫ**.

GOOSE Аналоговый вход 1 теперь может использоваться, как ГибкоеАналоговое (FlexAnalog™) значение в ГибкомЭлементе или в другой уставке. Для вступления внесенных изменений в силу необходимо перезапустить устройство T35 (отключить и включить питание).

Значение GOOSE аналогового входа 1 в приемнике будет определяться значением MMXU1.MX.Hz.mag.f в передающем устройстве. Это значение MMXU определяется значением частоты источника 1 и уставкой Зоны нечувствительности MMXU Гц передающего устройства.

Теперь удаленный вход 1 может использоваться в уравнениях FlexLogic™ или других уставках. Для вступления внесенных изменений в силу необходимо перезапустить устройство T35 (отключить и включить питание).

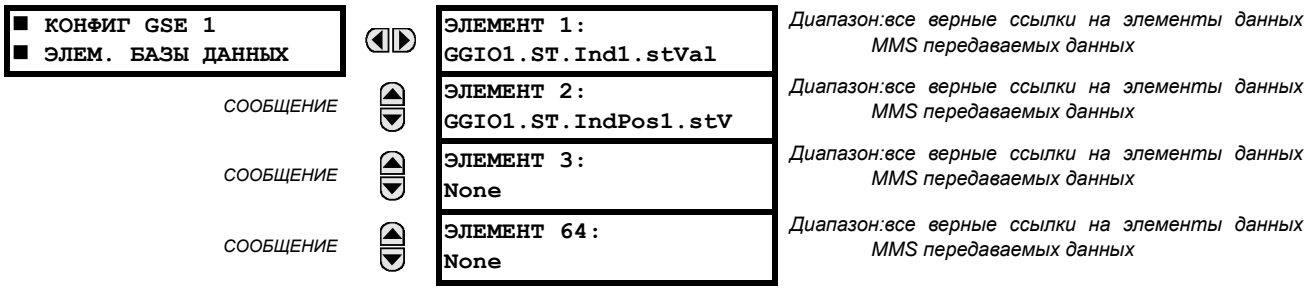
Значение удаленного входа 1 (логическая 1 или 0) на принимающем устройстве будет определяться значением GGIO1.ST.Ind1.stVal на передающем устройстве. Данные уставки будут автоматически введены ПО EnerVista UR Setup после создания SCD файла сторонним ПО конфигуратора подстанции.

Для обмена информацией между устройствами T35 возможно использовать фиксированный набор данных (DNA/UserSt). Набор данных DNA/UserSt содержит такие же битовые пары DNA и UserSt, что и сообщения GSSE. Все сообщения GOOSE, передаваемые устройством T35 (набор данных DNA/UserSt и конфигурируемые наборы данных), используют службы отправки сообщений GOOSE протокола МЭК 61850 (например, поддержку VLAN).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для изменения конфигурации установите значение **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на "Выведено". После внесения всех изменений, установите значение **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на "Введено" и перезапустите устройство для того, чтобы изменения вступили в силу.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ ПЕРЕДАЧА⇨⇩КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8)⇨⇩КОНФИГ GSE 1(64) ВРЕМЯ ОБМЕН ДАННЫМИ⇨ЭЛЕМЕНТ 1(64)



Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

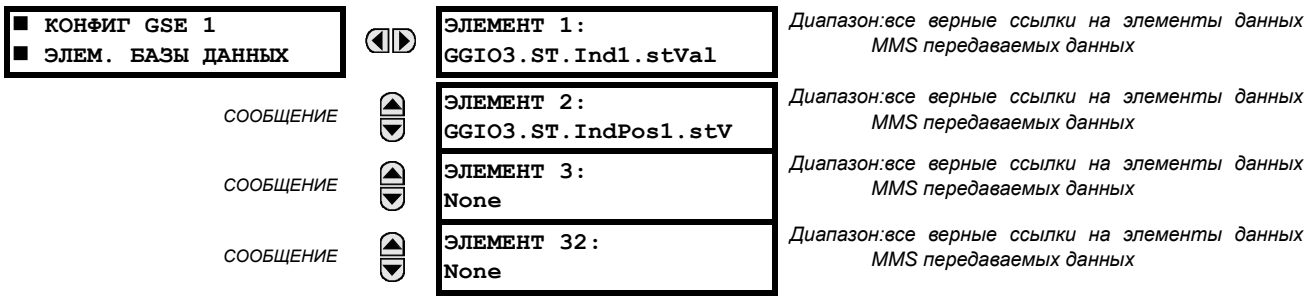
Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Для создания конфигурируемого набора данных GOOSE, содержащего отображение состояния одной точки МЭК 61850 и соответствующие ей флаги качества, можно выбрать следующие элементы набора данных: “GGIO1.ST.Ind1.stVal” и “GGIO1.ST.Ind1.q”. После чего устройство T35 создаст набор данных, содержащий эти два элемента. Значение состояния GGIO1.ST.Ind1.stVal определяется операндом FlexLogic™ назначенного функции GGIO1 отображение 1. изменение состояния данного операнда приведет к отправке сообщений GOOSE, содержащих сконфигурированный набор данных.

Главное меню настройки приема можно использовать для конфигурирования только сообщений GOOSE и принимаемые элементы наборов данных GOOSE:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨КОНФИГУРАЦИЯ GSSE / GOOSE⇨ ПРИЕМ⇨⇩КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8) ⇨⇩ КОНФИГ GSE 1(64) ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ



Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

Уставки конфигурируемого GOOSE позволяют настраивать устройство T35 на прием нескольких различных наборов данных внутри сообщений GOOSE МЭК 61850. Можно сконфигурировать на прием до 16 различных конфигурируемых наборов данных. Данная возможность используется при обмене информацией между интеллектуальными устройствами T35 и устройствами других производителей, поддерживающими МЭК 61850.

Для обмена информацией между устройствами T35 можно использовать фиксированный набор данных (DNA/UserSt). Набор данных DNA/UserSt содержит такие же битовые пары DNA и UserSt, что и сообщения GSSE.

Для настройки T35 на прием конфигурируемого набора данных, содержащего отображение состояния двух непарных точек МЭК 61850, можно выбрать следующие элементы данных (например, для GOOSE-набора данных 1): “GGIO3.ST.Ind1.stVal” и “GGIO3.ST.Ind2.stVal”. После чего устройство T35 создаст набор данных, содержащий эти два элемента. Значения логических состояний этих элементов данных могут использоваться в качестве удаленных операндов FlexLogic™. Сначала необходимо установить значение **УДАЛЕН УСТ-ВО 1(16) БАЗА ДАННЫХ** на “GOOSEIn 1” (то есть первый конфигурируемый набор данных). Затем значения уставок **УДАЛ ВХОД 1(16) БИТ ПАРА** необходимо выставить на "Элем Баз Данных 1" и "Элем Баз Данных 2". После чего данные удаленные входные операнды FlexLogic™ станут изменять свое состояние в соответствии со значениями состояния элементов данных сконфигу рированного набора данных.

В набор данных GOOSE могут быть включены двухпозиционные значения состояния. Принимаемые значения помещаются в GGIO3.ST.IndPos1.stVal и элементы высшего уровня.

Аналоговые значения с плавающей запятой, формируемые в логических узлах MMXU, могут быть включены в наборы данных GOOSE. Возможна передача абсолютных (не мгновенных) значений. Принимаемые значения заполняют элементы GGIO3.XM.AnIn1 и выше. Принимаемые значения также доступны в качестве параметров FlexAnalog (GOOSE analog In1 и выше).

ПРИМЕЧАНИЕ

GGIO3.MX.AnIn1 - GGIO3.MX.AnIn32 могут использоваться только в наборах 16 принимаемых наборах данных.

Главное меню конфигурирования сервера МЭК 61850 показано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩КОНФИГУРАЦИЯ СЕРВЕРА

■ КОНФИГУРАЦИЯ ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀▶	ИМЯ ЛОГИЧ 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 ... 65535 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК ДАННЫХ: Введено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲	ОПРОС СЕРВЕРА: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*

Уставки **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА** и **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ** определяют имя домена MMS (логическое устройство МЭК 61850), где расположены все логические узлы МЭК/MMS. При вводе значения данных уставок допускается использование букв верхнего и нижнего регистра, цифр, знака подчеркивания (_), а также первым символом в строке должна быть буква. Данные ограничения соответствуют протоколу МЭК 61850. Значением уставки **НАХОЖДЕНИЕ** является строка, состоящая из символов ASCII. Данная строка отображается в поле PhyName узла LPHD.

Уставка **МЭК/MMS НОМЕР ПОРТА TCP** позволяет пользователю изменять номер порта TCP для соединений MMS. Уставка **ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК ДАННЫХ** определяет, будет ли доступен домен MMS "UR". Данный домен содержит большое количество элементов данных, конкретно для устройств серии UR, не доступных в логических узлах протокола МЭК 61850. Эти данные используют принцип присвоения имен отличный от принципа, используемого в протоколе МЭК 61850. Для схем соединений, требующих строгого соответствия со стандартом МЭК 61850, значение данной уставки должно быть "Выведен".

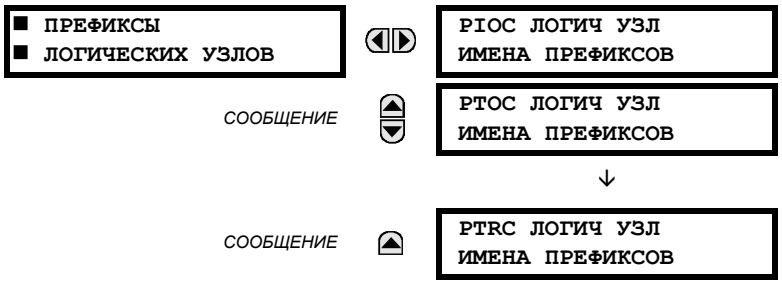
В случае если возможности клиент/сервера МЭК 61850 не требуются, значением уставки **ОПРОС СЕРВЕРА** следует выставлять "Выведен". МЭК 61850 имеет два режима работы: обмен сообщениями GOOSE/GSSE между устройствами и обмен данными по принципу "клиент/сервер". Если требуется режим GOOSE/GSSE передачи, без использования функции клиент/сервер МЭК 61850, то для уменьшения загрузки ЦП функцию опроса сервера можно отключить. При отключенном опросе сервера обновления состояний логических узлов МЭК 61850 в устройстве T35 происходить не будет. Клиенты по прежнему смогут подключаться к серверу (T35), но большая часть данных не будет обновляться. Данная уставка не влияет на работу GOOSE/GSSE.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения значений уставок **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА** и **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ** вступят в силу только после перезапуска устройства T35.

Главное меню настройки префиксов имен логического узла МЭК 61850 показано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩ПРЕФИКСЫ ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ

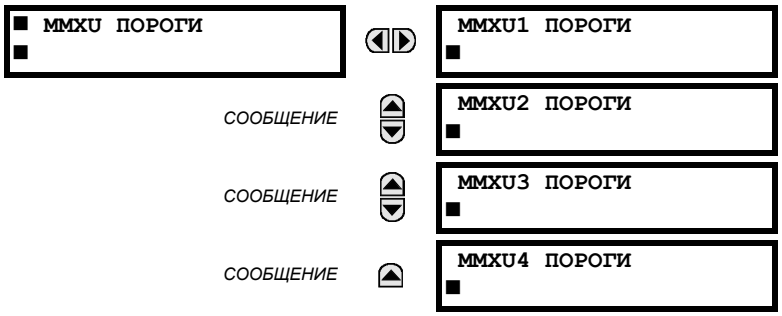


Уставки имен логических узлов МЭК 61850 используются для создания префиксов имен для индивидуального определения каждого логического узла. Например, логический узел “PTOC1” может иметь префикс имени "abc". Полное имя логического узла будет выглядеть так: “abcMMXU1”. При вводе имен логических узлов допускается использование букв верхнего и нижнего регистра, цифр, знака подчеркивания (_), а также первым символом в строке должна быть буква. Данные ограничения соответствуют протоколу МЭК 61850.

Изменения префиксов логических узлов вступят в силу только после перезапуска устройства T35.

Главное меню конфигурирования уровней нечувствительности MMXU МЭК 61850 показано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩MMXU ПОРОГИ НЕЧУВСТВ



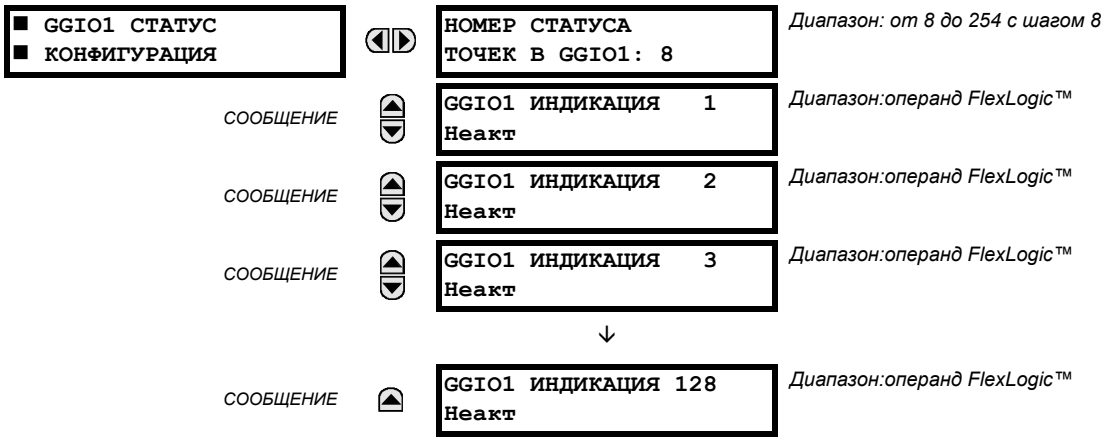
Уставки уровней нечувствительности MMXU описывают значения, используемые для определения обновления значений "mag" и "cVal" MMXU до соответствующих значений “instmag” и “instcVal”. Значения “mag” и “cVal” используются для буферизованных и небуферизованных отчетов МЭК 61850. Согласно стандарту МЭК 61850, данные уставки соответствуют элементам данных "db" функциональной постоянной CF MMXU логического узла. Согласно МЭК 61850-7-3, значение db "отображает процентную разницу между максимальным и минимальным значениями с шагом 0.001%". Поэтому очень важно знать максимальное значение каждой измеренной величины MMXU, так как она принимается за 100.00% значение уровня нечувствительности.

Минимальное значение для всех величин - 0; максимальные значения приведены ниже:

- фазный ток: 46 x уставки первичного фазного номинального тока ТТ;
- ток нулевой последовательности: 46 x уставки первичного номинального тока нейтрали ТТ;
- напряжение: 275 x уставки номинала ТН;
- мощность (активная, реактивная и полная): 46 x уставка фазного первичного тока ТТ x 275 x уставка ном. ТН;
- частота: 90 Гц;
- коэффициент мощности: 2.

Уставки точек состояния GGIO1 показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩GGIO1 СТАТУС КОНФИГУРАЦИЯ



Уставка **НОМЕР СТАТУСА ТОЧЕК В GGIO1** определяет количество "Ind" (отображение состояние непарных точек), приведенных в логическом узле GGIO1. Изменения уставки **НОМЕР СТАТУСА ТОЧЕК В GGIO1** вступают в силу только после перезапуска устройства T35.

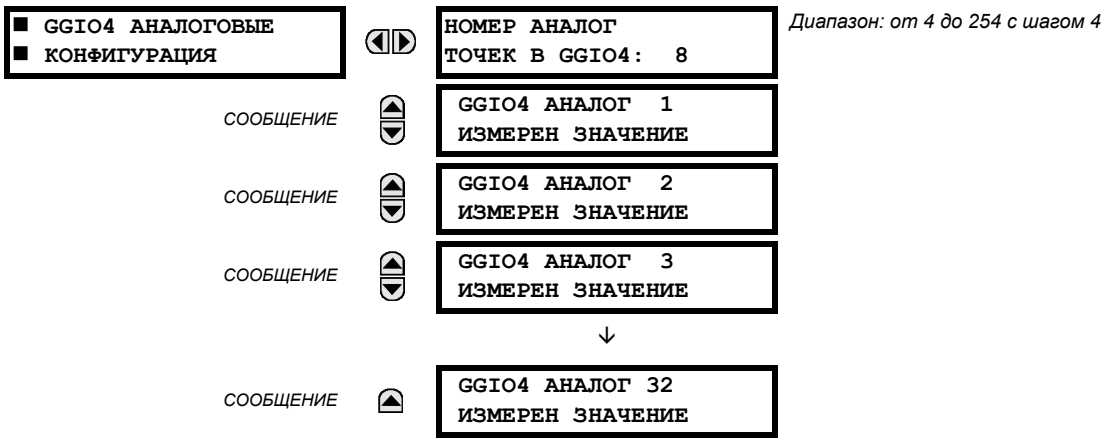
Уставки точек управления GGIO2 показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩КОНФИГУРАЦИЯ УПРАВЛ GGIO2⇨GGIO2 CF SPSCO 1(64)

Уставки конфигурации точек управления GGIO2 используются для назначения модели управления каждого входа. Доступны следующие варианты: "0" (только состояние), "1" (прямое управление), и "2" (управление по типу "выбор перед срабатыванием" (SBO) с нормальным уровнем безопасности). Точки управления GGIO2 используются для управления виртуальными входами T35.

Уставки точек аналоговых значений GGIO4 показаны ниже:

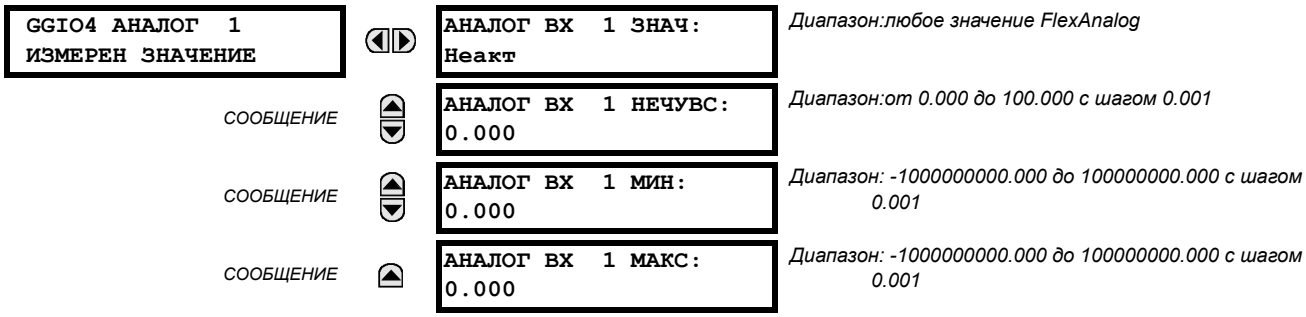
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩GGIO4 АНАЛОГОВЫЕ КОНФИГУРАЦИЯ



Уставка **НОМЕР АНАЛОГ ТОЧЕК В GGIO4** определяет количество точек аналоговых данных в узле GGIO4. После изменения ее значения необходимо перезапустить T35, чтобы логический узел GGIO4 переконфигурировался и имел новое количество точек аналоговых данных.

Уставки измеренных значений для каждой из 32 аналоговых величин показаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ...⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩GGIO4 АНАЛОГОВЫЕ КОНФИГУРАЦИЯ⇨GGIO4 АНАЛОГ 1(32) ИЗМЕРЕН ЗНАЧЕНИЕ



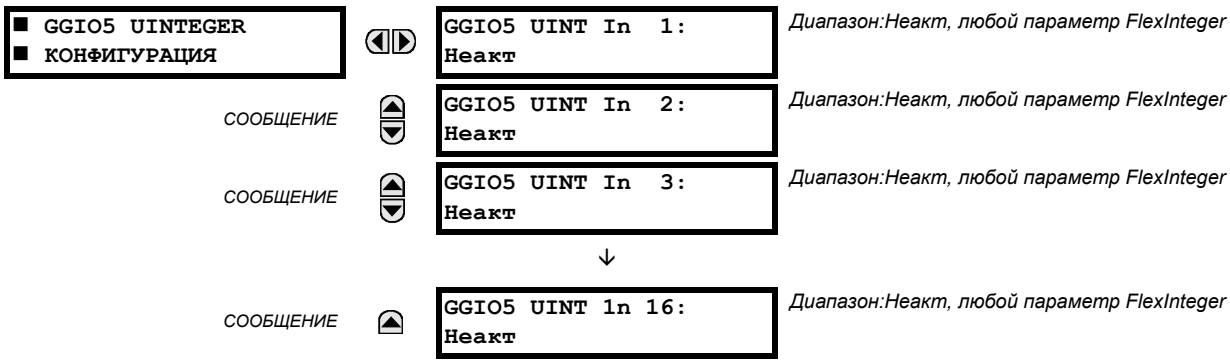
Описание данных уставок приведено ниже.

- **АНАЛОГ ВХ 1 ЗНАЧ**: Данная уставка выбирает значение FlexAnalog, управляющее каждым значением аналогового состояния GGIO4 (GGIO4.MX.AnIn1.instMag.f).
- **АНАЛОГ ВХ 1 НЕЧУВС**: Данная уставка определяет уровень нечувствительности для каждого аналогового значения. Для получения более подробной информации см. МЭК 61850-7-1 и МЭК 61850-7-3. Уровень нечувствительности определяет, когда следует производить обновление значения величины, ограниченной уровнем нечувствительности, мгновенным значением величины. Уровень нечувствительности - это процентная разница между максимальным и минимальным значением.
- **АНАЛОГ ВХ 1 МИН**: Данная уставка определяет минимальное значение для каждого аналогового значения. Для получения более подробной информации см. МЭК 61850-7-1 и МЭК 61850-7-3. Минимальное значение используется для определения уровня нечувствительности. Уровень нечувствительности определяет, когда следует производить обновление значения величины, ограниченной уровнем нечувствительности, мгновенным значением величины.
- **АНАЛОГ ВХ 1 МАКС**: Данная уставка определяет максимальное значение для каждого аналогового значения. Для получения более подробной информации см. МЭК 61850-7-1 и МЭК 61850-7-3. Максимальное значение используется для определения уровня нечувствительности. Уровень нечувствительности определяет, когда следует производить обновление значения величины, ограниченной уровнем нечувствительности, мгновенным значением величины.

ПРИМЕЧАНИЕ Обратите внимание, что уставки **АНАЛОГ ВХ 1 МИН** и **АНАЛОГ ВХ 1 МАКС** сохраняются как числа с плавающей запятой, в формате IEEE 754 / МЭК 60559. Из-за большого диапазона данных уставок не все значения можно сохранить. Некоторые значения могут быть округлены до ближайшего числа с плавающей запятой.

Уставки конфигурации точек целых чисел (Integer) GGIO5 показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩GGIO5 АНАЛОГОВЫЕ КОНФИГУРАЦИЯ



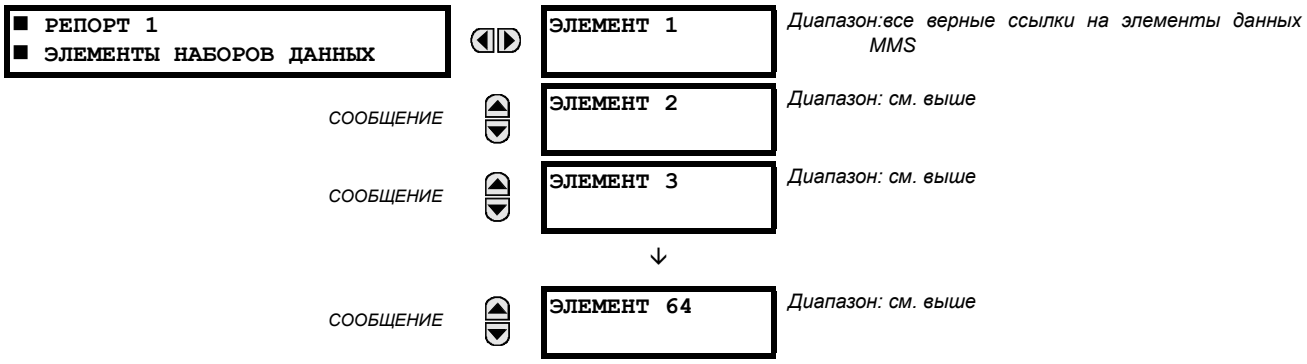
Логический узел GGIO5 позволяет клиенту МЭК 61850 получить доступ к значениям целочисленных данных. Возможен доступ максимально к 16 точкам неподписанных целочисленных данных, их меткам времени и флагам качества. Принцип конфигурирования схож с конфигурированием GGIO1 (двоичные значения состояния). Уставки позволяют выбрать значения FlexInteger™ для каждой точки целочисленного значения GGIO5.

Предполагается, что клиенты будут использовать GGIO5 для доступа к общим целочисленным значениям через устройство T35. Имеются дополнительные уставки, позволяющие выбрать количество целочисленных значений в узле GGIO5 (от 1 до 16), а также назначать величины FlexInteger™ целочисленным входам GGIO5. Следующие уставки доступны для конфигурации всех точек GGIO5.

- **GGIO5 UINT IN 1 VALUE**: Данная уставка выбирает величину FlexInteger™, управляющую каждым значением целочисленного состояния GGIO5 (GGIO5.ST.UIntIn1). Она сохраняется в формате 32-битного неподписанного целочисленного значения.

Уставки управления отчетами показаны ниже:

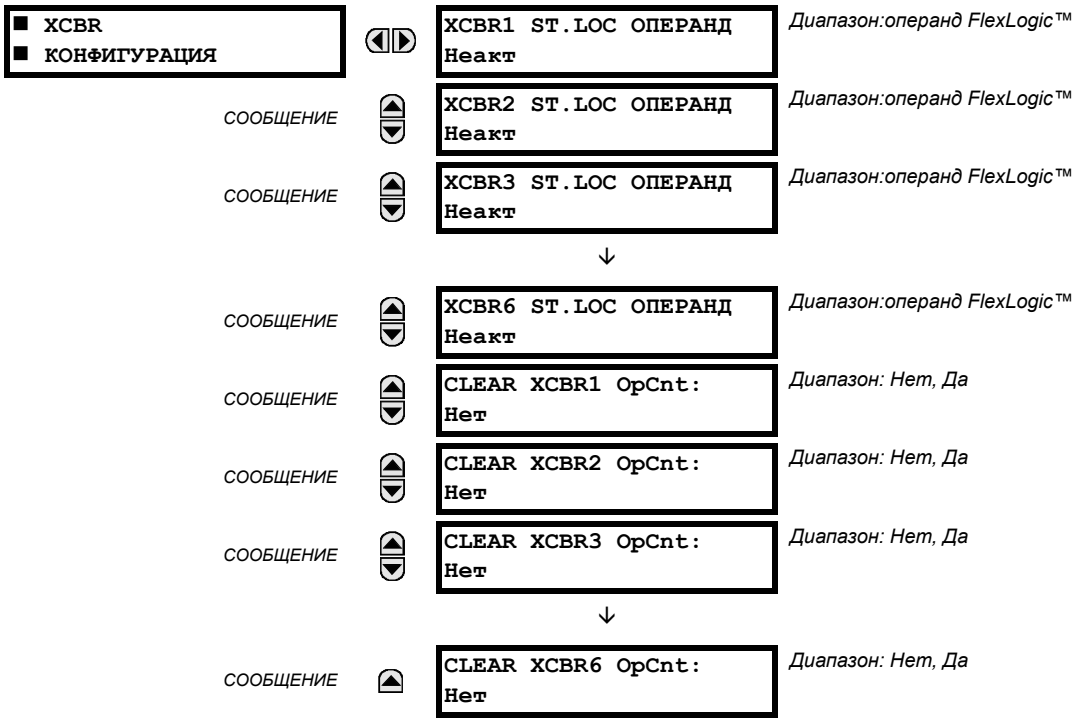
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТИРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩КОНФИГУРАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТЧЕТАМИ⇨ОТЧЕТ 1 КОНФИГУРАЦИЯ⇨ОТЧЕТ 1 ЭЛЕМЕНТЫ НАБОРОВ ДАННЫХ



Для создания набора данных для логического узла LN задайте для элементов ЭЛЕМЕНТ 1 - ЭЛЕМЕНТ 64 уставки из списка атрибутов данных МЭК 61850, поддерживаемых T35. Изменения конфигурации наборов данных вступят в силу только после перезапуска устройства T35. Если пользователю нужны некоторые (но не все) данные существующих точек GGIO1,GGIO4 и MMXU4 и их количество менее 64 минус количество элементов в этом наборе, рекомендуется использовать сервис составления отчетов из логического узла LLN0.

Уставки управления выключателем показаны ниже: Изменения данных значений вступят в силу только после перезапуска устройства:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩XCBR КОНФИГУРАЦИЯ



Уставка **CLEAR XCBR1 OpCnt** отображает состояние счетчика срабатывания выключателя. Под срабатыванием выключателя понимается как включение, так и отключение, поэтому атрибут состояния (OpCnt) счетчика срабатывания XCBR реагирует на любое из них. Частые срабатывания выключателя со временем могут привести к очень большим значениям OpCnt. Данная уставка позволяет сбросить OpCnt XCBR1 на "0".

Уставки конфигурации разъединителя показаны ниже: Изменения данных значений вступят в силу только после перезапуска устройства:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩XSWI КОНФИГУРАЦИЯ

■ XSWI ■ КОНФИГУРАЦИЯ		XSWI1 ST.LOC OPERAND Неакт — *Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		XSWI2 ST.LOC OPERAND Неакт — *Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		XSWI3 ST.LOC OPERAND Неакт — *Диапазон:операнд FlexLogic™*
		↓
СООБЩЕНИЕ		XSWI24 ST.LOC OPERAND Неакт — *Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		CLEAR XSWI1 OpCnt: Нет — *Диапазон: Нет, Да*
СООБЩЕНИЕ		CLEAR XSWI2 OpCnt: Нет — *Диапазон: Нет, Да*
СООБЩЕНИЕ		CLEAR XSWI3 OpCnt: Нет — *Диапазон: Нет, Да*
		↓
СООБЩЕНИЕ		CLEAR XSWI24 OpCnt: Нет — *Диапазон: Нет, Да*

Уставка **CLEAR XSWI1 OpCnt** отображает состояние счетчика срабатывания разъединителя. Под срабатыванием разъединителя понимается как включение, так и отключение, поэтому атрибут состояния (OpCnt) счетчика срабатывания XSWI реагирует на любое из них. Частые срабатывания разъединителя со временем могут привести к очень большим значениям OpCnt. Данная уставка позволяет сбросить OpCnt XSWI1 на "0".

ПРИМЕЧАНИЕ По определению, сообщения GSSE/GOOSE являются групповыми в сети Ethernet, поэтому обычно они не направляются сетевыми маршрутизаторами. Тем не менее, сообщения GOOSE могут направляться маршрутизаторами, сконфигурированными на работу в виртуальной ЛВС.

h) ПРОТОКОЛ HTTP ДЛЯ СВЯЗИ С WEB СЕРВЕРОМ

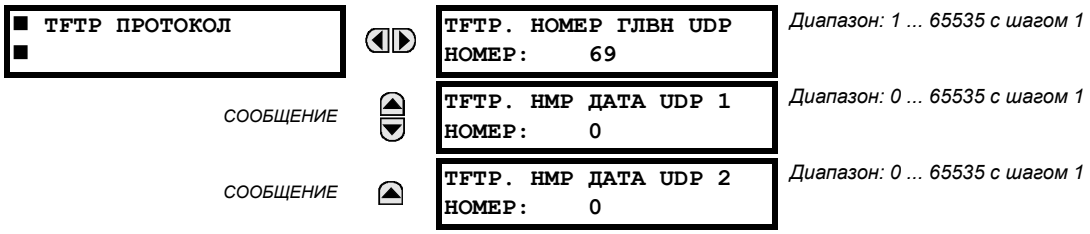
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩HTTP

■ WEB СЕРВЕР HTTP ПРОТОКОЛ		HTTP НОМЕР НОМЕР: 80 — *Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1*

Устройство T35 имеет встроенный web-сервер и способно передавать web-страницы в web-браузер, например Microsoft Internet Explorer или Mozilla Firefox. Данная функция доступна только в том случае, если устройство T35 имеет поддержку Ethernet. Web-страницы организованы в виде меню, доступ к которым возможен со страницы "Главное меню" устройства T35. На страницах доступно отображение списков точек DNP и МЭК 60870-5-104, регистров Modbus, записей событий, отчетов о повреждениях и т.д. Для доступа к страницам необходимо подключить устройство серии UR и ПК к сети Ethernet. Для доступа к главному меню через web-браузер на ПК необходимо просто ввести IP адрес устройства T35 в поле "Адрес" web-браузера.

i) ПРОТОКОЛ TFTP

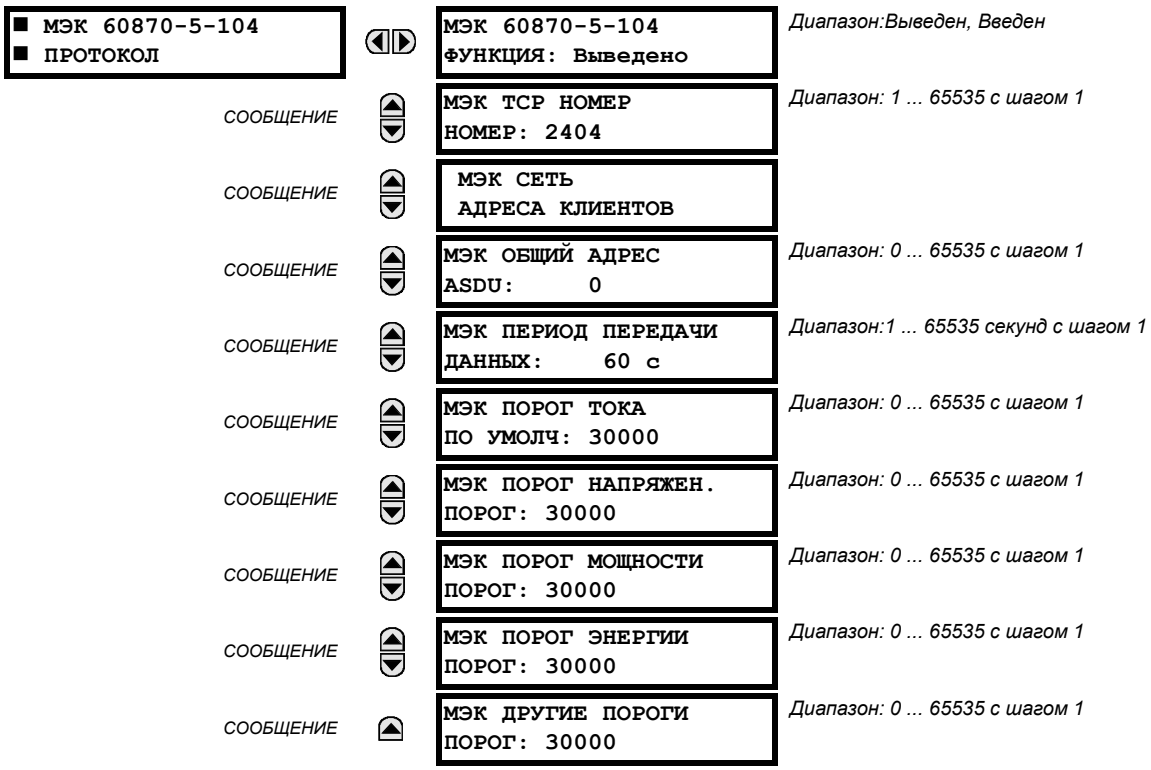
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩TFTP



Для передачи фалов от устройства T35 по сети можно использовать тривиальный протокол передачи файлов (TFTP). Терминал T35 работает как TFTP-сервер. Можно применять клиентское ПО TFTP различных производителей, включая Microsoft Windows NT. Файл dir.txt, полученный от устройства T35, содержит перечень всех доступных фалов и их описание (записи событий, осциллографирования и т.д.).

j) ПРОТКОЛ МЭК 60870-5-104

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩МЭК 60870-5-104



Устройство T35 поддерживает протокол МЭК 60870-5-104. Терминал T35 может быть использоваться в качестве ведомого устройства МЭК 60870-5-104 в подчинении у максимально двух ведущих устройств (обычно это главная станция RTU или SCADA). Так как устройство T35 имеет два набора буферов изменения данных МЭК 60870-5-104, то одновременно с T35 активный обмен данными могут вести не более двух ведущих устройств.

Уставки **МЭК ПОРОГ ------ ПО УМОЛЧ** используются для определения момента пуска непредусмотренных ответов, содержащих аналоговые данные M_ME_NC_1. Данные уставки делят данные аналоговых входов устройства T35 на следующие типы: ток, напряжение, мощность, энергия и другие. Каждая уставка определяет пороговое значение по умолчанию для всех аналоговых элементов M_ME_NC_1 данного типа. Например, для формирования непредусмотренных ответов от устройства T35 при изменении любого значения тока на 15 А, следует выставить значение уставки **МЭК ПОРОГ ТОКА ПО УМОЛЧ** на "15". Обратите внимание, что данные уставки определяют значения порогов нечувствительности по умолчанию. Для изменения значений порогов нечувствительности каждого аналогового эле-

мента M_ME_NC_1, можно использовать элементы P_ME_NC_1 (параметр измеренного значения, с плавающей запятой, с малым количеством знаков). После каждого отключения питания терминала T35, значения по умолчанию для каждого порога восстанавливаются.

ПРИМЕЧАНИЕ

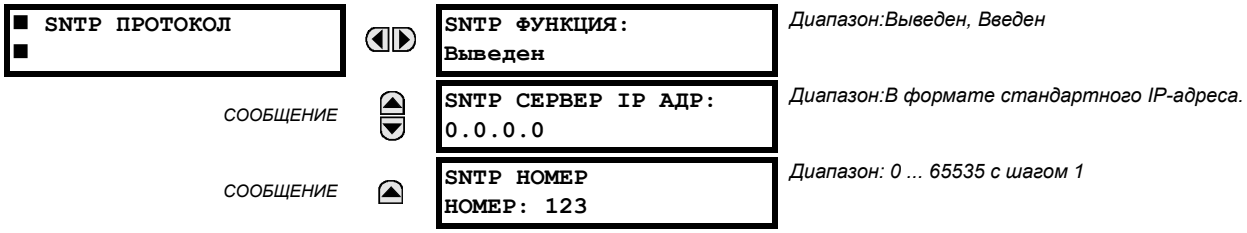
Устройство T35 не поддерживает измерение энергии. Поэтому, уставка **МЭК ПОРОГ ЭНЕРГИИ ПО УМОЛЧ** не применяется.

ПРИМЕЧАНИЕ

Нельзя использовать одновременно протоколы МЭК 60870-5-104 и DNP. При выставлении уставки МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ на "Введено", протокол DNP выводится из работы. При редактировании данной уставки изменения вступят в силу только после включения и отключения устройства.

k) ПРОТОКОЛ SNTP

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩SNTP



Устройство T35 поддерживает Простой Сетевой Протокол Времени (SNTP), описанный в RFC-2030. С помощью SNTP устройство T35 может получать сигналы точного времени по сети Ethernet. Терминал T35 функционирует как клиент SNTP для получения сигналов времени от сервера SNTP/NTP; обычно сервером является специализированное устройство, использующее GPS-приемник для обеспечения точной синхронизации. Поддерживаются два режима SNTP: с адресацией к одному устройству и ко всем устройствам сразу.

Если SNTP функционирует одновременно с IRIG-B, то значение времени часы устройства T35 получают через сигнал IRIG-B до тех пор, пока имеется корректный сигнал. При исчезновении сигнала IRIG-B для получения значения времени используется сервер SNTP. При функционировании SNTP или IRIG-B значение часов устройства T35 нельзя изменить с помощью кнопок на лицевой панели.

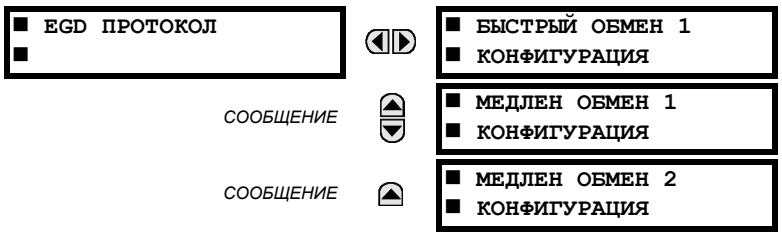
Для использования SNTP в режиме адресации к одному устройству необходимо в качестве значения уставки **SNTP СЕРВЕР IP АДР** ввести IP-адрес сервера SNTP/NTP. Как только адрес задан и уставка **SNTP ФУНКЦИЯ** выставлена на "Введено", устройство T35 начинает получать значения времени от сервера SNTP/NTP. Поскольку устройство получает большое количество значений времени и усредняет их, обычно синхронизация часов T35 с сервером SNTP наступает через 3 - 4 минуты. Для выдачи сигнала о неактивности SNTP сервера, выявленной при самодиагностике, устройству T35 может потребоваться до двух минут.

Для использования SNTP в режиме адресации ко всем устройствам в качестве значения уставки **SNTP СЕРВЕР IP АДР** введите “0.0.0.0”, а уставку **SNTP ФУНКЦИЯ** выставите на "Введен". После чего устройство T35 начинает отслеживать сообщения SNTP, отправленные к "общему адресу" подсети. После прекращения поступления сигналов SNTP с адресацией ко всем устройствам, устройство T35 выждет 18 минут (>1024 секунд) перед тем, как выдать сообщение сигнализации об ошибке самодиагностики SNTP.

Устройства серии UR не поддерживают групповую адресацию или адресацию ближайшему устройству SNTP.

l) ПРОТОКОЛ EGD

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ EGD ПРОТОКОЛ



Устройство Устройство защиты трансформатора T35 имеет опциональную возможность организации соединений по стандарту Ethernet Global Data (EGD). Данная функция определяется вариантом ПО при заказе. Для получения более подробной информации смотри раздел *Код заказа* главы 2. Функции протокола Ethernet Global Data (EGD) не доступны, если заказан ЦП типа E.

Устройство поддерживает один быстрый канал обмена данными по Ethernet Global Data (EGD) и два медленных канала обмена данными по EGD. При обмене по быстрому каналу EGD доступны 20 элементов данных, при обмене по медленному каналу EGD - 50 элементов данных для каждого канала.

Ethernet Global Data (EGD) - это пакет протоколов, используемых для передави данных в реальном времени для целей индикации и управления. Терминал можно сконфигурировать на "создание" обмена данными по EGD, а другие устройства можно настроить на "потребление" обмена данными. Можно сконфигурировать количество созданных обменов данными (до трех), количество элементов данных в каждом канале обмена (до 50), а также скорость обмена.

Стандарт EGD нельзя использовать для обмена данными между устройствами серии UR. Терминал поддерживает только создание обменов данными EGD. Обмен данными по EGD не будет передан до тех пор, пока адрес получателя не будет отличен от нуля, и адрес хотя бы первого элемента данных является корректным адресом регистра Modbus. Обратите внимание, что значение уставки по умолчанию "0" считается некорректным.

Меню уставок для быстрого обмена данными по EGD показано 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:В формате стандартного IP-адреса.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ: 1000 мс	*Диапазон:50 ... 1000 мс с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1: 0	*Диапазон: 0 ... 65535 с шагом 1 (Диапазон значений адреса регистра Modbus)*
		...	
СООБЩЕНИЕ	▲	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 20: 0	*Диапазон: 0 ... 65535 с шагом 1 (Диапазон значений адреса регистра Modbus)*

Канал быстрого обмена данными (50 ... 1000 мс) обычно используется в схемах управления. Устройство T35 имеет один быстрый канал обмена данными (Обмен 1) и два медленных (Обмен 2 и 3).

Меню уставок для медленного обмена данными по EGD показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ EGD ПРОТОКОЛ ⇨ МЕДЛЕН ОБМЕН 1(2) КОНФИГУРАЦИЯ

■ МЕДЛЕН ОБМЕН 1 ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀▶	ОБМЕН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДРЕСАТ: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ: 1000 мс	*Диапазон:500 ... 1000 мс с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1: 0	*Диапазон: 0 ... 65535 с шагом 1 (Диапазон значений адреса регистра Modbus в десятичном виде)*
		...	
СООБЩЕНИЕ	▲	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 50: 0	*Диапазон: 0 ... 65535 с шагом 1 (Диапазон значений адреса регистра Modbus в десятичном виде)*

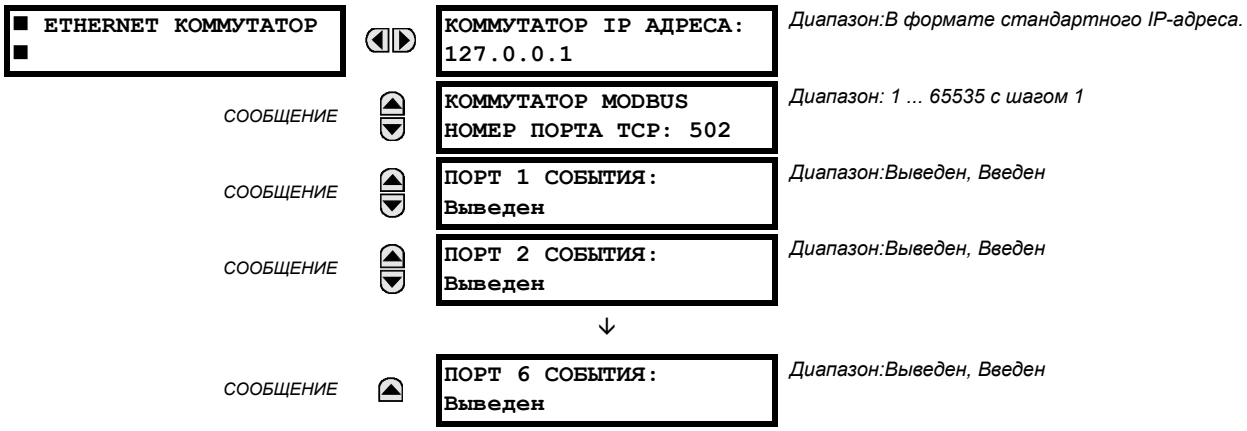
Каналы медленного обмена данными по EGD (500 ... 1000 мс) обычно используются для передачи и отображения элементов данных. Уставки быстрого и медленного обмена данными описаны ниже:

- **ОБМЕН 1 АДРЕСАТ**: Данная уставка определяет IP адрес доставки созданного обмена по EGD. Такая передача может быть как однонаправленной, так и широкополосной.
- **ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ**: Данная уставка определяет скорость передачи данных при обмене по EGD. Если уставка выставлена на 50 мс, то данные, участвующие в обмене, будут обновляться и отправляться каждые 50 мс. Если уставка выставлена на 1000 мс, то данные, участвующие в обмене, будут обновляться и отправляться каждую секунду. Диапазон уставки для Обмена 1 - 50 ... 1000 мс. Для Обменов 2 и 3 - 500 ... 1000 мс.
- **ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1 ... 20/50**: Данные уставки определяют элементы данных, участвующих в текущем обмене по EGD. Практически любые данные, описанные в карте памяти T35, можно сконфигурировать на участие в обмене по EGD. Значением данных уставок является начальный адрес регистра Modbus элемента данных в десятичной форме. Полная карта памяти Modbus приведена в Приложении B. Обратите внимание, что в карте памяти Modbus адреса приведены в шестнадцатиричном формате; то есть, необходимо перевести данные значения в десятичный формат перед тем, как вводить их в уставки.

  Для выбора элемента данных, участвующего в обмене, необходимо указать только его начальный адрес Modbus. Таким образом, для элементов, занимающих более одного регистра Modbus (например, 32-битных целых чисел и значений с плавающей запятой), необходимо указывать только первый адрес Modbus. Обмен данными по EGD, сконфигурированный таким способом, будет включать только те элементы данных, которые были описаны до первой уставки, не имеющей значение адреса Modbus или имеющей его равным нулю. Таким образом, если три первые уставки имеют корректный адрес Modbus, а адрес четвертой равен 0, то созданный обмен по EGD будет иметь три элемента данных.

m) ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ETHERNET

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩КОММУТАТОР ETHERNET



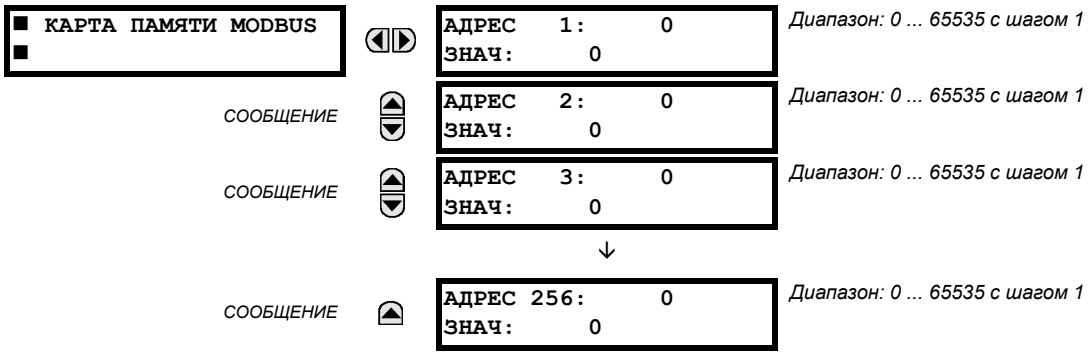
Данные уставки отображаются, только если устройство T35 было заказано с модулем коммутатора Ethernet (тип 2S или 2T).

В этом меню определяются IP-адрес и номер порта TCP Modbus модуля коммутатора Ethernet. Данные уставки используются в расширенных конфигурациях сетей. Перед тем, как менять эти уставки, пожалуйста, проконсультируйтесь с системным администратором. Для конфигурации данных уставок рекомендуется использовать клиентское ПО (например, EnerVista UR Setup).

Уставки **ПОРТ 1 СОБЫТИЯ** ... **ПОРТ 6 СОБЫТИЯ** позволяют регистрировать события модуля коммутатора Ethernet в регистраторе событий.

5.2.5 КАРТА ПАМЯТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ MODBUS

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩КАРТА ПАМЯТИ MODBUS



Пользовательская карта Modbus предоставляет доступ к 256 записям в режиме "только чтение". Для получения сохраненного в памяти значения элемента карты, введите желаемый адрес в строке **АДРЕС** (его значение должно быть переведено из шестнадцатиричного формата в десятичный). Соответствующее значение будет отображено в строке **ЗНАЧ**. Если в строке **АДРЕС** следующей записи ввести "0", то в качестве значения выведется для предыдущей строки **АДРЕС**, увеличенное на "1". Если в качестве адреса первой записи ввести "0", то значения всех остальных записей будут выведены для адреса "0". При необходимости допускается вводить различные значения **АДРЕС** в любую запись.

5.2.6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

■ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	◀▶	IRIG-B ТИП СИГНАЛА: Ничего	*Диапазон:Ничего, Пост Ток Смещ, Амплитудная Модуляция*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМ СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛОКАЛЬН ВРЕМЯ СДВИГ ОТ ГРИНВИЧ: 0.0 час	*Диапазон:-24.0 до 24.0 ч с шагом 0.5*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕВОД НА ЛЕТНЕЕ ДЛИТ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТН ВРМ НАЧ МЕСЯЦ: Апрель	*Диапазон:Январь ... Декабрь (все месяцы)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ДЕНЬ: Воскресенье	*Диапазон: Воскресенье ... Суббота (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 ... 23:00*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТН ВРМ КОН МЕСЯЦ: Апрель	*Диапазон:Январь ... Декабрь (все месяцы)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ДЕНЬ: Воскресенье	*Диапазон: Воскресенье ... Суббота (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 ... 23:00*

Дата и время устройства синхронизируются на базе известного времени, а также с другими устройствами с помощью сигнала IRIG-B. Такой принцип имеет такую же погрешность, что и электронные часы, приблизительно ±1 минута в месяц. Если сигнал IRIG-B подключен к устройству, то в устройство необходимо ввести только текущий год. Для ручной настройки часов устройства используйте меню **КОМАНДЫ⇨⇩УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ**.

Уставка **ЧАСЫ РЕАЛЬН ВРЕМЕНИ СОБЫТИЯ** позволяет регистрировать изменения даты и/или времени в регистраторе событий.

Уставка **ЛОКАЛЬН ВРЕМЯ СДВИГ ОТ ГРИНВИЧ** используется для определения разницы между местным часовым поясом и всемирным скоординированным временем (UCT) (среднее время по Гринвичу (GMT)). Данная уставка имеет два способа применения. При синхронизации T35 с помощью IRIG-B или при отсутствии постоянной синхронизации, разница используется для расчета всемирного скоординированного времени для функций МЭК 61850. При синхронизации T35 с помощью SNTP разница используется для расчета местного времени для часов T35, так как SNTP работает с всемирным скоординированным временем.

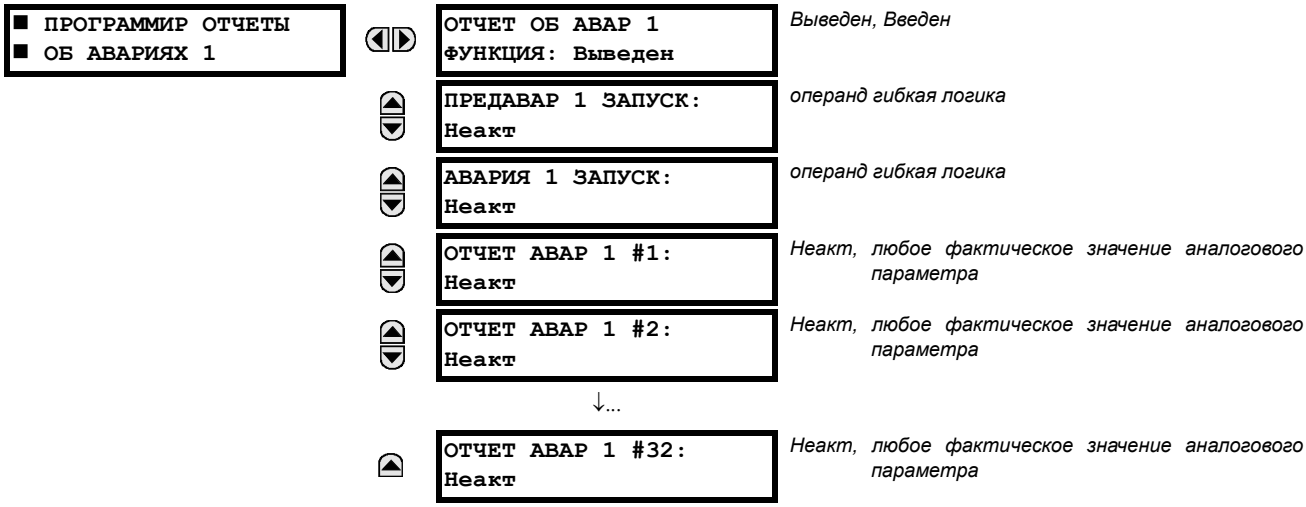
Уставка перехода на летнее время (DST) может быть использована для перевода часов T35 на летнее время в соответствии с местным часовым поясом. Обратите внимание, что при использовании синхронизации с помощью IRIG-B, уставки DST не используются. Уставки перехода на летнее время используются при синхронизации T35 с помощью SNTP, или когда ни SNTP, ни IRIG-B не используются.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки перехода на летнее время влияют только на метки времени в регистраторе событий и протоколах связи. Отображаемое значение часов реального времени не изменяется.

5.2.7 ОТЧЕТЫ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАР ⇨ ПРОГРАММИР ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ 1(2)



Будучи активированной, эта функция контролирует предаварийный запуск. Предаварийные данные сохраняются в памяти для предполагаемого отчета об аварии при нарастающем фронте импульса предаварийного запуска. Элемент ожидает аварийный запуск 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, 6.0x) и модель устройства (T35).
- 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 отчете фиксируется время продолжительности КЗ для каждого выключателя (создается функцией Ток дуги выключателя). Для того чтобы включить время продолжительности КЗ в отчет об аварии, пользователь должен ввести и настроить функцию тока дуги выключателя для каждого выключателя. Отчет о продолжительности КЗ выдается пофазно.

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 ОСЦИЛЛОГРАІФИРОВАНИЕ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОСЦИЛОГРАФИРОВАНИЕ

■ ОСЦИЛОГРАФИРОВАНИЕ ■	◀▶	КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ: 5	*Диапазон: от 1 до 64 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РЕЖИМ ЗАПУСКА: Авт. Перезапись	*Диапазон:Авт. Перезапись, Защищен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПОЗИЦИЯ ЗАПУСКА: 50%	*Диапазон:0 ... 100% с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТОЧНИК ЗАПУСКА: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА: 16 выборок/период	*Диапазон:Выкл, 8, 16, 32, 64 выборок/период*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ ■	
СООБЩЕНИЕ	▲	■ АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ ■	

Записи осциллографирования содержат кривые сигналов, фиксированных с определенной частотой дискретизации, а также другие данные терминала в момент пуска. Запись осциллограмм запускается программируемыми операндами FlexLogic™. Одновременно могут фиксироваться сразу несколько записей осциллограмм.

Количество записей выбирается уставкой **КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ**, но количество фиксируемых периодов в каждой записи значительно отличается в зависимости от различных условий, таких как частота дискретизации и количество рабочих модулей. Хранимый объем данных осциллографирования ограничен; чем больше записей, тем меньше количество фиксируемых периодов в каждой записи. Для просмотра количества фиксируемых периодов в каждой записи смотри меню **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨⇩ОСЦИЛОГРАФИРОВАНИЕ**. Примерные конфигурации с соответствующими соотношениями количества периодов/запись представлены в таблице ниже.

Табл. 5–2: ПРИМЕР СООТНОШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПЕРИОДОВ/ЗАПИСЬ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ

ЗАПИСИ	ТТ/ТН	ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗ.	КОЛ-ВО ЦИФР. КАН.	КОЛ-ВО АНА-ЛОГ. КАН.	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	63	16	93.5
8	2	32	63	16	57.6
8	2	64	63	16	32.3
32	2	64	63	16	9.5

Новая запись может автоматически записываться на место более старой, если в качестве значения уставки **РЕЖИМ ЗАПУСКА** выбрать "Авт. Перезапись".

Значение уставки **ПОЗИЦИЯ ЗАПУСКА** определяет распределение объема полной памяти буфера (например, 10%, 50%, 75% и т.д.). Значение 25% означает, память состоит на 25% из данных, предшествующего пуску режима и на 75% из данных, записанных после пуска осциллографирования. Источник пускового сигнала (уставка **ИСТОЧНИК ЗАПУСКА**) всегда фиксируется при осциллографировании и может являться любым параметром FlexLogic™ (состоянием элемента, контактным входом, виртуальным выходом и т.д.). Частота дискретизации устройства - 64 выборки/период.

5

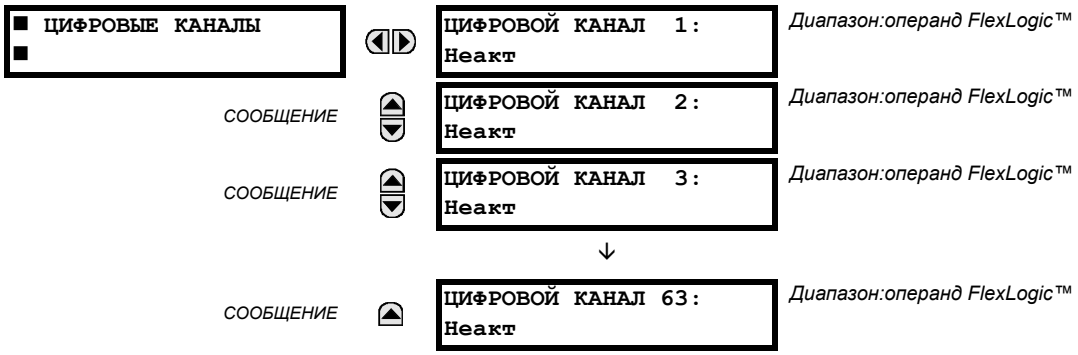
Уставка **ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА** определяет частоту дискретизации, с которой фиксируются входные сигналы переменного тока (т.е. ток и напряжение). Уменьшив частоту дискретизации, можно повысить длительность фиксируемых записей. Данная уставка не оказывает влияние на внутреннюю частоту дискретизации устройства, которая всегда равна 64 выборки/период; то есть она не влияет на основные вычисления, производимые в устройстве.

ОСТОРОЖНО

При каждом изменении уставок осциллографирования, все имеющиеся записи осциллографирования СТИРАЮТСЯ.

b) ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ ОСЦИЛОГРАФИРОВАНИЕ⇨⇩ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ



Уставка **ЦИФРОВОЙ КАНАЛ 1(63)** позволяет выбрать, состояние какого операнда Гибкой логики будет фиксироваться на осциллограмме. Длина каждой кривой осциллограммы частично зависит от количества параметров выбранных в данном меню. Параметры, имеющие значение "Неакт", игнорируются. При запуске устройство автоматически сформирует перечень параметров.

c) АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОСЦИЛОГРАФИРОВАНИЕ⇨⇩АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

Данные уставки позволяют выбрать, какое измеряемое аналоговое значение будет фиксироваться на осциллограмме. Длина каждой кривой осциллограммы частично зависит от количества параметров, выбранных в данном меню. Параметры, имеющие значение "Неакт", игнорируются. Параметры, доступные в данном устройстве, зависят от:

- типа устройства;
- типа и количества установленных аппаратных модулей TT/TH, а также;
- типа и количества установленных аппаратных модулей аналоговых входов.

При запуске устройство автоматически сформирует перечень параметров. Перечень всех возможных параметров фактических значений аналоговых измерений приведен в Приложении A: *Параметры FlexAnalog*. Порядковый номер параметра в таблицах используется для упрощения выбора параметров на дисплее устройства. Просматривать перечень параметров с помощью дисплея и кнопок устройства может отнимать довольно много времени - проще ввести с клавиатуры устройства номер, и на экран выведется соответствующий параметр.

Данные всех восьми каналов модуля TT/TH хранятся в файле осциллографирования. Имена каналов модуля TT/TH формируются по следующему принципу:

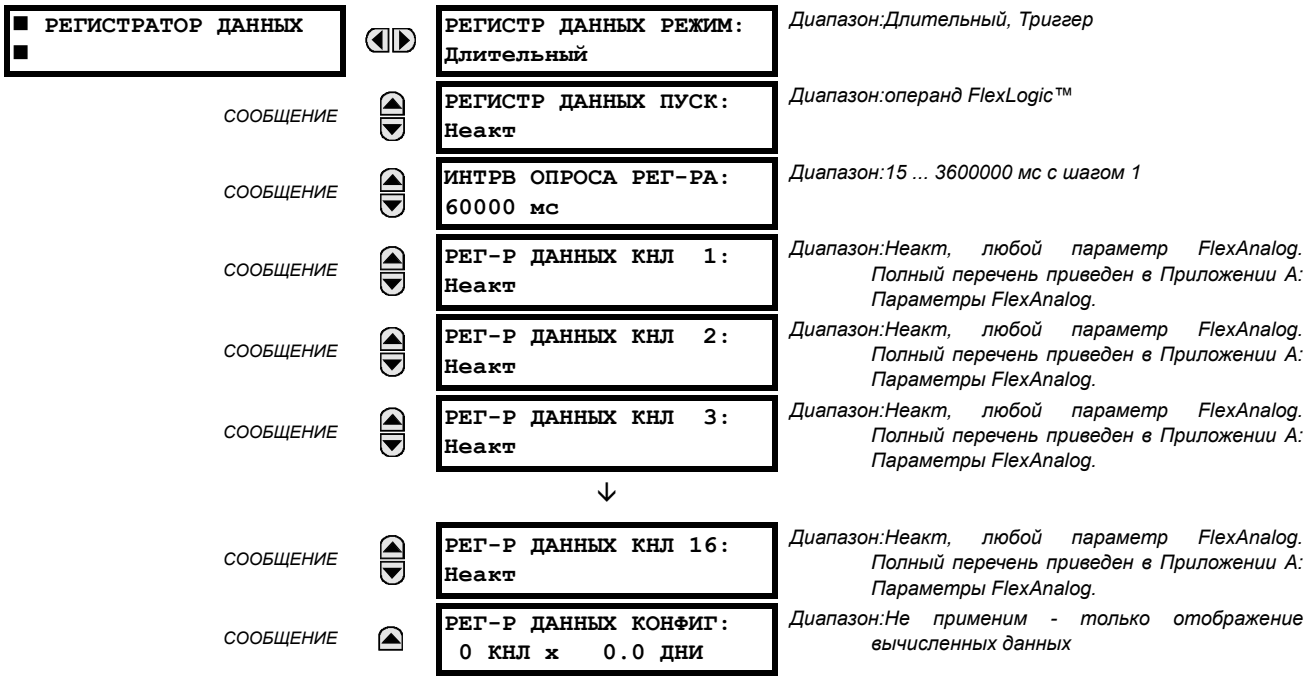
<буква_слота><номер_зажима>—<I или U><фаза A, B или C или 4-ый вход>.

Четвертый токовый вход группы называется IG, а четвертый вход напряжения группы называется UX. Например, F2-IB обозначает сигнал тока фазы B (IB) на зажиме 2 модуля TT/TH, установленного в слоте F.

Если модули TT/TH и модули аналоговых входов отсутствуют, то в файл не будет записано никаких аналоговых значений; только дискретные.

5.2.9 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ



Регистратор данных выбирает и записывает до 16 аналоговых параметров с задаваемой пользователем частотой дискретизации. Записанные данные можно загрузить в устройство EnerVista UR Setup и вывести на экран в виде графика со *значением параметров* по вертикальным осям и *временем* по горизонтальным. Все данные хранятся в энергонезависимой памяти, то есть вся информация сохраняется при потере питания терминала.

При неизменной частоте дискретизации регистратор данных можно сконфигурировать на более длительную запись по меньшему количеству каналов, либо на менее длительную запись по большему количеству каналов. Устройство автоматически распределяет имеющуюся память между используемыми каналами. Примеры вариантов емкости хранения устройства для промышленной частоты 60 Гц показаны в таблице ниже.

Табл. 5–3: ПРИМЕР ВАРИАНТОВ ЕМКОСТИ ХРАНЕНИЯ РЕГИСТРАТОРА ДАННЫХ

ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ	КАНАЛЫ	ДНИ	ЕМКОСТЬ ХРАНЕНИЯ
15 мс	1	0.1	954 с
	8	0.1	120 с
	9	0.1	107 с
	16	0.1	60 с
1000 мс	1	0.7	65457 с
	8	0.1	8182 с
	9	0.1	7273 с
	16	0.1	4091 с
60000 мс	1	45.4	3927420 с
	8	5.6	490920 с
	9	5	436380 с
	16	2.8	254460 с
3600000 мс	1	2727.5	235645200 с
	8	340.9	29455200 с
	9	303	26182800 с

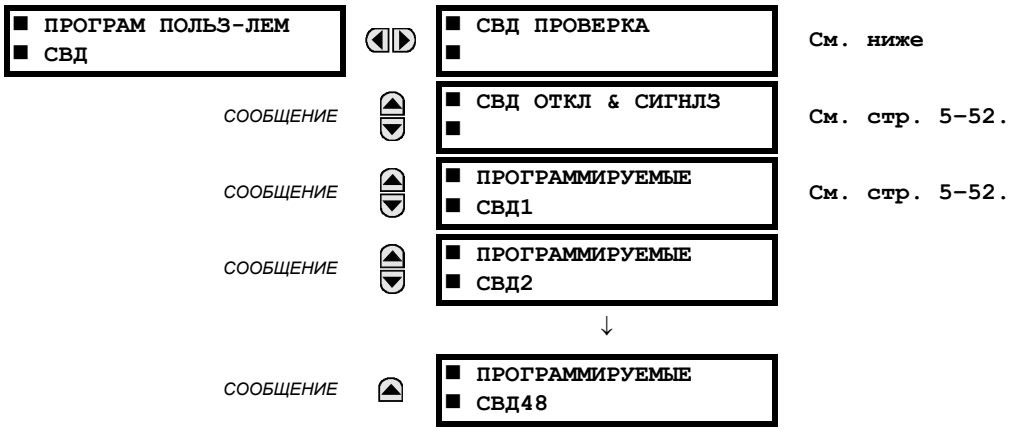
Изменение уставок, касающихся работы регистратора данных, повлечет за собой удаление всех сохраненных записей.

- **РЕГИСТР ДАННЫХ РЕЖИМ**: Данная уставка определяет режим работы регистратора данных. При выставлении уставки на "Длительный", регистратор данных будет активно записывать данные по всем сконфигурированным каналам с частотой дискретизации, определяемой уставкой **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА**. Если ни один канал не был сконфигурирован, то регистратор данных будет находиться в состоянии ожидания. При выставлении уставки на "Триггер", регистратор данных будет начинать запись по любому сконфигурированному каналу по переднему фронту импульса операнда Гибкой логики, определяемого уставкой **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК**. *Регистратор будет игнорировать все последующие пусковые сигналы,* и продолжать фиксировать данные до заполнения активной записи. Если память регистратора данных заполнена, то перед началом новой записи, необходимо выполнить команду **ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ**. Команда **ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ** также приводит к остановке текущей записи и возвращает регистратор в состояние готовности.
- **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК**: Данная уставка определяет сигнал, используемый для начала новой записи регистратора данных. В качестве источника пускового сигнала можно использовать любой операнд FlexLogic™. Уставка **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА** используется, только если регистратор работает в режиме "Триггер".
- **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА:** Данная уставка определяет период времени, с которым будут регистрироваться фактические значения данных.
- **РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 1(16):** Данная уставка определяет измеряемую фактическую величину, записываемую по Каналу 1(16) регистратора данных. Параметры, доступные в данном устройстве, зависят от: типа устройства, типа и количества установленных аппаратных модулей TT/TH, а также от типа и количества установленных аппаратных модулей аналоговых входов. При запуске устройство автоматически сформирует перечень параметров. Перечень всех возможных параметров фактических значений аналоговых измерений приведен в Приложении A: *Параметры FlexAnalog*. Порядковый номер параметра в таблицах используется для упрощения выбора параметров на дисплее устройства. Просматривать перечень параметров с помощью дисплея и кнопок устройства может быть довольно затратно по времени - проще ввести с клавиатуры устройства номер, и на экран выведется соответствующий параметр.
- **РЕГ-Р ДАННЫХ КОНФИГ:** В данном пункте меню отображается, сколько времени регистратор данных может вести запись по активным каналам без перезаписи старых данных.

5.2.10 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СИД

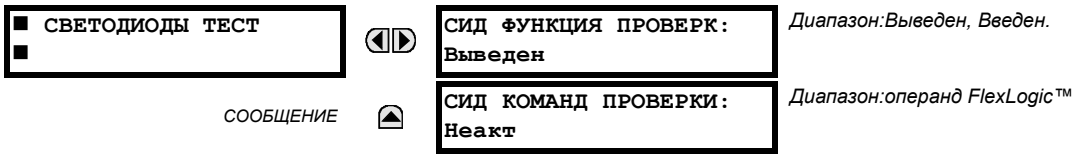
a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВД



b) ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ ПРОГР ПОЛЬЗ СВЕТОДИОДЫ⇨СВЕТОДИОДЫ ТЕСТ



При использовании функции проверки источником ее пускового сигнала может являться любой дискретный вход или программируемое пользователем условие, как, например, программируемые пользователем кнопки. Управляющий операнд задается уставкой **СИД КОМАНД ПРОВЕРКИ**. Осуществляется проверка всех светодиодов, включая светодиоды опциональных программируемых пользователем кнопок.

Поверка состоит из трех этапов.

1. Загораются все 62 светодиода устройства. Это быстрая проверка на наличие перегоревших светодиодов. Данный этап продолжается пока сигнал управления присутствует на входе, до 1 минуты. Проверка заканчивается по истечении 1 минуты.
2. Все светодиоды выключаются, а затем загораются по очереди на 1 секунду и снова гаснут. Процедура проверки начинается со светодиода на верхней левой панели и проверяет каждую колонку светодиодов сверху вниз. На данном этапе выявляются неисправности аппаратной части, приводящие к тому, что от одного логического сигнала загораться будет более одного светодиода. Данный этап проверки можно прервать в любое время.
3. Все светодиоды загораются. Все светодиоды по очереди гаснут на 1 секунду, а затем опять загораются. Процедура проверки начинается со светодиода на верхней левой панели и проверяет каждую колонку светодиодов сверху вниз. На данном этапе выявляются неисправности аппаратной части, приводящие к тому, что от одного логического сигнала гаснуть будет более одного светодиода. Данный этап проверки можно прервать в любое время.

Во время выполнения проверки управление светодиодами осуществляется процедурой проверки, а не функциями защиты, управления или контроля. Тем не менее, алгоритм управления светодиодами принимает все команды изменения состояния светодиодов, сформированные устройством, и сохраняет фактические значения состояний светодиодов (включен или отключен) в памяти. После выполнения проверки, светодиоды принимают фактические значения состояний, сформированных устройством во время проверки. Во время выполнения проверки сброс указателей с помощью кнопки СБРОС невозможен.

На протяжении всей процедуры проверки соответствующий операнд Гибкой логики ТЕСТ СВЕТОДИОДОВ В ПРОЦЕССЕ находится в активном состоянии. При запуске проверки регистратор фиксирует событие СИД ПРОВЕРКА ЗАПУЩЕНА.

Пользователь может управлять процедурой проверки на любом этапе. В частности, этап 1 может длиться столько, сколько необходимо пользователю, а этапы 2 и 3 можно прервать в любой момент. Функция проверки реагирует на положение и передний фронт сигнала на входе управления, определяемого уставкой **СИД КОМАНД ПРОВЕРКИ**. Длительность импульса управления должна быть не менее 250 мс. Принцип выполнения проверки показан на рисунке ниже.

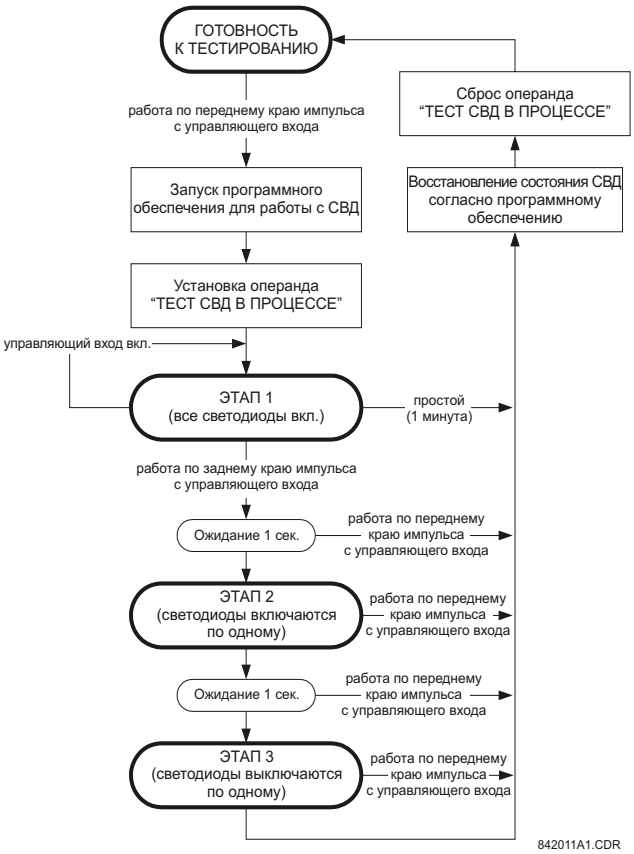


Рис. 5–3: ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ СВЕТОДИОДОВ

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ 1:

Предположим, что необходимо определить перегоревший светодиод с помощью программируемой пользователем кнопки 1. Необходимо использовать следующие уставки. Установите свойства для программируемой пользователем кнопки 1, произведя соответствующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ ПРОГР ПОЛЬЗ КНОПКИ⇨ПРОГРАММ КНОПКА 1**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ:"Самовозврат"
ПРОГРАММИРУЕМАЯ КНОПКА 1 УДЕРЖАНИЕ: "0.10 с"

Установите свойства процедуры проверки светодиодов, произведя соответствующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОГР ПОЛЬЗ СВЕТОДИОДЫ⇨СВЕТОДИОДЫ ТЕСТ**:

СИД ФУНКЦИЯ ПРОВЕРК:"Введен"
СИД КОМАНД ПРОВЕРКИ: "КНОПКА 1 ВКЛ"

Проверка начнется при нажатии программируемой пользователем кнопки 1. Кнопка должна оставаться нажатой в течение всей визуальной проверки светодиодов. По окончании проверки кнопку следует отпустить. После чего устройство автоматически перейдет к этапу 2. Начиная с этого момента, проверку можно прервать нажатием кнопки.

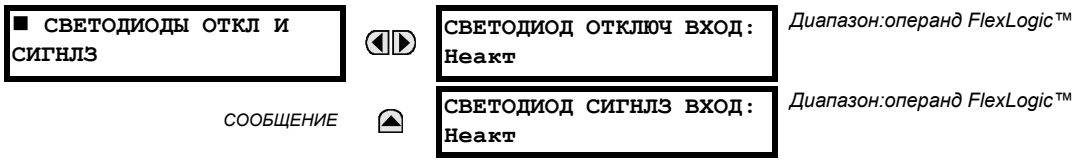
ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ 2:

Предположим, что необходимо определить перегоревший светодиод, а также правильность срабатывания светодиодов. Данную проверку следует организовать с использованием программируемой пользователем кнопки 1.

После внесения уставок из примера 1, нажмите и удерживайте кнопку столько, сколько необходимо для проверки всех светодиодов. Затем, для начала этапа 2 отпустите кнопку. После того, как начался этап 2, кнопку можно отпустить. После завершения этапа 2, этап 3 начинается автоматически. Проверку можно прервать в любое время нажатием кнопки.

c) СВЕТОДИОДЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

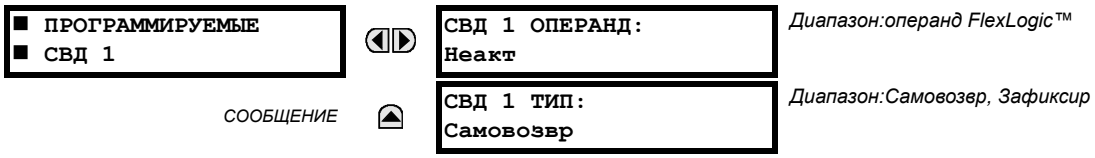
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ СВЕТОДИОДЫ⇨СВЕТОДИОДЫ ОТКЛ И СИГНЛЗ



Светодиоды отключения и сигнализации находятся в первой колонке светодиодов (расширенная лицевая панель) и на панели СИД 1 (стандартная панель). Каждый индикатор может быть запрограммирован на включение при переходе выбранного операнда Гибкой логики в состояние логической 1.

d) ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ-СВЕТОДИОД 1(48)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОГРАМ ПОЛЬЗ СВЕТОДИОДЫ⇨ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ СВД 1(48)



На светодиодных панелях лицевой панели расположены 48 желтых светодиодов. Каждый индикатор может быть запрограммирован на включение при переходе выбранного операнда Гибкой логики в состояние логической 1.

На стандартной лицевой панели светодиоды расположены следующим образом.

- Панель СИД 2: программируемые пользователем СИД с 1 по 24.
- Панель СИД 3: программируемые пользователем СИД с 25 по 48.

На расширенной лицевой панели светодиоды расположены следующим образом.

- Колонка СИД 2: программируемые пользователем СИД с 1 по 12.
- Колонка СИД 3: программируемые пользователем СИД с 13 по 24.
- Колонка СИД 4: программируемые пользователем СИД с 25 по 36.
- Колонка СИД 5: программируемые пользователем СИД с 37 по 48.

Более подробная информация о расположении перечисленных светодиодов приведена в разделе *Светодиодные индикаторы* главы 4.

Уставки программируемых светодиодов определяют управляющие операнды FlexLogic™ для каждого СИД. Если значение уставки **СВД 1 ТИП** выставлено на "Самовозвр" (значение по умолчанию), включение и отключение светодиода будет определяться состоянием выбранного операнда. Если значение уставки **СВД 1 ТИП** выставлено на "Зафиксир", то светодиод, загоревшись, не погаснет до тех пор, пока не будет возвращен в исходное состояние нажатием кнопки «RESET» на лицевой панели, от удаленного устройства по каналу связи, либо от любого запрограммированного операнда, даже если состояние операнда светодиода вернется в состояние логического 0.

Табл. 5–4: РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ДЛЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДОВ

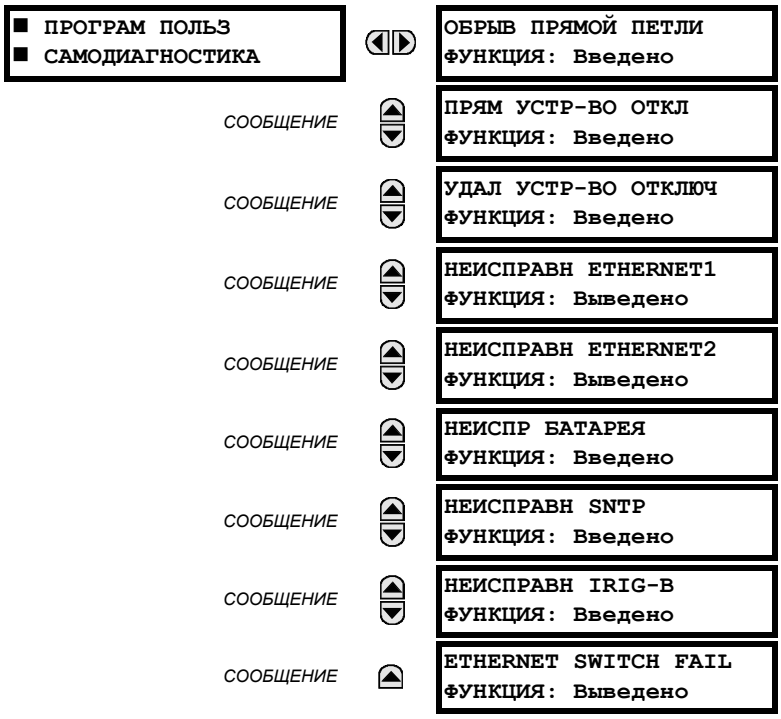
УСТАВКА	ЗНАЧЕНИЕ
СВД 1 ОПЕРАНД	АКТ ГРУППА УСТАВОК 1
СВД 2 ОПЕРАНД	АКТ ГРУППА УСТАВОК 2
СВД 3 ОПЕРАНД	АКТ ГРУППА УСТАВОК 3
СВД 4 ОПЕРАНД	АКТ ГРУППА УСТАВОК 4
СВД 5 ОПЕРАНД	АКТ ГРУППА УСТАВОК 5
СВД 6 ОПЕРАНД	АКТ ГРУППА УСТАВОК 6
СВД 7 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 8 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 9 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 10 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 11 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 12 ОПЕРАНД	Неакт

УСТАВКА	ЗНАЧЕНИЕ
СВД 13 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 14 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 15 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 16 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 17 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 18 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 19 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 20 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 21 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 22 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 23 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 24 ОПЕРАНД	Неакт

Для получения подробной информации об активации группы уставок см. пример *Управление группами уставок* в разделе *Элементы управления* данной главы.

5.2.11 ПРОГРАММРУЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ САМОДИАГНОСТИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОГРАМ ПОЛЬЗ САМОДИАГНОСТИКА



Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличие в устройстве модуля прямых входов и выходов.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличие в устройстве модуля прямых входов и выходов.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличие в устройстве ЦП с поддержкой Ethernet.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличие в устройстве ЦП с первичным оптоволоконным портом.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличие в устройстве ЦП с резервным оптоволоконным портом.

Диапазон:Выведен, Введен.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличие в устройстве ЦП с поддержкой Ethernet.

Диапазон:Выведен, Введен.

Диапазон:Выведен, Введен.

⇨⇨⇩Все основные сообщения сигнализации самодиагностики отображаются автоматически с помощью соответствующих операндов FlexLogic™, событий и указателей. При необходимости большинство второстепенных сигнализаций может быть отключено.

В режиме "Выведен" второстепенные сообщения сигнализации не будут изменять состояние операндов FlexLogic™, формировать записи в регистраторе событий и отображать указательные сообщения. Кроме того, они не будут запускать формирование сообщений **ЛЮБАЯ НЕЗНАЧ ОШ** или **ЛЮБАЯ САМОПРОВ**. В режиме "Введен" второ-

степенные сообщения сигнализации работают вместе с другими основными и второстепенными сообщениями сигнализациями. Более подробная информация по основным и второстепенным сообщениям сигнализациям самодиагностики приведена в разделе *Самопроверки устройства* главы 7.

Для введения функции определения неисправности коммутатора Ethernet выставите значение уставки **ФУНКЦ ПОВРЕЖД ETHERNET КОММУТАТОРА** на "Введен".

5.2.12 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ⇨КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ 1(7)

```
■ КНОПКА
■ УПРАВЛЕНИЯ 1
```

```
КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ 1
ФУНКЦИЯ: Выведено
```

Диапазон:Выведено, Введено

СООБЩЕНИЕ

```
КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ 1
СОБЫТИЯ: Выведено
```

Диапазон:Выведено, Введено

Как на стандартной, так и на расширенной лицевой панели, имеются три стандартные кнопки управления, помеченные как "USER 1", "USER 2", и "USER 3". Они программируются пользователем и могут быть использованы для различных целей, например: проведение проверки светодиодов, переключение групп уставок или для навигации по программируемым пользователем меню.

Расположение кнопок управления показано на рисунках ниже.

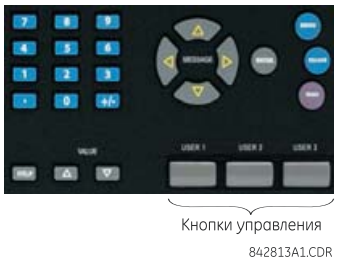


Рис. 5–4: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (РАСШИРЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

При заказе устройства T35 с 12 программируемыми пользователем кнопками на лицевой панели устанавливаются 4 дополнительных кнопки управления.

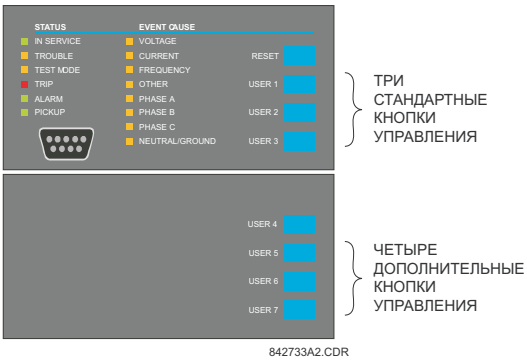


Рис. 5–5: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

Кнопки управления обычно не используют в особо ответственных случаях, и они не защищены паролем управления. Тем не менее, контролируя их выходные операнды, пользователь может динамически вводить и выводить кнопки управления из работы с целью безопасности.

Каждая кнопка управления использует свой операнд Гибкой логики. Данные операнды должны быть сконфигурированы в соответствии с желаемыми функциями. Операнд находится в состоянии логической единицы, пока нажата кнопка, и возвращается в состояние логического нуля после того, как кнопка была отпущена. Время возврата кнопки в исходное состояние - 100 мс - обеспечивает надежное распознавание быстрых манипуляций с кнопкой различными функциями, использующими кнопки управления в качестве входных сигналов.

При нажатии кнопки управления в регистраторе событий формируется соответствующая запись (в соответствии со значением ставки). При отпускании кнопки никаких записей событий не создается. Кнопки на лицевой панели (включая кнопки управления) не могут использоваться одновременно - кнопку необходимо отпустить перед тем, как нажимать следующую.

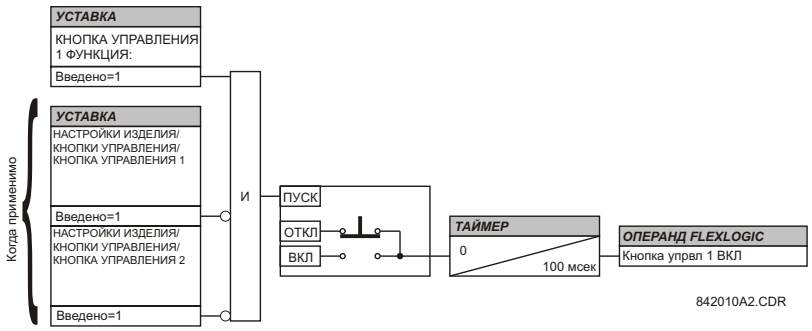


Рис. 5–6: ЛОГИКА КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ

5.2.13 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОГРАМ ПОЛЬЗ КНОПКИ⇨ПРОГРАМ КНОПКА 1(16)

■ ПРОГРАММ КНОПКА 1 ■		КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*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 УДЕРЖ: 0.0 с	*Диапазон:0,0 ... 10,0 секунд с шагом 0,1*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 СРАБОТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 ВОЗВРАТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ СИГНАЛИЗ: 1.0 с	*Диапазон:0,2 ... 600,0 секунд с шагом 0,1*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 ВРЕМЯ ДЛИТ: 0.00 с	*Диапазон:0 ... 60,00 секунд с шагом 0,05*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 СВД УПР: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Нормальный, Высокий приоритет*
СООБЩЕНИЕ		КНОПКА 1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*

Дополнительные программируемые пользователем кнопки (определенные в коде заказа) предоставляют возможность простого и надежного ввода данных о дискретных состояниях (вкл., откл.). Количество доступных кнопок зависит от типа заказанного модуля лицевой панели устройства.

- Лицевая панель типа P: стандартная горизонтальная лицевая панель с двенадцатью программируемыми пользователем кнопками.
- Лицевая панель типа Q: расширенная горизонтальная лицевая панель с шестнадцатью программируемыми пользователем кнопками.

Дискретные состояния могут вводиться в уравнения FlexLogic™, элементы защиты и управления по месту (нажатием кнопок на лицевой панели) или удаленно (с помощью операндов FlexLogic™). Обычно кнопки используются для управления выключателем, блокировки АПВ и изменения групп уставок. Программируемые пользователем кнопки защищены паролем уровня управления.

Конфигурируемые пользователем кнопки на расширенной лицевой панели показаны ниже.

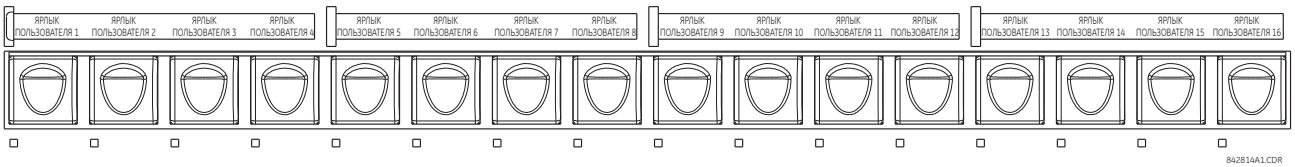


Рис. 5–7: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (РАСШИРЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

Конфигурируемые пользователем кнопки на стандартной лицевой панели показаны ниже.

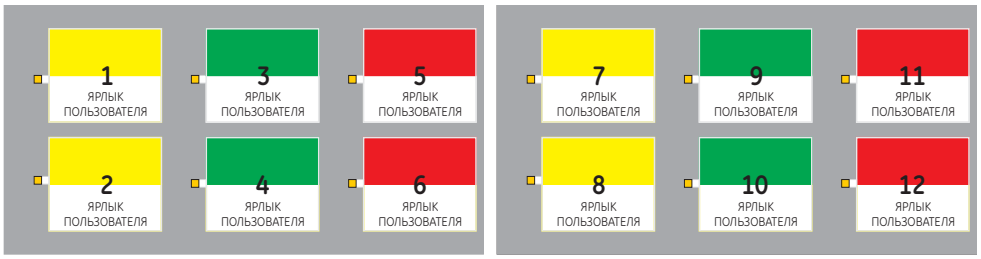


Рис. 5–8: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

Каждая кнопка, как на стандартной, так и расширенной лицевой панели, может быть промаркирована по предоставляемому производителем шаблону, доступному на сайте http://www.GEmultilin.com. Также для создания ярлыков для расширенной лицевой панели может использоваться ПО EnerVista UR Setup.

Каждой кнопке соответствуют свои операнды FlexLogic™, отражающие состояние кнопки (например, КНОПКА 1 ВКЛ и КНОПКА 1 ОТКЛ). Такие операнды имеются для каждой кнопки и используются для программирования определенных действий. Если любая из кнопок находится в нажатом состоянии, то операнд ЛЮБАЯ КНОПКА АКТИВ перейдет в состояние логической 1.

Каждой кнопке соответствует определенный светодиодный индикатор. По умолчанию такой индикатор отображает текущее состояние соответствующей кнопки (вкл. или откл.). Тем не менее, каждый светодиодный индикатор может быть назначен любому операнду FlexLogic™ с помощью уставки **КНОПКА 1 СВД УПР**.

Можно управлять кнопками в автоматическом режиме. Для этого необходимо изменить состояние операндов, назначенных уставкам **КНОПКА 1 СРАБОТ1** (для режима с фиксацией и самовозврата) и **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ** (только для режима с фиксацией). Сброс состояния кнопки происходит при переходе операнда КНОПКА 1 ВЫКЛ в состояние логической 1. Процедуры активации и деактивации программируемых пользователем кнопок зависят от выбранного режима: с фиксацией или самовозвратом.

- *Режим с фиксацией*: В этом режиме кнопку можно активировать, переведя операнд, назначенный уставке **КНОПКА 1 СРАБОТ** в состояние логической 1, или напрямую, нажав соответствующую кнопку на лицевой панели. Кнопка остается в активном состоянии до выполнения команды сброса или до истечения определяемого пользователем времени. Данные о состоянии каждой кнопки хранятся в энергонезависимой памяти и не стираются при потере питания терминала.

Деактивировать кнопку в режиме фиксации можно, переведя операнд, назначенный уставке **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ,** в состояние логической 1, или нажав соответствующую кнопку на лицевой панели.

Кнопку также можно сконфигурировать на автоматический возврат с помощью уставок **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ** и **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА**. Данные уставки вводят таймер автоматического сброса и определяют соответствующую выдержку времени. Таймер автоматического сброса может использоваться в схемах управления выключателем по принципу SBO (выбор перед срабатыванием), где перед выполнением команды требуется выбрать ее тип (включить/отключить) или местоположение выключателя (номер присоединения). Выбранные значения должны автоматически сбрасываться в случае, если команда не была выполнена по истечению определенного времени.

- *Режим с самовозвратом*: В данном режиме кнопка будет оставаться в активном состоянии в течение времени ее нажатия (*длительность импульса*) плюс время возврата в исходное состояние, определяемое уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**. Если кнопки активируется операндом FlexLogic™, то длительность импульса определяется только уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**. Время, которое операнд находится в состоянии логической 1, определяемое уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**, не оказывает влияния на длительность импульса.

  В режиме с самовозвратом кнопка деактивируется по истечению времени ее возврата в исходное состояние, определяемое уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**.

ПРИМЕЧАНИЕ Для правильного срабатывания кнопки длительность импульса удаленной активации, удаленной деактивации или нажатия кнопки по месту должна быть 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.

Местная и удаленная работа каждой программируемой пользователем кнопки может быть запрещена с помощью уставок **КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ** и **КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й** соответственно. Если используется запрет местного управления, то кнопка будет игнорировать команды активации и деактивации от кнопок с лицевой панели. Если используется запрет удаленного управления, то кнопка будет игнорировать команды активации и деактивации от операндов FlexLogic™.

Функции запрета не применяются к автоматическому возврату. В этом случае функция запрета может использоваться для схем управления по принципу SBO ("выбрать перед тем, как действовать"), для предотвращения активирования функций кнопки и исключения одновременного срабатывания сразу нескольких кнопок.

Функции запрета также могут использоваться для предотвращения случайных нажатий кнопок на лицевой панели. Раздельные функции запрета для местной и удаленной работы упрощают реализацию контроля местного/дистанционного управления.

Состояния кнопок могут фиксироваться регистратором событий и выводиться на экран в виде указательных сообщений. В режиме с фиксацией, определяемые пользователем сообщения могут быть назначены каждой кнопке и выводиться на экран, когда кнопка активна или меняет свое состояние на неактивное.

- **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ**: Данная уставка определяет характеристику работы кнопки. Если значение уставки "Выведен", то кнопка неактивна и соответствующие ей операнды FlexLogic™ (как "вкл.", так и "откл.") находятся в состоянии логического нуля. Если значение уставки "Самовозвр", то логика управления активируется импульсом (более 100 мс), формируемым при физическом нажатии кнопки или виртуальном с помощью операнда FlexLogic™, определяемого уставкой **КНОПКА 1 СРАБОТ**.

  Если выбран режим с самовозвратом и кнопка активируется по месту, то логика управления кнопки переводит соответствующий операнд FlexLogic™ состояния "ВКЛ" в состояние логической 1 до тех пор, пока кнопка не будет отпущена и не истечет время ее возврата в исходное состояние. Операнд состояния "ОТКЛ" принимает значение логической 1 при деактивации функции кнопки. Если кнопка активируется удаленно, то логика управления переводит соответствующий операнд состояния "ВКЛ" в состояние логической 1 только на время, определяемое уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**.

  Если значение уставки "Зафиксир", то логика управления изменяет состояние соответствующего операнда FlexLogic™ между "ВКЛ" и "ОТКЛ" при каждом нажатии кнопки или ее виртуальном активировании (назначением операндов активации и деактивации). В этом режиме состояния операндов FlexLogic™ хранятся в энерго независимой памяти. При включении после потери питания будет восстановлено правильное состояние кнопки.

- **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ:** Данная уставка определяет верхнюю строку из 20 символов программируемого пользователем сообщения и предназначена для предоставления идентификационной информации кнопки. Для получе-

ния инструкций по вводу буквенно-цифровых символов с помощью кнопок смотри раздел *Пользовательские дисплеи*.

- **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ:** Данная уставка определяет нижнюю строку из 20 символов программируемого пользователем сообщения, которая выводится на экран, когда кнопка находится в положении "ВКЛ". Для получения инструкций по вводу буквенно-цифровых символов с помощью кнопок смотри раздел *Пользовательские дисплеи*.
- **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ:** Данная уставка определяет нижнюю строку из 20 символов, программируемых пользователем сообщения, которая выводится, когда кнопка переходит из положения "ВКЛ" в положение "ОТКЛ", значение уставки в этом случае будет **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** - "Зафиксир". Данное сообщение не выводится, если уставка **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** выставлена на "Самовозвр", так как при отпускании кнопки состояние ее операнда становится "ОТКЛ". Длина сообщения при положении "ОТКЛ" задается уставкой **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ⇨ВРЕМЯ БЫСТРОГО СООБЩЕНИЯ**.
- **КНОПКА 1 УДЕРЖ**: Данная уставка определяет время нажатия кнопки, необходимое для признания ее активированной. Данный таймер обнуляется после отпускания кнопки. Обратите внимание, что для правильной работы кнопки ее следует нажимать не менее 50 мс. Столько времени необходимо для пуска таймера удержания кнопки.
- **КНОПКА 1 СРАБОТ**: Данная уставка определяет операнд Гибкой логики, определяющий работу функции кнопки и значение операнда КНОПКА 1 ВКЛ. Длительность входного сигнала должна быть не менее 100 мс.
- **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**: Данная уставка определяет операнд Гибкой логики, определяющий работу функции кнопки и значение операнда КНОПКА 1 ОТКЛ. Данная уставка используется только для режима с фиксацией. Длительность входного сигнала должна быть не менее 50 мс.
- **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ**: Данная уставка вводит в работу функцию автоматического сброса состояния программируемой пользователем кнопки. Данная уставка используется только для режима с фиксацией.
- **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА**: Данная уставка определяет выдержку времени автоматического сброса кнопки в режиме с фиксацией.
- **КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й**: Данная уставка определяет операнд Гибкой логики, служащий для запрета изменения состояния кнопки от операнда, назначенного уставкам **КНОПКА 1 СРАБОТ** и **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**.
- **КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ**: Данная уставка определяет операнд Гибкой логики, служащий для запрета изменения состояния кнопки от кнопок на лицевой панели. Функция запрета не применима к автоматическому сбросу.
- **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**: Данная уставка применима только в режиме с самовозвратом и определяет длительность активного состояния кнопки после того, как ее отпустили. При удаленном активировании данная уставка определяет полное время активирования состояния кнопки; время, которое операнд остается в состоянии "ВКЛ", не влияет на длительность импульса. Данная уставка необходима для определения длительности импульса срабатывания кнопки.
- **КНОПКА 1 СВД УПР**: Данная уставка определяет операнд Гибкой логики, служащий для управления светодиодом кнопки. Если значением уставки является "ОТКЛ", то работа светодиода напрямую связана с операндом КНОПКА 1 ВКЛ.
- **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ**: Если уставка сообщения кнопки выставлена на "Высокий приоритет", то сообщение, сконфигурированное с помощью уставок **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ** и **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**, будет непрерывно выводиться на экран в течение всего времени, пока операнд КНОПКА 1 ВКЛ будет находиться в состоянии логической 1. Значение высокого приоритета не применимо в уставке **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ**.

  Данное сообщение можно на время убрать с экрана, нажав любую кнопку на передней панели. Тем не менее, после 10 секунд неиспользования кнопок, сообщение будет восстановлено, если операнд PUSHBUTTON 1 ON будет по-прежнему находиться в состоянии логической 1.

  Если уставка **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ** выставлена на "Нормальный", то сообщение, сконфигурированное в уставках **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ** и **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**, будет отображаться на экране, пока операнд КНОПКА 1 ВКЛ будет в состоянии логической 1, но не дольше, чем определено уставкой **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**. По истечении времени мгновенного сообщения на экран будет выведено сообщение по умолчанию или другое активное указательное сообщение. Мгновенное сообщение будет немедленно сброшено при нажатии любой кнопки на передней панели или появлении нового активного указателя или сообщения.

Уставка **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ** связана с операндом КНОПКА 1 ОТКЛ и отображается совместно с **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ**, только если в качестве режима работы кнопки выбран режим с фиксацией. Значением сообщения **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ** будет "Нормальный", если в качестве значения уставки **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ** выбрано «Высокий приоритет» или «Нормальный».

- **КНОПКА 1 СОБЫТИЯ**: Если данная уставка введена, то каждое изменение состояния кнопки будет фиксироваться регистратором событий.

Логическая схема работы программируемой пользователем кнопки показана ниже.

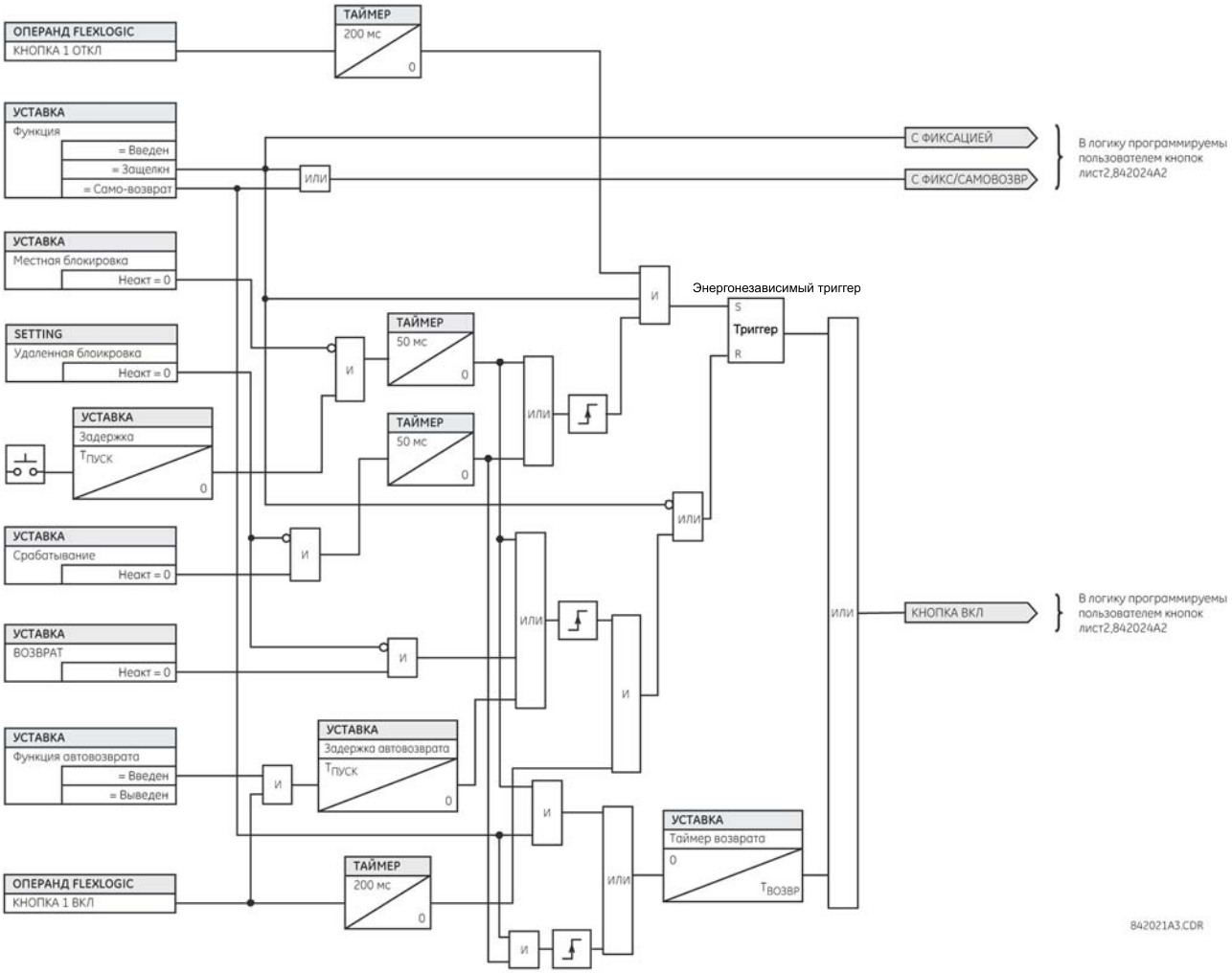


Рис. 5–9: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (лист 1 из 2)

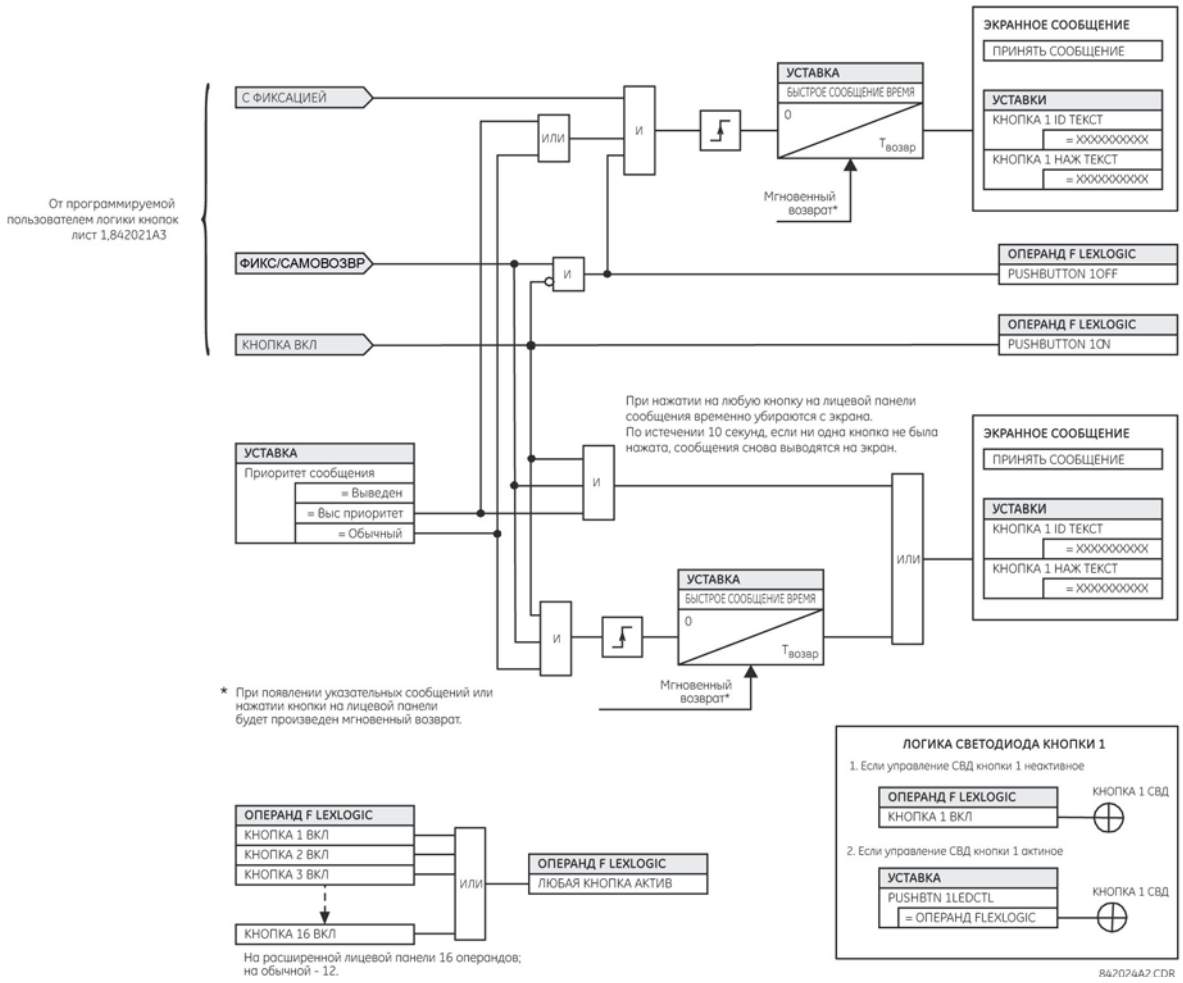


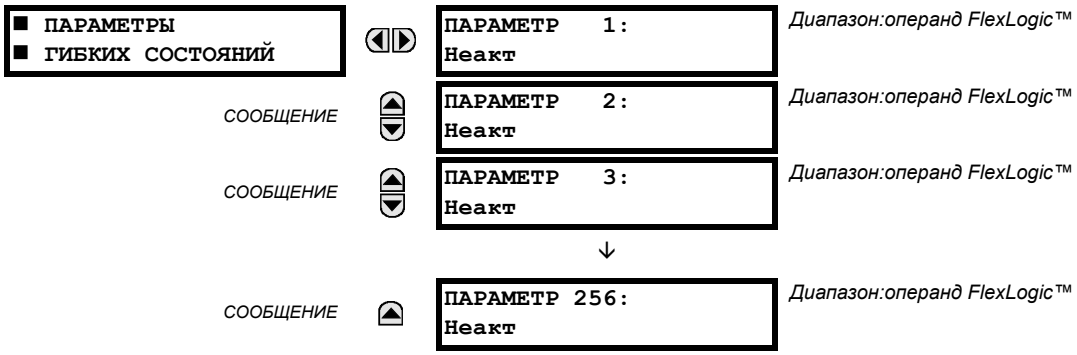
Рис. 5–10: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (лист 2 из 2)

ПРИМЕЧАНИЕ

Для программируемых пользователем кнопок необходима передняя панель типа HP или HQ. Если передняя панель типа HP или HQ была заказана отдельно, то необходимо внести изменения в код заказа, для правильного отображения необходимого варианта. Это можно сделать с помощью ПО EnerVista UR Setup в меню **ОБСЛУЖИВАНИЕ > РАЗРЕШИТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ кнопок**.

5.2.14 ПАРАМЕТРЫ ГИБКИХ СОСТОЯНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПАРАМЕТРЫ ГИБКИХ СОСТОЯНИЙ



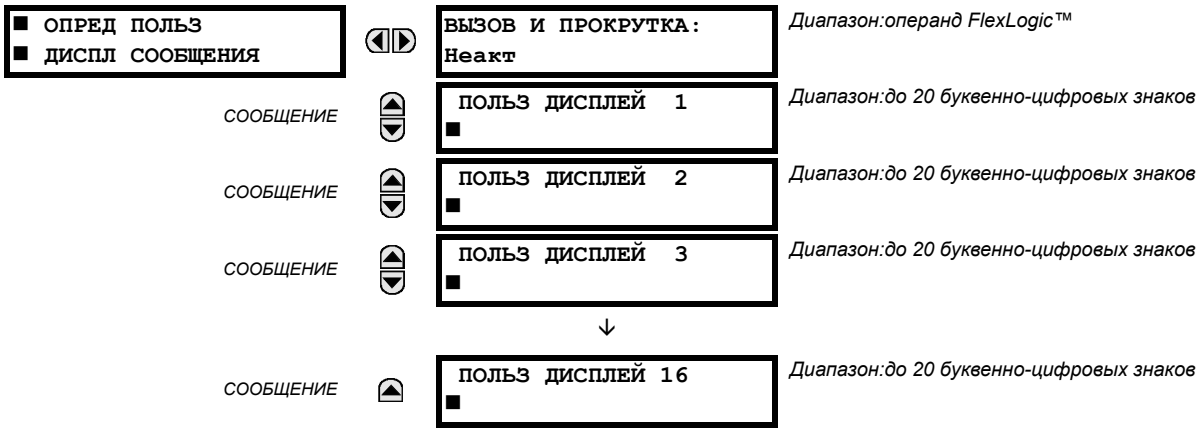
Данная функция предоставляет возможность использовать любое из 256 состояний выбранного операнда для эффективного контроля. А также обеспечивает доступ пользователя к состояниям операндов FlexLogic™ в устройстве. Биты состояний сгруппированы так, что каждые 16 состояний могут быть считаны из одного регистра Modbus. Биты состояний можно сконфигурировать таким образом, чтобы все интересующие пользователя состояния были размещены в минимальном количестве регистров Modbus.

Биты состояния могут быть считаны из массива регистра “Flex States”, начинающегося по адресу 0900h Modbus. В каждом регистре содержится шестнадцать состояний, начиная с состояния с наименьшим порядковым номером, находящимся в младшем бите. В шестнадцати регистрах содержится 256 битов состояний.

5.2.15 ДИСПЛЕИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОПРЕД ПОЛЬЗ ДИСПЛ СООБЩЕНИЯ



Данное меню предоставляет возможность вручную создать до 16 вариантов отображения информации на экране в удобной для просмотра последовательности, каждый вариант описывается в своем пункте меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1 ... 16** (находятся между меню верхнего уровня **УКАЗАТЕЛИ** и **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ**). Данные пункты подменю упрощают ввод текста и свойств указателей данных регистра Modbus для определения содержания пользовательских дисплеев.

После настройки пользовательские дисплеи можно просмотреть двумя способами.

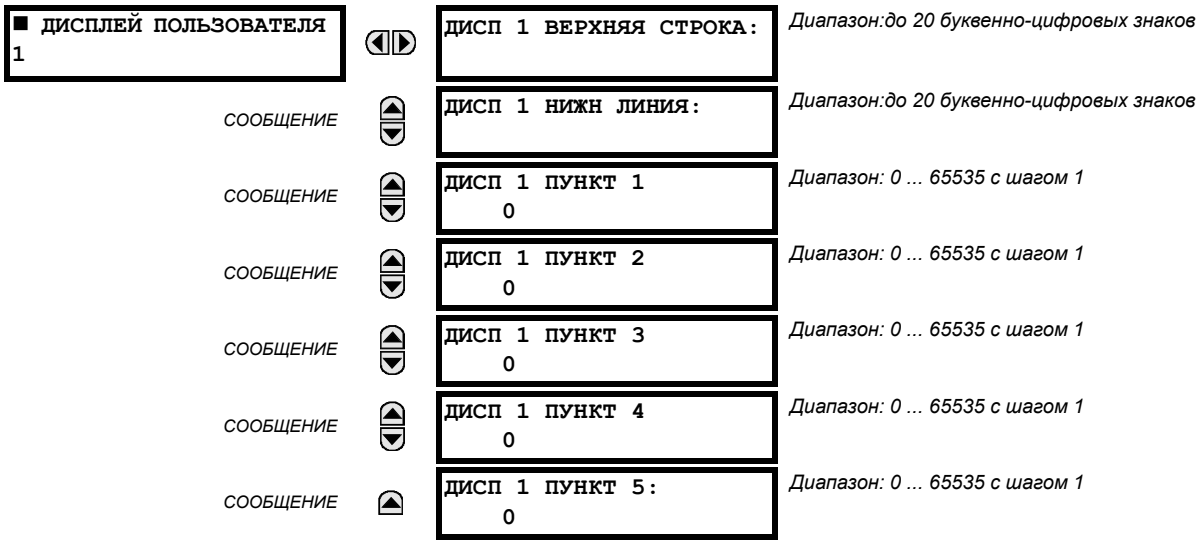
- **КЛАВИАТУРА**: Для доступа к пользовательским дисплеям с помощью кнопки MENU выберите пункт меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕИ** (обратите внимание, что отображаются только настроенные дисплеи). Прокрутка экранов осуществляется с помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ. Дисплей исчезает по истечении времени, определяемого уставкой **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ ⇨⇩ ПЕРЕРЫВ СООБЩЕНИЯ ПО УМОЛЧАНИЮ**.
- **ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ВХОД УПРАВЛЕНИЯ**: Также пользовательские дисплеи могут управляться с помощью уставки **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА**. Для навигации по пользовательским дисплеям можно использовать любой операнд FlexLogic™ (в частности, операнды программируемых пользователем кнопок).

  При появлении сигнала срабатывания назначенного операнда (как, например, при нажатии кнопки), выводится последний просмотренный в предыдущий раз пользовательский дисплей. Начиная с этого момента, операнд выполняет функции кнопки вниз и позволяет просматривать сконфигурированные дисплеи. После просмотра последнего дисплея на экран выводится первый. Уставка **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** и кнопка ВНИЗ работают параллельно.

  По истечении времени по умолчанию (определяется уставкой **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**), терминал начинает автоматически по очереди выводить все пользовательские дисплеи. Следующее срабатывание по уставке **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** останавливает автоматическую прокрутку на текущем пользовательском дисплее, а не на первом. Длительность сигналов **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** должна быть не менее 250 мс.

b) ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ДИСПЛЕЙ 1(16)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОПРЕД ПОЛЬЗ ДИСПЛ⇨СООБЩЕНИЯ⇨ ДИСПЛЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 1(16)



Любой существующий системный дисплей может быть автоматически скопирован в имеющийся пользовательский дисплей, для этого необходимо выбрать существующий дисплей и нажать кнопку ENTER. После чего на экране появится сообщение **ДОБ В СПИСОК ПОЛЬЗ ДИСПЛ?**. При выборе "Да", выводится сообщение о том, что выбранный дисплей добавлен к списку пользовательских дисплеев. При определении пользовательского дисплея таким образом в подменю автоматически вносятся соответствующие изменения - впоследствии их можно отредактировать.

Данное меню используется для вывода определяемых пользователем текста и полей данных регистра Modbus на конкретном дисплее. Каждый пользовательский дисплей состоит из двух 20-тизнаковых строк (верхней и нижней). Символ тильды (~) используется для обозначения начала поля данных - следует учитывать длину поля данных. На дисплей пользователя можно вывести до пяти отдельных полей данных - *n*-ая тильда (~) относится к *n*-ому элементу.

Настройка дисплеев пользователя может осуществляться как с клавиатуры на лицевой панели, так и с помощью интерфейса EnerVista UR Setup (предпочтительней как более удобный вариант). Следующий алгоритм показывает как вводить текстовые символы в верхнюю и нижнюю строки с помощью лицевой панели:

1. Выберите редактируемую строку.
2. Нажмите кнопку ".", для входа в режим редактирования текста.
3. Для выбора символа используйте одну из кнопок ЗНАЧЕНИЕ. Пробел также выбирается как символ.
4. Для перевода курсора на следующую позицию нажмите кнопку ".".
5. Повторите шаг 3 и продолжайте вводить символы, до отображения желаемого текста.
6. В любое время, для получения контекстно-зависимой справки, нажмите кнопку ПОМОЩЬ.
7. Для сохранения новых уставок нажмите кнопку ВВОД.

Для ввода числовых значений каждого из пяти элементов (выбранный Modbus адрес в *десятичной форме*) с лицевой панели, используйте числовые кнопки. Для неиспользуемых элементов используйте значение "0". Для просмотра *шестнадцатеричной формы* Modbus адреса любого выбранного системного дисплея (уставки, фактические значения или команды) используйте кнопку ПОМОЩЬ, затем вручную переведите полученное число в десятичную форму (использование EnerVista UR Setup значительно упрощает данную операцию).

Для перехода к меню пользовательских дисплеев и просмотра их содержания используйте кнопку МЕНЮ. Текущие пользовательские дисплеи будут отображаться по очереди, каждые 4 секунды. Для удаления пользовательского дисплея, необходимо во время его просмотра нажать кнопку ВВОД и затем выбрать "Да". Для выхода из меню пользовательских дисплеев нажмите кнопку МЕНЮ.

Пример настройки пользовательского дисплея и полученный результат показаны ниже:

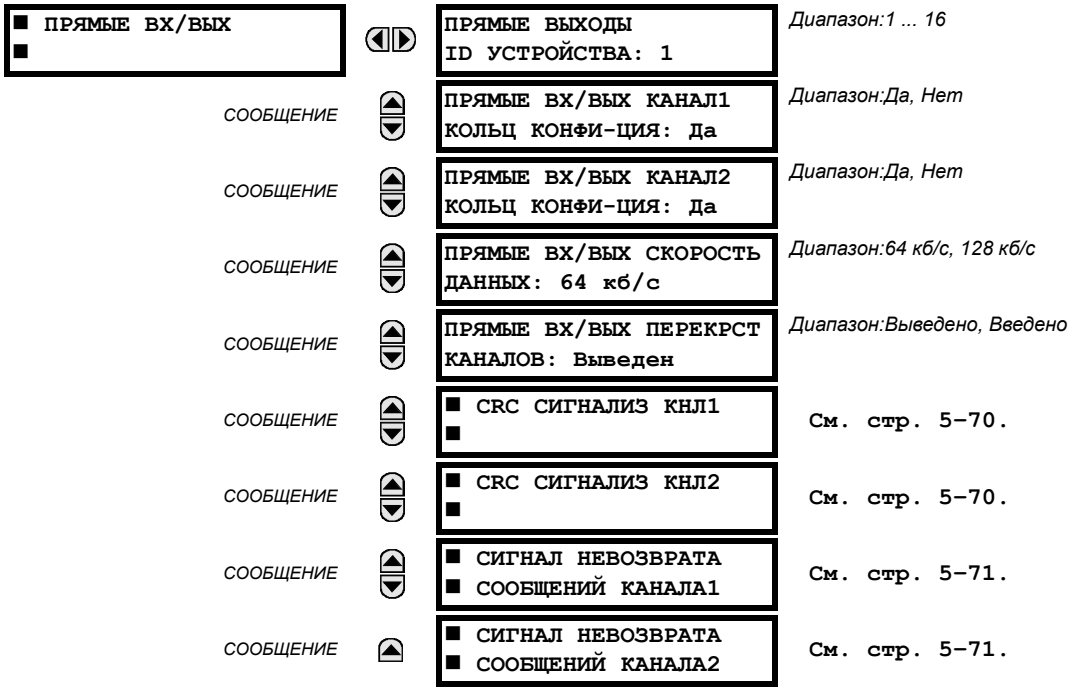
■ ДИСПЛЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 1		ДИСП 1 ВЕРХНЯЯ СТРОКА: Ток X ~ A	Отображает определяемый пользователем текст с первым символом тильды.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 НИЖН ЛИНИЯ: Ток Y ~ A	Отображает определяемый пользователем текст со вторым символом тильды.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 1: 6016	Отображает адрес выбранного регистра Modbus, соответствующего первому символу тильды, в десятичной форме.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 2: 6357	Отображает адрес выбранного регистра Modbus, соответствующего второму символу тильды, в десятичной форме.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 3: 0	Данный элемент не используется - отсутствует соответствующий символ тильды в нижней и верхней строке.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 4: 0	Данный элемент не используется - отсутствует соответствующий символ тильды в нижней и верхней строке.
СООБЩЕНИЕ		ДИСП 1 ПУНКТ 5: 0	Данный элемент не используется - отсутствует соответствующий символ тильды в нижней и
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ	→	Ток X 0.850 A Ток Y 0.327 A	Отображает содержимое полученного дисплея.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если параметры верхней и нижней строки имеют одинаковые единицы измерения, то эти единицы измерения отображаются только в верхней строке. Единицы измерения величин отображаются в верхней и нижней строке дисплея только в том случае, если они различны.

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ



Прямые входы и выходы предназначены для обмена информацией о состоянии (входов и выходов) между устройствами серии UR, по прямому соединению с помощью модулей цифровой связи типа 7. Используемый принцип очень схож с GSSE МЭК 61850, за исключением того, что обмен данными происходит в некоммутируемой выделенной сети и оптимизирован по скорости. В модулях типа 7, имеющих два канала, сообщения прямого выхода отправляются одновременно по обоим каналам. Таким образом, сообщения прямого выхода отсылаются в оба направления сети кольцевой конфигурации. В модулях типа 7, имеющих один канал, сообщения прямого выхода отправляются только в одном направлении. Если было обнаружено, что сообщение не получено принимающим устройством, то сообщение будет отправлено повторно (перенаправлено).

Временные параметры сообщений прямого выхода такие же, как и у сообщений GSSE. Каждые 1000 мс отправляются сообщения согласования (без изменений состояния). Сообщения с изменениями состояния отправляются по основному каналу, сканируя входы и назначая состояния выходов, пока пропускная способность канала не будет исчерпана. Производятся две процедуры самодиагностики, результаты которых отображаются с помощью следующих операндов FlexLogic™:

1. ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ (обрыв кольцевой конфигурации прямых входов/выходов). Данный операнд FlexLogic™ обозначает случай, когда сообщения прямого выхода, отправленные устройством серии UR, не были получены им же.
2. ПРЯМ УСТР-ВО 1(16) НЕАКТ (устройство прямых входов/выходов отключено). Данный операнд FlexLogic™ обозначает случай, когда сообщения прямого выхода хотя бы одного устройства прямых входов/выходов не были получены.

Уставки прямых входов и выходов схожи с уставками удаленных входов и выходов. Эквивалентом строки имени удаленных устройств для прямых входов и выходов является уставка **ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА**. Значением уставки **ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА** является идентификатор устройства во всех сообщениях прямых выходов. Все устройства серии UR кольцевой схемы должны иметь различные номера. Идентификатор устройства используется для определения отправителя сообщения прямых входов и выходов.

Если схема прямых входов и выходов сконфигурирована на работу по кольцу (значение уставки **ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ** или **ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ** - "Да"), то все сообщения прямого выхода должны возвращаться к отправляющему устройству. Если обнаружено, что сообщение не вернулось, то запускается проверка на разрыв кольца прямых входов/выходов. Ошибка проверки отображается с помощью операнда FlexLogic™ ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ.

С помощью уставки **ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ**, выставите скорость передачи данных, соответствующую пропускной способности канала связи. Все устройства, обменивающиеся информацией с помощью прямых входов/выходов, должны иметь одинаковую скорость передачи данных. Устройства серии UR, оборудованные модулями с двумя каналами, должны иметь одинаковую скорость передачи на каждом канале. Время доставки сообщений прямых входов и выходов примерно равно 0.2 периода частоты энергосистемы при 128 кбит/с и 0.4 периода частоты энергосистемы при 64 кбит/с, по каждому соединению (между двумя соседними устройствами).

Табл. 5–5: СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЙ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

МОДУЛЬ	КАНАЛ	ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ
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
7B	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
2G	Канал 1	128 кбит/с
2H	Канал 1	128 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

Скорость модулей G.703 фиксирована и равна 64 кбит/с. Уставка **ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ** для данных модулей не используется.

Уставка **ПРЯМ ВХ/ВЫХ ПЕРЕКРСТ КАНАЛОВ** используется для устройств серии T35 с двухканальными модулями связи и позволяет отправку перекрестных сообщений от канала 1 к каналу 2. Данная функция позволяет объединить все устройства серии UR в одну сеть прямых входов и выходов, независимо от физической среды обоих каналов связи.

Следующие примеры иллюстрируют основные принципы конфигурации прямых входов и выходов. Для получения подробной информации по конфигурированию использующихся в обмене операндов FlexLogic™ (флаги, биты и т.д.), смотри раздел *Входы и выходы* данной главы.

ПРИМЕР 1: РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ УСТРОЙСТВ СЕРИИ UR

Рассмотрим случай, когда необходимы дополнительные контакты дискретных входов или выходов, или строки программируемой логики, а возможности устройства уже исчерпаны. Данная проблема решается путем добавления дополнительного устройства серии UR, как например C30, для устранения потребности в дополнительных входах и выходах, а также программируемой логике. Устройства соединяются с помощью одноканального модуля связи, как показано на рисунке ниже.

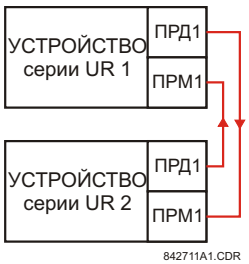


Рис. 5–11: УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВХОДОВ И ВЫХОДОВ С ПОМОЩЬЮ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

В данном варианте необходимо выставить следующие уставки. Для устройства серии UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: "128 кбит/с"

Для устройства серии UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “2”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: "128 кбит/с"

Время доставки сообщения в оба конца примерно 0.2 периода частоты энергосистемы (при 128 кбит/с); то есть от устройства 1 к устройству 2, и от устройства 2 к устройству 1. Для данного варианта соединения петлей можно использовать различные модули связи (например: волоконная, G.703 или RS422).

ПРИМЕР 2: ЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ШИН

Простейшую схему логической защиты шин можно реализовать, направляя сигнал блокировки от нижестоящих устройств, например, 2, 3 и 4, к вышестоящему устройству, контролирующему ввод на шины, как показано на рисунке ниже.

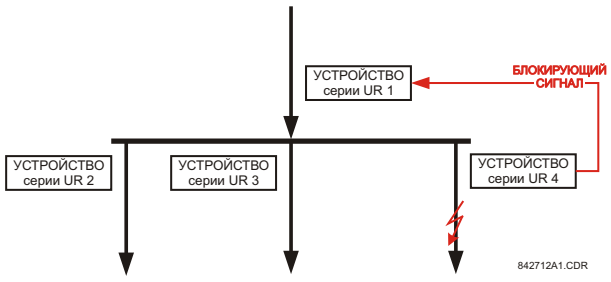


Рис. 5–12: ПРИМЕР СХЕМЫ ЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ШИН

Для повышения надежности работы данной схемы рекомендуется подключать устройства по принципу двойного кольца (см. ниже).

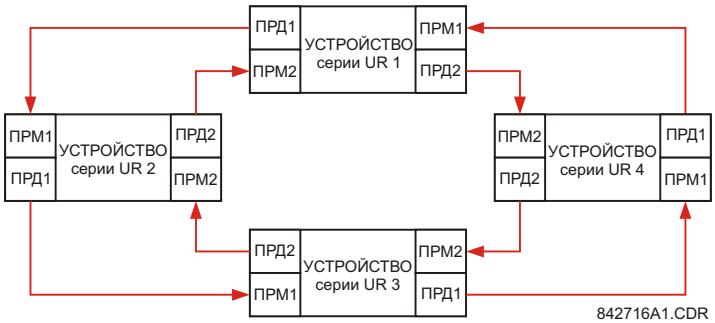


Рис. 5–13: СХЕМА ЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЯМЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

В данном варианте необходимо выставить следующие уставки. Для устройства серии UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 4:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Время доставки сообщения примерно равно 0.2 периода частоты энергосистемы (при 128 кбит/с), помноженное на количество соединений (между соседними устройствами) между передающим и принимающим устройствами. Конфигурация по принципу двойного кольца уменьшает максимальную "дальность соединения" в два раза.

Если оба кольца исправны, то время доставки сообщений (при 128 кбит/с) в данной конфигурации будет равно:

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 1 к устройству 3: 0.4 периода частоты энергосистемы;
От устройства 1 к устройству 4: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 2 к устройству 4: 0.4 периода частоты энергосистемы;
От устройства 3 к устройству 4: 0.2 периода частоты энергосистемы.

Если одно кольцо неисправно (например, TX2-RX2), то время доставки сообщения будет равно:

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 1 к устройству 3: 0.4 периода частоты энергосистемы;
От устройства 1 к устройству 4: 0.6 периода частоты энергосистемы;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 2 к устройству 4: 0.4 периода частоты энергосистемы;
От устройства 3 к устройству 4: 0.2 периода частоты энергосистемы.

Для данной защиты шин можно настроить координирующий таймер так, чтобы схема работала и при наихудшем случае (0.4 периода частоты энергосистемы). При определении неисправного кольца, координирующий таймер должен адаптивно увеличиться до 0.6 периода частоты энергосистемы. Полный вариант такой схемы предусматри-

вает несколько дополнений таких, как учет неисправности обоих колец связи, неисправности или бездействия одного из устройств и т.д. Для отображения данных состояний используются флаги самопроверки прямых входов и выходов.

ПРИМЕР 3: СХЕМЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ ЗАЩИТ

Ниже рассмотрим схему защиты трехконцевой линии:

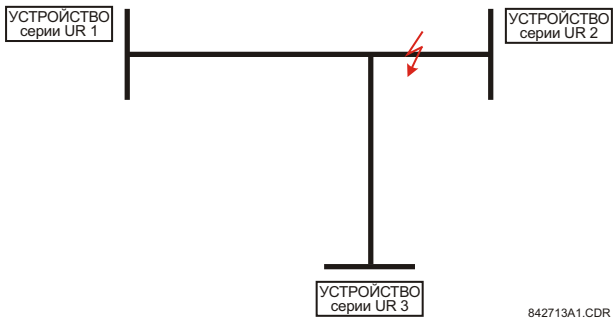


Рис. 5–14: ЗАЩИТА ЛИНИИ С ОТПАЙКОЙ

Схему телеускорения с разрешающим сигналом можно реализовать в конфигурации по принципу двойного кольца, как показано ниже (устройства 1 и 2 образуют первое кольцо, а устройства 2 и 3 - второе):

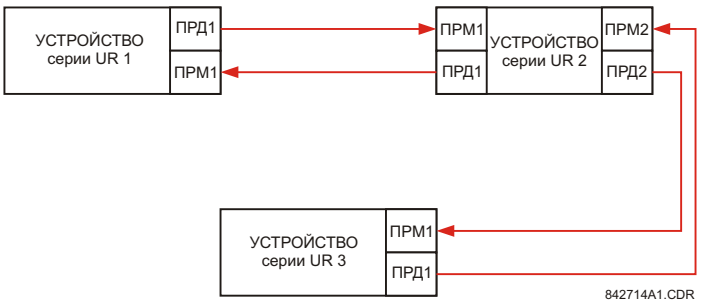


Рис. 5–15: ОДНОКАНАЛЬНАЯ РАЗОМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

В данном варианте необходимо выставить следующие уставки. Для устройства серии UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

В данной конфигурации время доставки сообщений (при 128 кбит/с) будет равно:

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 1 к устройству 3: 0.5 периода частоты энергосистемы;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода частоты энергосистемы.

В вышеприведенной схеме устройства 1 и 3 не могут обмениваться данными напрямую: Устройство 2 должно быть сконфигурировано на перенаправление сообщений, как описано в разделе *Входы и выходы*. Схему телеускорения с блокирующим сигналом следует реализовывать с большей надежностью и, оптимально, с меньшим временем доставки сообщений. Этого можно добиться, используя конфигурацию по принципу двойного кольца, как показано ниже.

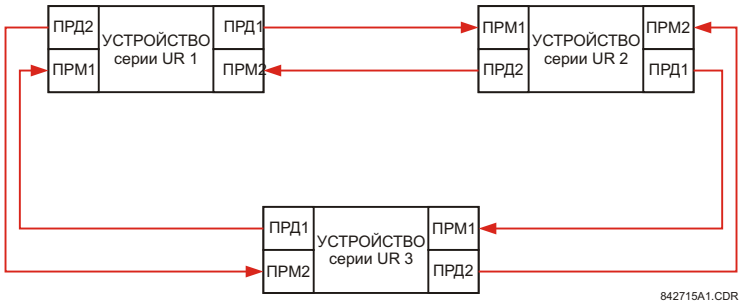


Рис. 5–16: ДВУХКАНАЛЬНАЯ ЗАМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

В данном варианте необходимо выставить следующие уставки. Для устройства серии UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Для устройства серии UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: “1”
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ"Да"

Если оба кольца исправны, то время доставки сообщений (при 128 кбит/с) в данной конфигурации будет равно:

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 1 к устройству 3: 0.2 периода частоты энергосистемы;
От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода частоты энергосистемы.

Обе конфигурации связи, описанные выше, могут быть использованы для реализации как схем с разрешающим сигналом, так и с блокирующим. При выборе необходимой архитектуры связи необходимо учитывать требования по скорости передачи, надежности и стоимости.

b) CRC СИГНАЛИЗАЦИЯ КАНАЛА 1(2)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ⇨⇩CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1(2)

CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1 ■	◀▶	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТЧ СООБЩ: 600	*Диапазон: от 100 до 10000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ПОРОГ: 10	*Диапазон: от 1 до 1000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*

Устройство T35 проверяет правильность входящих сообщений прямых входов и выходов, используя 32-битный избыточный циклический код (CRC). Функцию сигнализации CRC можно использовать для контроля уровня помех в среде обмена данными, путем отслеживания количества сообщений, не прошедших проверку CRC. Функция контр-

оля подсчитывает все входящие сообщения, включая и не прошедшие проверку CRC. Отдельный счетчик определяет количество сообщений, не прошедших проверку CRC. Если счетчик сообщений, не прошедших проверку CRC, достигает уровня, определяемого пользователем с помощью уставки **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ПОРОГ**, в пределах общего количества сообщений, согласно уставке **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, то операнд Гибкой логики ПрВх/Вых CRC СИГНЛЗ переходит в состояние логической единицы.

Если счетчик всех сообщений достигает максимума, определяемого пользователем с помощью уставки **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, то оба счетчика сбрасываются, и процедура контроля начинается заново.

Операнд следует сконфигурировать на управление выходным контактом, программируемым пользователем светодиодом или выбранным выходом обмена данными. Условия фиксации и квитирования сигнала следует настраивать соответственно (при необходимости).

Для каждого канала имеется своя функция сигнализации CRC. Общее количество сообщений прямых входов и выходов, не прошедших проверку CRC, доступно в виде фактического значения в меню **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЯ⇨⇩ПРЯМЫЕ ВХОДЫ⇨⇩ ЧИСЛО ОШИБОК CRC КАНАЛ1(2)** .

- *Число сообщений и длина в окне контроля*: Для контроля целостности соединения устройство отправляет 1 сообщение в секунду (при 64 кбит/с) или 2 сообщения в секунду (128 кбит/с), даже если изменения в состоянии прямых выходов отсутствуют. Например, значение уставки **СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН** "10000" соответствует интервалу времени примерно в 160 минут при скорости передачи 64 кбит/с или интервалу времени примерно в 80 минут при скорости передачи 128 кбит/с. Если в результате работы прямых выходов сообщения отправляются быстрее, то интервал времени контроля целостности соединения сокращается. Это следует учитывать при выборе уставки **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН** . Например, если необходимо осуществлять контроль в течение 10 минут при скорости 64 кбит/с, то значение уставки **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН** следует принять равным 10 x 60 x 1 = 600.
- *Взаимосвязь количества ошибок проверки CRC и частоты ошибочных битов (BER)*: Сообщение может не пройти проверку CRC, если один или более битов в пакете ошибочны. Таким образом, точную взаимосвязь между частотой ошибок проверки CRC и BER выявить невозможно. Но при определенных допущениях можно вывести приближенную зависимость. С пакетом данных прямых входов и выходов, содержащим 20 байт, передается 160 бит информации и, следовательно, передача 63 пакетов эквивалентна 10 000 битам. Коэффициент BER равный 10^{-4} означает, что на каждые 10 000 отправленных или принятых битов приходится один ошибочный. В лучшем случае, когда в каждом пакете, не прошедшем проверку CRC, всего один ошибочный бит, 1 ошибочный пакет из 63 полученных будет давать значение BER приблизительно равное 10^{-4}.

c) СИГНАЛИЗАЦИЯ НЕВОЗВРАТА СООБЩЕНИЙ КАНАЛА 1(2)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ⇨⇩СИГНАЛИЗ НЕВЕРНУВШ СООБЩ КНЛ1(2)

СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА СООБЩЕНИЙ КАНАЛА1	◀▶	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ: 600	*Диапазон: от 100 до 10000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ПОРОГ: 10	*Диапазон: от 1 до 1000 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*

Устройство T35 осуществляет проверку целостности кольцевой конфигурации соединения прямых входов и выходов путем подсчета невернувшихся сообщений. В кольцевой схеме все сообщения, возникающие в данном устройстве, должны вернуться в течение предустановленного времени. Функцию сигнализации невернувшихся сообщений можно использовать для контроля целостности кольцевой конфигурации соединения путем отслеживания количества невернувшихся сообщений. Данная функция подсчитывает все исходящие сообщения, а отдельный счетчик определяет количество невернувшихся сообщений. Если счетчик невернувшихся сообщений достигает уровня, определяемого пользователем с помощью уставки **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ПОРОГ**, в пределах общего количества сообщений, согласно уставке **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ**, то операнд FlexLogic™ ПВх/ВыхКН1 НВЗВР СГН переходит в состояние логической единицы.

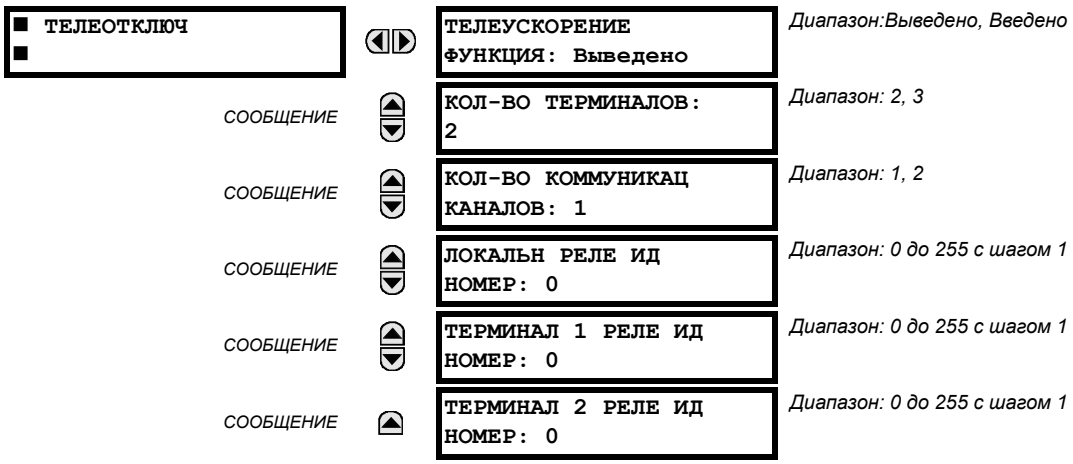
Если счетчик всех сообщений достигает максимума, определяемого пользователем с помощью уставки **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ**, то оба счетчика сбрасываются, и процедура контроля начинается заново.

Операнд следует сконфигурировать на управление выходным контактом, программируемым пользователем светодиодом или выбранным выходом обмена данными. Условия фиксации и квитирования сигнала следует настраивать соответственно (при необходимости).

Для каждого канала имеется своя функция сигнализации невернувшихся сообщений; использование функции возможно только в кольцевых схемах соединения устройств. Общее количество невернувшихся сообщений прямых входов и выходов доступно в виде фактического значения в меню **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЯ⇨⇩ПРЯМЫЕ ВХОДЫ⇨⇩НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ КНЛ1(2)**.

5.2.17 ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ТЕЛЕОТКЛЮЧ



Функция цифрового телеускорения защит предназначена для безопасной, быстрой, надежной и детерминированной передачи команд защиты между двумя или тремя устройствами. Возможна реализация схем телеускорения с разрешающим и блокирующим сигналами, а также прямое телеотключение (DTT). Сигналы телеускорения можно передавать по любому аналоговому или дискретному каналу в любой среде обмена данными, как например, прямое волоконное соединение, медные провода, оптические сети или СВЧ-соединение. Возможна комбинация сред обмена данными.

После того, как функция телеускорения введена и ее входы/выходы сконфигурированы, пакеты данных передаются постоянно между устройствами каждые 1/4 периода (при использовании модулей C37.94 - каждые 3/8 периода). Безопасность данных, передаваемых по каналу связи, обеспечивается использованием кодирования пакетов данных с помощью 32-битного циклического избыточного кода.

ПРИМЕЧАНИЕ

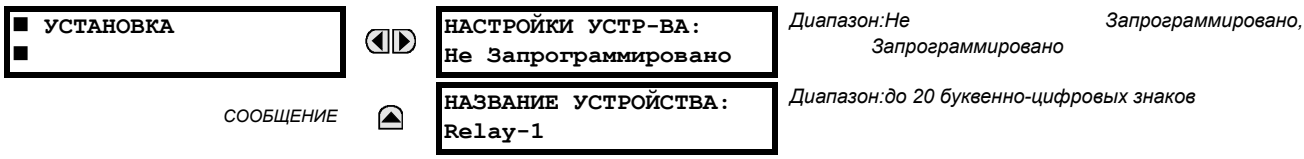
Входы/выходы телеускорения и прямые входы/выходы - взаимоисключающие, поэтому их нельзя использовать одновременно. При вводе входов и выходов телеускорения, прямые входы и выходы блокируются, и *наоборот*.

- **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ**: Определяет количество устройств (2 или 3), используемых в системе телеускорения.
- **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ**: Определяет количество используемых каналов. Если значение уставки **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ** - "3" (система из трех устройств), то выставите **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ** на "2". Для системы из двух устройств, значение уставки **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ** можно выставить как на "1", так и на "2" (резервные каналы).
- **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР**, **ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР** и **ТЕРМИНАЛ 2 РЕЛЕ ИД НОМЕР**: При использовании в сети мультиплексоров или модемов необходимо проверять, что данные, используемые терминалами защиты данной линии, передаются от соответствующих устройств. Функция телеускорения осуществляет данную проверку сравнением идентификатора сообщения от передающего устройства и идентификатора, запрограммированного в принимающем устройстве. Данная проверка также используется для блокирования входов при непреднамеренном закольцовывании, или, если при сравнении идентификаторов оказалось, что данные получены от неправильного устройства. Если при нормальной работе в канале связи обнаружен некорректный идентификатор, то операнд Гибкой логики ТЕЛЕУСК КАН 1 ID СБОЙ или ТЕЛЕУСК КАН 2 ID СБОЙ переходит в состояние логической единицы, формирует событие с таким же именем и блокирует входы телеускорения. Для целей наладки, результаты идентификации каналов также отображены в качестве фактических значений в

меню **СОСТОЯНИЕ⇨⇩ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ⇨⇩ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ КАНАЛА**. По умолчанию, уставка **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР** выставлена на "0", это означает, что идентификатор устройства не будет подвергаться проверке. В двухканальных системах из двух устройств по обоим каналам будет передаваться одинаковый идентификатор (**ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР**), поэтому на принимающем конце необходимо выставить значение только уставки **ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР**.

5.2.18 УСТАНОВКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩УСТАНОВКА



В качестве меры предотвращения введения в работу устройства без введенных значений уставок, терминал запрещает сигнализацию всех выходных контактов до тех пор, пока значение уставки **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА** не будет выставлено на "Запрограммировано". Значением по умолчанию является "Не запрограммировано ". До тех пор, пока устройство не будет переведено в состояние "Запрограммировано", на экран будет выводится сообщение ошибки самопроверки **УСТР НЕ ЗАПРОГР**.

Уставка **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА** позволяет пользователю присвоить устройству индивидуальное имя. Данное имя будет использовано при формировании отчетов. Также оно используется для определения конкретных устройств, участвующих в автоматической отправке/получении данных по каналам связи Ethernet с использованием протокола МЭК 61850.

5.3.1 НАСТРОЙКА УДАЛЕННЫХ РЕСУРСОВ

При заказе устройства T35 с модулем карты технологического процесса в качестве части системы HardFiber, становится доступной дополнительная подгруппа меню **Удаленные Ресурсы** (удаленные источники сигналов) в ПО EnerVista UR Setup, позволяющая конфигурировать систему HardFiber.

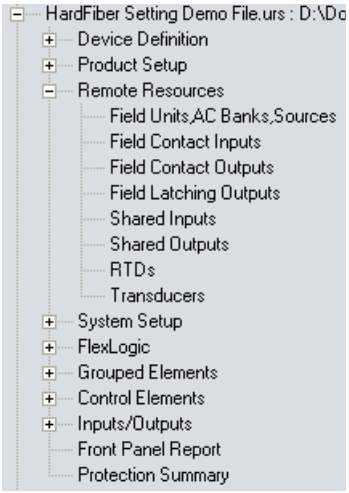


Рис. 5–17: МЕНЮ КОНФИГУРАЦИИ УДАЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СИГНАЛОВ

Уставки удаленных источников сигналов позволяют конфигурировать устройство T35, имеющее модуль шины технологического процесса, на работу с устройствами, называемыми *Блоками* (Bricks). Конфигурирование удаленных источников сигналов возможно только через ПО EnerVista UR Setup; нет возможности конфигурирования с лицевой панели T35. Каждый блок предоставляет возможность замера восьми величин переменного тока, а также дискретные входы, аналоговые входы постоянного тока и контактные выходы, которые могут являться удаленными сигналами для полевого оборудования, такого как выключатели и трансформаторы. Устройство T35, имеющее модуль шины технологического процесса, может использовать все возможности до восьми блоков. Уставки удаленных источников конфигурируют соединение по типу "точка-точка" между конкретными оптоволоконными портами на карте технологического процесса T35 и конкретным блоком. Затем устройство конфигурируется на измерение конкретных токов, напряжений и дискретных входов от данных блоков, а также на управление конкретными выходами.

Процедура конфигурирования удаленных источников сигналов достаточно понятна и состоит из следующих этапов.

- *Сконфигурируйте полевое оборудование*. Установите соединение "точка-точка" между специальным портом в модуле шины технологического процесса устройства и конкретным цифровым керном конкретного блока. Это обязательный первый этап при конфигурировании терминала с шиной технологического процесса.
- *Сконфигурируйте группы переменного тока*. Настройте первичные и вторичные значения и соединения для токов и напряжений. Также конфигурация групп переменного тока предоставляет условия для резервного измерения токов и напряжений; использование шины технологического процесса делает возможным значительное улучшение надежности.
- *Сконфигурируйте источники сигналов*. Данные функциональные возможности T35 ничем не отличаются от стандартных, за исключением необходимости использования токов и напряжений, определенных конфигурацией групп переменного тока в меню удаленных источников.
- *Сконфигурируйте полевые дискретные входы, полевые контактные выходы, датчики термосопротивлений RTD и преобразователи в соответствии с необходимыми функциями конкретного случая*. Данные входы и выходы служат физическим интерфейсом для выключателей, трансформаторов и другого оборудования. Они заменяют традиционные дискретные входы и контактные выходы, находящиеся в устройстве, с целью виртуального уменьшения медной проводки.
- *Сконфигурируйте общие входы и выходы в соответствии с необходимыми функциями конкретного случая*. Общие входы и выходы являются отдельными дискретными каналами, обеспечивающими высокоскоростной обмен информацией о состоянии защиты между терминалами с помощью блока.

Более подробная информация о том, как конфигурировать устройство с модулем шины технологического процесса, приведена в руководстве GE за номером GEK-113500: Руководство по эксплуатации системы HardFiber (HardFiber Руководство по эксплуатации).

a) ТОКОВЫЕ ГРУППЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА⇨ТОКОВАЯ ГРУППА F1(U5)

шесть групп фазных ТТ и ТТ нейтрали, при этом токовые группы будут обозначаться в следующем формате (*X* обозначает букву положения слота):

Xa, где ***X*** = {**F**, **M**, **U**} и ***a*** = {**1**, **5**}.

Более подробная информация представлена в разделе *Источники переменного тока* в начале данной главы.

Данные уставки имеют решающее значение для всех функций, уставки которых связаны с измерениями тока. При заказе устройства, необходимо указать тип входов модулей ТТ - стандартные или чувствительные нейтрали. Поскольку фазные ТТ соединены в "звезду", в качестве входного тока для элементов токовых защит нулевой последовательности используется арифметическая сумма векторов трех фаз (IA + IB + IC = ток в нейтрали = 3Io). Кроме того, можно использовать ТТ нулевой последовательности (тороидальный), определяющий результирующий ток всех первичных проводов или ТТ в проводе заземления нейтрали. Для такой конфигурации необходимо ввести значение номинального первичного тока ТТ нейтрали. Чувствительный вход нейтрали используется для определения малых токов замыкания на землю. Для такой конфигурации, необходимо ввести значение номинального первичного тока чувствительного ТТ нейтрали. Для получения подробной информации о соединении ТТ смотри главу 3.

Введите значения номинальных первичных токов ТТ. Для ТТ как 1000:5, так и 1000:1, данное значение будет равно 1000. Для правильной работы устройства, номинальный вторичный ток ТТ должен соответствовать уставке (которая также должна соответствовать используемому типу соединения ТТ).

Следующий пример иллюстрирует, как несколько входов ТТ (токовые группы) образуют один источник тока. Даны следующие токовые группы:

- F1: Группа ТТ с коэффициентом трансформации 500:1.
- F5: Группа ТТ с коэффициентом трансформации 1000:1.
- M1: Группа ТТ с коэффициентом трансформации 800:1.

Используется следующий принцип:

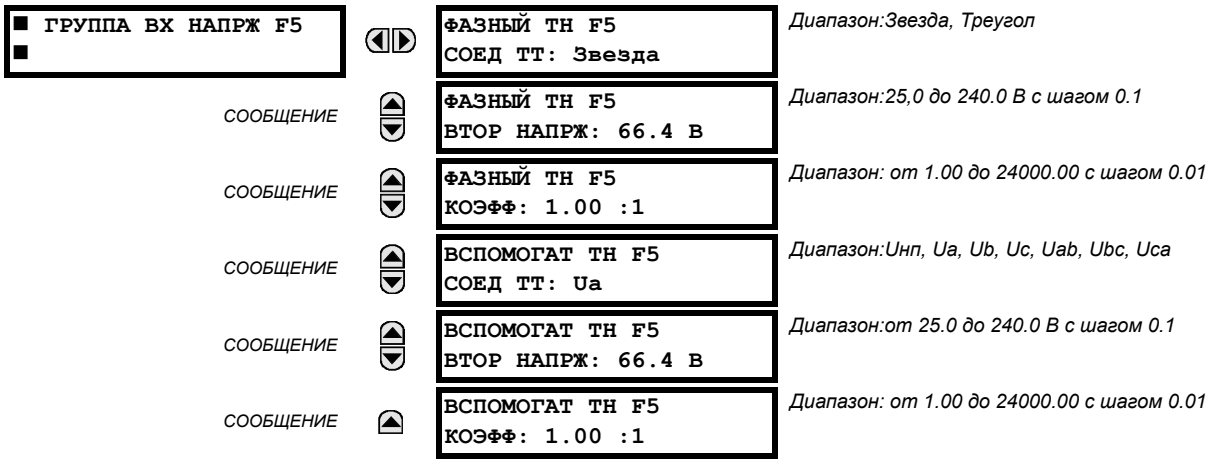
$$\text{ИСТ 1} = \text{F1} + \text{F5} + \text{M1} \qquad \textbf{(EQ 5.1)}$$

Максимальный первичный ток принимается равным 1 о.е. В таком случае, вводится значение "1000", и вторичный ток трансформаторов 500:1 приводится к вторичному току трансформатора 1000:1, до сложения токов. Если элемент защиты настроен на срабатывание по токам ИСТ 1, то уровень пуска, равный 1 о.е., будет обеспечивать срабатывание при 1000 А первичного тока.

то же правило используется для сложения токов ТТ с разными номинальными вторичными токами (5 А и 1 А).

b) ГРУППЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА⇨⇩ГРУППА ВХ НАПРЯЖ F5(U5)



три группы фазных/вспомогательных ТН, при этом группы напряжений будут обозначаться в следующем формате (*X* обозначает букву положения слота в модуле):

Xa, где ***X*** = {**F**, **M**, **U**} и ***a*** = {**5**}.

Более подробная информация приведена в разделе *Источники переменного тока* в начале данной главы.

Используя установленный ТН, устройство может проводить как измерения напряжения, так и расчеты мощности. Тип подключения к системе указывается с помощью уставки **ФАЗНЫЙ ТН F5 ГРУП СОЕДИН** ("Звезда" или "Треугольник"). Значение "Треугольник" также используется при соединении обмоток ТН в разомкнутый треугольник.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставка номинального вторичного напряжения **ВСПОМОГАТ ТН F5 ВТОР НАПРЖ** обозначает напряжение между зажимами устройства при подаче номинального напряжения на первичную обмотку ТН.

Например, при номинальном первичном напряжении системы 13.8 кВ и коэффициенте трансформации 14400:120 В ТН, обмотки которого соединены в треугольник, вторичное напряжение будет равно 115; то есть (13800 / 14400) x 120. Для соединения звездой, следует вводить напряжение между фазой и нейтралью, равное 115 / $\sqrt{3}$ = 66.4.

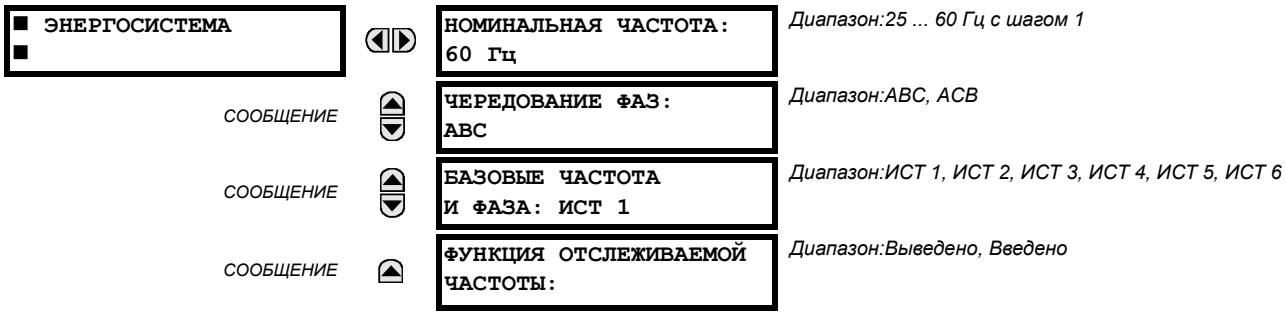
Для системы с номинальным напряжением 14.4 кВ и коэффициентом трансформации 14400:120 Тн, соединенного в треугольник, значение вводимого напряжения будет равно 120; то есть 14400/120.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все заказанные модули с группами ТН **должны** устанавливаться в слот F.

5.4.2 ПАРАМЕТРЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ЭНЕРГОСИСТЕМА



В случае, когда невозможно определить частоту по имеющимся сигналам, в качестве значения по умолчанию для установки частоты дискретизации используется значение уставки **НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА**. Это возможно, если сигналы отсутствуют или сильно искажены. Перед началом использования значения номинальной частоты алгоритм отслеживания частоты запоминает последнее значение частоты на время ожидания возобновления сигналов или устранения искажений.

Тип чередования фаз энергосистемы необходим для правильного расчета симметричных составляющих и параметров мощности. Значение уставки **ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ** соответствует типу чередования фаз в энергосистеме. Обратите внимание, что данная уставка предоставляет информацию устройству о фактическом чередовании фаз в системе - ABC или ACB. Для правильной работы входы ТТ и ТН устройства, обозначенные A, B и C, должны быть подключены к фазам системы A, B и C соответственно.

Уставка **БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА** определяет какой источник сигнала используется (а, следовательно, и какой сигнал переменного тока) в качестве опорного фазного угла. Используемые сигналы переменного тока выбираются, исходя из приоритета, на основании входов переменного тока, сконфигурированных на источник сигнала: первыми идут фазные напряжения, затем вспомогательное напряжение, фазные токи и ток нейтрали.

В трехфазной системе угол фазы A используется в качестве опорного ($U_{\text{ОП УГОЛ}} = U_A$), в то время как преобразование Кларка фазных сигналов используется для измерения и отслеживания частоты ($U_{\text{ЧАСТОТА}} = (2U_A - U_B - U_C)/3$), что повышает эффективность работы устройства в условиях КЗ, разомкнутой фазы и неисправных ТТ и ТН.

Опорные фазные сигналы переменного тока и сигналы, используемые для отслеживания частоты, выбираются с учетом конфигурации источника, независимо от того, подается в действительности конкретный сигнал на терминал или нет.

Фазный угол опорного сигнала всегда будет равен 0, а все остальные фазные углы будут рассчитываться относительного данного сигнала. Если выбранный опорный сигнал невозможно измерить в данный момент, то фазные углы будут иметь абсолютное значение.

Приведение фазных углов к опорному сигналу осуществляется с помощью контура фазовой автоподстройки, синхронизирующего независимые устройства серии UR, имеющие общий опорный сигнал переменного тока. Это приводит к точному согласованию меток времени регистратора событий между различными устройствами серии UR, при условии, что они имеют соединение IRIG-B.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставка **ОТСЛЕЖ ЧАСТОТЫ** следует выставлять на **"**Выведен**"** только в очень редких случаях; для получения указаний по использованию устройства при переменной частоте свяжитесь с заводом-изготовителем.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функция отслеживания частоты работает только в том случае, если T35 находится в режиме "Запрограммировано". Если T35 находится в режиме "Не запрограммировано", то измеряемые значения будут доступны, но могут иметь значительные погрешности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Особого внимания заслуживают системы с чередованием фаз ACB. Смотри подраздел *Взаимосвязь фаз трехфазных трансформаторов* **главы 5.**

5.4.3 ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ⇨ИСТОЧНИК 1(6)

■ ИСТОЧНИК 1 ■	◀▶	ИСТОЧНИК 1 НАИМЕН: ИСТ 1	*Диапазон:до 6 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТТ: Никакие	*Диапазон:Ничего, F1, F5, F1+F5,... до комбинации любых 6 ТТ. Отображаются входы только фазных ТТ.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТОЧНИК 1 НЕЙТР ТТ: Никакие	*Диапазон:Ничего, F1, F5, F1+F5,... до комбинации любых 6 ТТ. Отображаются входы только ТТ нейтрали.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТН: Никакие	*Диапазон:Никакие, F1, F5, M1, M5, U1, U5 Отображаются входы только фазных напряжений.*
СООБЩЕНИЕ	▲	ИСТОЧНИК 1 ВСПОМ ТН: Никакие	*Диапазон:Никакие, F1, F5, M1, M5, U1, U5 Отображаются входы только вспомогательных напряжений.*

Для каждого источника доступны идентичные пункты меню. Текст "ИСТ 1" можно заменить пользовательским именем, соответствующим конкретному источнику.

Первая буква в идентификаторе отображает положение слота в модуле. Следующая цифра отображает либо первую группу из четырех каналов (1, 2, 3, 4), обозначаемую "1", либо вторую группу из четырех каналов (5, 6, 7, 8), обозначаемую "5", в конкретном модуле ТТ/ТН. Более подробная информация представлена в разделе *Источники переменного тока* в начале данной главы.

5

Можно выбрать сочетание всех комбинаций ТТ. Первый отображаемый канал соответствует опорному ТТ, к значениям которого будут приводиться все остальные. Например, значение “F1+F5” означает сумму каждого фазного тока в каналах “F1” и “F5”, приведенную к току ТТ, имеющего наибольший коэффициент трансформации. Выбор значение "Никакие" скрывает все соответствующие фактические значения.

Принцип, используемый для конфигурации источников переменного тока, состоит из нескольких этапов: на первом этапе определяют параметры каждого входа ТТ и ТН. Для входов ТТ, такими параметрами являются номинальные первичный и вторичный ток. Для ТН - тип соединения обмоток, коэффициент трансформации и номинальное вторичное напряжение. После задания параметров входов, вводится конфигурация каждого источника, включая определение ТТ, чьи значения будут суммироваться.

Выбор параметров переменного тока для элементов компаратора:

Модули ТТ/ТН автоматически рассчитывают все параметры токов и напряжений на основании имеющихся входов. Пользователю необходимо выбрать конкретные параметры входов, измеряемые каждым элементом, в соответствующем меню уставок. Внутреннее устройство элемента определяет тип используемого параметра и возможность выбора источника. В элементах, где в качестве параметра могут использоваться как величина первой гармоники, так и среднеквадратичное значение (как например, фазная МТЗ), имеются две уставки. Первая уставка определяет источник, вторая позволяет выбрать между вектором первой гармоники и среднеквадратичным значением.

Фактические значения входа переменного тока:

Расчетные параметры, определяемые сконфигурированными входами тока и напряжения, отображаются в разделах фактических значений, посвященных токам и напряжениям. Будут отображены только векторные величины, соответствующие фактическим каналам физических входов переменного тока. Все параметры сконфигурированного источника отображаются в разделе фактических значений, посвященном источникам.

ДЕТЕКТОРЫ ВОЗМУЩЕНИЙ (ВСТРОЕННЫЕ):

Элемент определения возмущений (ANSI 50DD) представляет собой токовый детектор возмущений, обнаруживающий любые возмущения в защищаемой системе. Функция 50DD предназначена для использования совместно с элементами измерения, блокировкой токовых элементов (для предотвращения ложного срабатывания при неправильно выставленных уставках), а также с пуском осциллографирования. Каждый источник имеет отдельный детектор возмущений.

Функция 50DD реагирует на изменения в значениях токов симметричных составляющих. Схема логики детектора возмущений представлена ниже:

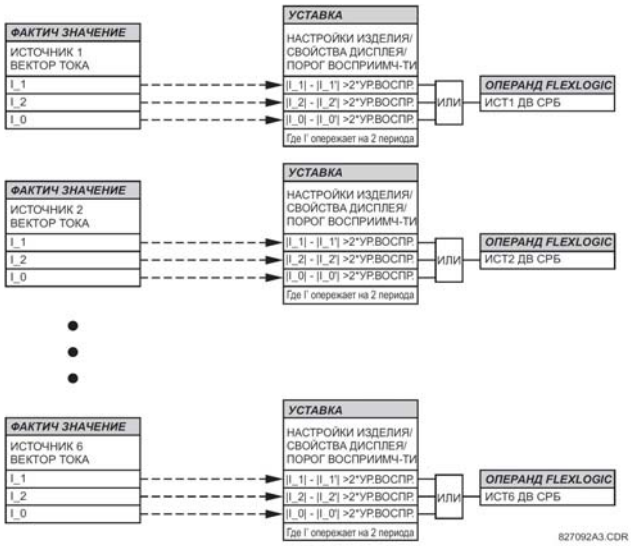


Рис. 5–18: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕТЕКТОРА ВОЗМУЩЕНИЙ

Детектор возмущений реагирует на изменение амплитуды токов в два раза большее, чем порог восприимчивости. Порог восприимчивости по умолчанию равен 0.02 о.е.; следовательно, детектор возмущений реагирует на изменение амплитуды на 0.04 о.е. Уставка порога восприимчивости измерений (**НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ⇨⇩ ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА**) соответственно управляет чувствительностью детектора возмущений.

5

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ:

Пример использования источников показан на схеме ниже. Устройство может иметь следующую конфигурацию аппаратной части:

БУКВЫ ПОЛОЖЕНИЯ СЛОТА В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ -->		
МОДУЛЬ TT/TH 1	**МОДУЛЬ TT/TH 2**	**МОДУЛЬ TT/TH 3**
TT	TT	TH

Данную конфигурацию можно использовать для защиты двухобмоточного трансформатора, подключенного с одной стороны к системе по "полуторной" схеме. Рисунок ниже иллюстрирует размещение источников, используемых для обеспечения требуемых функций, а также входов TT/TH, используемых для получения данных.

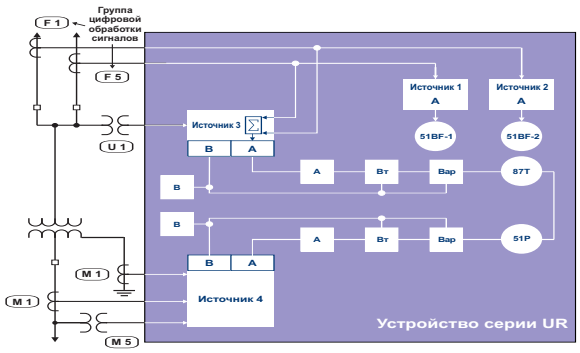


Рис. 5–19: ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ

5.4.4 ТРАНСФОРМАТОР

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР

■ ТРАНСФОРМАТОР ■	◀▶	■ ОБЩИЕ ■	См. стр. 5-80.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ОБМОТКА 1 ■	См. стр. 5-82.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ОБМОТКА 2 ■	См. стр. 5-82.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ОБМОТКА 3 ■	См. стр. 5-82.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ОБМОТКА 4 ■	См. стр. 5-82.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ОБМОТКА 5 ■	См. стр. 5-82.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ОБМОТКА 6 ■	См. стр. 5-82.

Устройство защиты трансформатора T35 разработан для основной защиты силового трансформатора среднего и высокого напряжения. Терминал обеспечивает функцию основной защиты трансформаторов с числом трехфазных обмоток до 6.

b) ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТРАНСФОРМАТОРА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨ ОБЩИЕ

■ ОБЩИЕ ■	◀▶	КОЛ-ВО ОБМОТОК: 2	*2 ... 6 с шагоом 1*
	▲▼	БАЗОВАЯ ОБМОТКА: Автоматический Выбор	*Автоматический Выбор, Обмотка 1, Обмотка 2,..., Обмотка 6*
	▲▼	ФАЗНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ: Внутр (программно)	*Внутр (программно), Внеш (с ТТ)*
	▲▼	ПОТЕРИ МЩН ПРИ НОМ НАГРУЗКЕ: 100 кВт	*1 ... 20000 кВт с шагом 1*
	▲▼	НОМИН ПОВЫШ ТЕМП-РЫ ОБМОТКИ: 65°C (масл)	*55°C (масл), 65°C (масл), 80°C (сух), 115°C (сух), 150°C (сух)*
	▲▼	ПОТЕРИ ПРИ ХХ: 10 кВт	*1 ... 20000 кВт с шагом 1*
	▲▼	ТИП ОХЛАЖДЕНИЯ: М	*М, СД, ДЦ/Ц, НДЦ/НЦ*
	▲▼	НАИБ ПОВШ ТЕМП МАСЛА НАД ОКРУЖ: 35°C	*1 ... 200°C с шагом 1*
	▲▼	ТЕПЛОЕМКОСТЬ: 100.00 кВт*ч/°C	*0.00 ... 200.00 кВт*ч/°C с шагом 0.01*
	▲	ТЕПЛОВ ПОСТ ВРЕМЕНИ ОБМОТКИ: 2.00 мин	*0.25 ... 15.00 мин с шагом 0.01*

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨ ОБЩИЕОбщие уставки трансформатора применимы ко всем обмоткам. Описание конкретных настроек для каждой обмотки приводится в секции ниже.

- **КОЛ-ВО ОБМОТОК**: Этой настройкой выбирают число обмоток трансформатора.
- **ФАЗНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ**: Этой настройкой выбирают тип фазной компенсации, которую выполняет терминал. При выставлении настройки на «Внутр (программно)», сдвиг фаз трансформатора компенсируется алгоритмом программы терминала. При выставлении настройки на «Внеш (с ТТ)», сдвиг фаз трансформатора компенсируется соединением ТТ.
- **НОМИН ПОВЫШ ТЕМП-РЫ ОБМОТКИ**: Эта настройка определяет повышение температуры обмотки выше температуры окружающей среды (воздуха) 30°C. Настройка автоматически выбирается в зависимости от типа трансформатора (см. таблицу ниже).

  Функция отработанный ресурс устройства вычисляет коэффициент ускоренного старения изоляции Fуск_стар(t) с использованием настроек меню, указанных выше, при помощи следующего уравнения:

$$F_{УСКОР\_СТАР(t)} = e^{\left[\frac{15000}{\Theta_{НАИВЫСШ\_РАСЧ}+273} - \frac{15000}{\Theta_{НАИВЫСШ(t)}+273}\right]} \quad \textbf{(EQ 5.2)}$$

  где $\Theta_{НАИВЫСШ\ РАСЧ}$ - расчетное значение температуры наиболее нагретой точки (см. таблицу ниже) и $\Theta_{НАИВЫСШ}(t)$ - фактическая измеренная температура наиболее нагретой точки обмотки.

  Коэффициент ускоренного старения изоляции вычисляется каждую минуту. Коэффициент ускоренного старения изоляции имеет значение 1.0, если фактическая температура наиболее нагретой точки обмотки равна расчетной температуре. Если фактическая температура выше расчетной, то коэффициент больше 1.0; если фактическая температура ниже расчетной, то коэффициент меньше 1.0.

НОМИНАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ОБМОТКИ		УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ	СТАНДАРТНЫЙ РАСЧЕТНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ	$\Theta_{НАИВЫС\_РАСЧ}$
Масляный трансформатор	55°C	≤ 500 кВА	180000 ч	95°C
		≤ 100 МВА	6.5×10^4 ч	95°C
	65°C	≤ 500 кВА	20 лет	110°C
		≤ 100 МВА	6.5×10^4 ч	110°C
		> 100 МВА	6.5×10^4 ч	110°C
Сухой трансформатор	80°C	Любая	20 лет	140°C
	115°C	Любая	20 лет	175°C
	150°C	Любая	20 лет	210°C

- **ПОТЕРИ ПРИ ХХ**: Значение для данной уставки берется из паспортных данных трансформатора и используется для расчета коэффициента ускоренного старения.
- **ТИП ОХЛАЖДЕНИЯ**: Данная настройка зависит от типа охлаждения трансформатора и используется для расчета коэффициента ускоренного старения. Виды охлаждения и их описание:
  - «М»: естественное масляно-воздушное охлаждение
  - «СД»: воздушное охлаждение с принудительной циркуляцией воздуха
  - «ДЦ/Ц»: принудительная циркуляция воздуха/воды и масла с ненаправленным потоком масла
  - «НДЦ/НЦ»: принудительная циркуляция воздуха/воды и масла с направленным потоком масла
- **НАИБ ПОВШ ТЕМП МАСЛА НАД ОКРУЖ**: Значение для данной уставки следует взять из паспортной таблички трансформатора.
- **ТЕПЛОЕМКОСТЬ**: Значение для данной уставки следует взять из паспортной таблички трансформатора. Если это невозможно, то значение можно рассчитать. Для трансформаторов с типами охлаждения «М» и «СД»:
  - C = 0.06 (вес магнитопровода и катушки в сборе в фунтах) + 0.04 (вес бака и арматуры в фунтах) + 1.33 (масло в галлонах), Вт*час/°C; или
  - C = 0.0272 (вес магнитопровода и катушки в сборе в кг) + 0.01814 (вес бака и арматуры в кг) + 5.034 (масло в литрах), Вт*час/°C.

Для трансформаторов с типом охлаждения ДЦ/Ц или НДЦ/НЦ, теплоемкость определяется следующим образом:

– C = 0.06 (вес магнитопровода и катушки в сборе в фунтах) + 0.06 (вес бака и арматуры в фунтах) + 1.93 (масло в галлонах), Вт*час/°C; или

– C =0.0272 (вес магнитопровода и катушки в сборе в кг) + 0.0272 (вес бака и арматуры в кг) + 7.305 (масло в литрах), Вт*час/°C.

Для сухих силовых трансформаторов:

– C = 0.048 × (вес медной обмотки); или

– C = 0.015 × (вес магнитопровода и медных обмоток в соответствии с паспортной табличкой); или

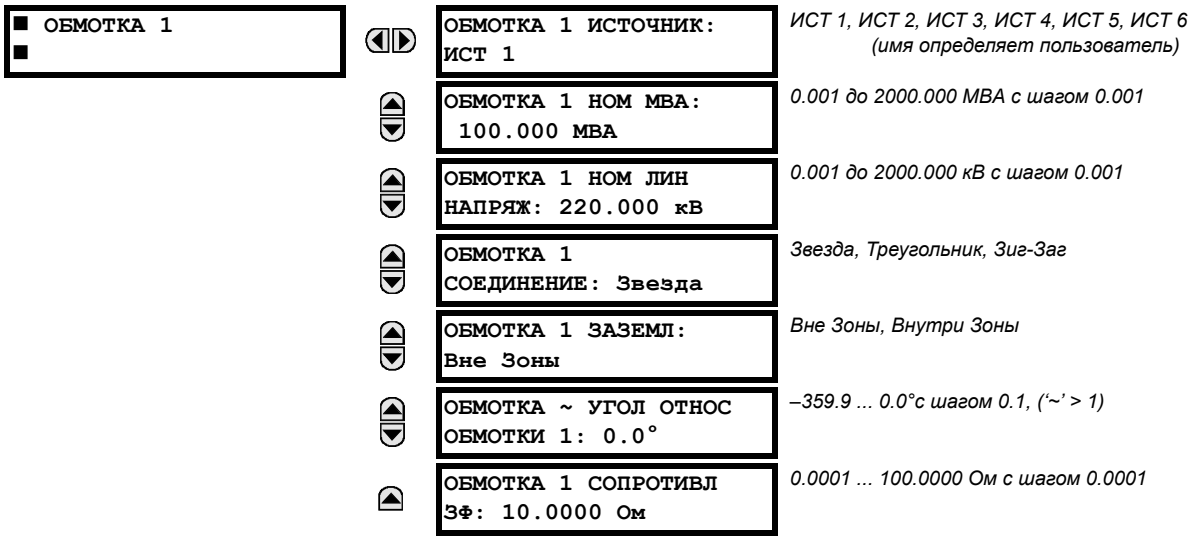
– C = 0.12 × (вес алюминиевых обмоток); или

– C = 0.02 × (вес магнитопровода и алюминиевых катушек в соответствии с паспортной табличкой).

• **ТЕПЛОВ ПОСТ ВРЕМЕНИ ОБМОТКИ**: Требуется для вычисления старения изоляции. Если значение не доступно из данных по трансформатору, выберите «2.00 мин».

c) ОБМОТКИ 1-6

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА 1(6)



Описание конкретных настроек для каждой обмотки приводится ниже.

Дифференциальная защита трансформатора использует следующие вычисленные параметры (пофазно): векторы дифференциального и тормозного тока первой (основной), второй и пятой гармоник. Эти данные получают из сигналов подведенных к терминалу трансформаторов тока (ТТ) с корректировкой величин и относительных фаз токов каждой обмотки, для того чтобы при нормальных условиях работы отсутствовали (или были близки к нулю) дифференциальные токи. Традиционно эти корректировки выполнялись при помощи промежуточных трансформаторов тока, отпаек с обмоток реле и схемы подключения ТТ.

Терминал T35 упрощает эти проблемы. Все ТТ с обмоток трансформатора подключены по схеме "Звезда" (маркировка полярности направлена от трансформатора). Введенные пользователем данные характеризуют защищаемый трансформатор и позволяют терминалу автоматически вычислить все необходимые величины, фазные углы и компенсацию по нулевой последовательности.

В этом разделе описываются алгоритмы терминала, которые выполняют требуемую компенсацию и расчет значений для дифференциальной защиты трансформатора, на примере силового трансформатора, подключенного по схеме Δ -Y (треугольник - звезда) и имеющего следующие данные:

Табл. 5–6: ПРИМЕР: ДАННЫЕ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА, ПОДКЛЮЧЕННОГО ПО СХЕМЕ Δ-Y

ДАННЫЕ	ОБМОТКА 1 СХЕМА Δ (ТРЕУГОЛЬНИК)	ОБМОТКА 2 СХЕМА Y (ЗВЕЗДА)
Схема векторов напряжения		
Фазный сдвиг	0°	Отставание по фазе 30° (т.е. фазы обмотки, подключенной по схеме "звезда" отстают от соответствующих фаз обмотки, подключенной по схеме "треугольник" на 30°)
Заземление	Заземляющая группа в зоне	Не заземлена
Установленная мощность	100/133/166 MBA	100/133/166 MBA
Номинальное линейное напряжение	220 кВ	69 кВ
Подключение ТТ	Треугольник	Треугольник
Коэффициент трансформации ТТ	500/5	1500/5
Дополнительное охлаждение	Два цикла принудительного воздушного охлаждения	Два цикла принудительного воздушного охлаждения

Сокращенные условные обозначения применяющихся настроек терминала следующие:

- Чередование = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇨⇩ ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ**
- Число обмоток ($w_{общ}$) = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБЩИЕ ⇨ КОЛ-ВО ОБМОТОК**
- Компенсация = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБЩИЕ ⇨⇩ ФАЗОВАЯ КОМПЕНСАЦИЯ**
- Источник [обмотка ~] = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ⇨ ОБМОТКА ~ ИСТОЧНИК**
- $P_{НОМ}$ [обмотка ~] = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ⇨⇩ ОБМОТКА ~ НОМ МВА**
- $U_{НОМ}$ [обмотка ~] = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ⇨⇩ ОБМОТКА ~ НОМ ЛИН НАПРЯЖ**
- Соединение [обмотка ~] = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ⇨⇩ ОБМОТКА ~ СОЕДИНЕНИЕ**
- Заземление [обмотка ~] = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ЗАЗЕМЛ**
- Относит угол [обмотка ~] = **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ОБМОТКА ~ ⇨⇩ УГОЛ ОТНОС ОБМОТКИ 1**
- ТТ первичн [обмотка ~] = первичный ток фазного ТТ, связанная с источником обмотки ~.

Примечание: '~' принимает значения 1... $w_{общ}$

Требуется соблюдать следующие **правила настройки трансформатора**:

1. Угол первой обмотки трансформатора выставляется на 0°. Углы последующих обмоток должны вводиться как отрицательные (при отставании) относительно угла обмотки 1.
2. Значения настроек «Внутри Зоны» и «Вне Зоны» зависят от того, заземлена ли обмотка или нет. «Внутри Зоны» выбирают, если соединения обмоток по схеме «звезда» заземлены или угол обмотки, соединенной по схеме «треугольник» заземлен внутри зоны, или если в зоне трансформатора имеется ТСН с глухозаземленной первичной обмоткой.

d) ОТНОШЕНИЕ ФАЗ ТРЕХФАЗНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Для силовых трансформаторов в соответствии со стандартами МЭК и ANSI требуется определить выводы обмотки и соотношение фаз обмоток трансформатора.

По стандарту ANSI (C.37.12.70) требуется, чтобы маркировка выводов содержала цифры 1, 2, 3 для представления наименований отдельных фаз. Фазное соотношение между обмотками должно быть отображено в виде векторной схемы на табличке с паспортными данными, с четкой маркировкой выводов трансформатора. Этот стандарт точно определяет, что фазные соотношения указаны при условии, что последовательность фаз источника 1-2-3 соответствует обмоткам трансформатора, обозначенным цифрами 1, 2 и 3 соответственно.

Стандарт МЭК 60076-1 (1993) определяет, что маркировка выводов (клемм) трех фаз соответствует национальной практике. Условные обозначения фазных соотношений обмоток изображены на табличке с паспортными данными, и там же может быть и схема векторов. В этом стандарте произвольная маркировка обмоток имеет обозначения I, II и III. Этот стандарт точно определяет, что соотношения фаз указаны при условии, что последовательность фаз источника I-II-III соответствует обмоткам трансформатора, обозначенным цифрами I, II и III соответственно.

Причина того, что последовательность фаз источника должна определяться при описании соотношения фаз обмотки, заключается в том, что эти соотношения изменяются при изменении последовательности фаз. В примере ниже, который показывает, почему это происходит, используются обозначения стандарта МЭК (как тип «Y∆1») или обозначения компании GE Multilin (как «Y/ ∆30»).

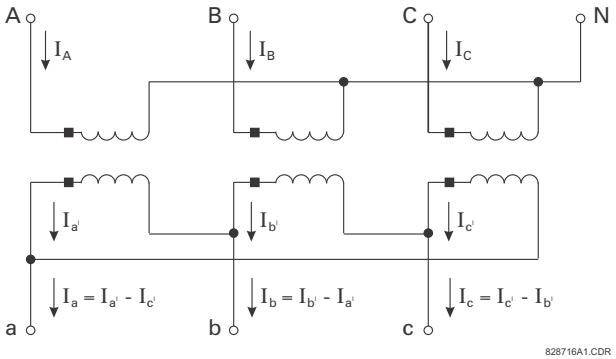


Рис. 5–20: ПРИМЕР ТРАНСФОРМАТОРА

На рисунке выше показано, что физические соединения в трансформаторе, которые образуют фазный угол при соединении «треугольник», отстают от соответствующей обмотки при соединении «звезда» на 30°. Токи обмоток также идентифицируются. Заметьте, что общий ток при соединении «треугольник» вычисляется по формуле. Теперь примем, что источник с последовательностью фаз ABC подключен к выводам трансформатора ABC соответственно. Токи симметричной нагрузки показаны на схеме ниже.

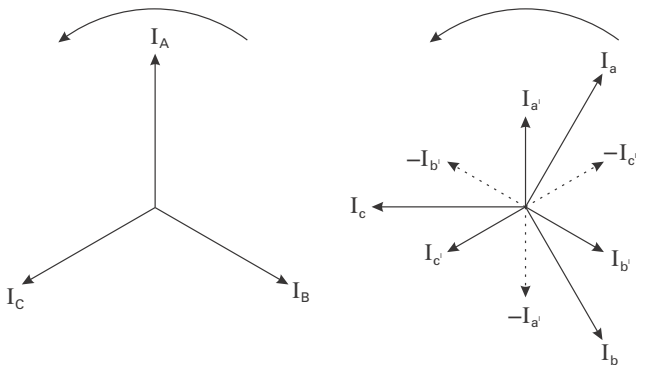


Рис. 5–21: ВЕКТОРЫ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ABC

Заметьте, что токи обмоток, соединенных по схеме «треугольник», отстают от токов обмоток, соединенных по схеме «звезда» на 30° (в соответствии с паспортными данными на табличке трансформатора).

Теперь примем, что источник с последовательностью фаз ACB соединен с выводами трансформатора A, C и B соответственно. Токи симметричной нагрузки показаны на схеме ниже.

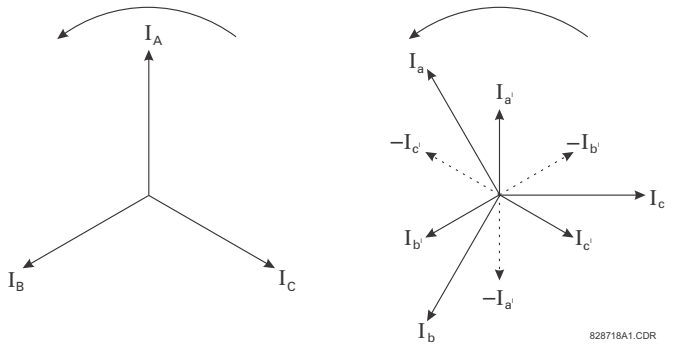


Рис. 5–22: ВЕКТОРЫ ДЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ACB

Заметьте, что токи обмоток, соединенных по схеме «треугольник», опережают токи обмоток, соединенных по схеме «звезда» на 30° (по обозначениям МЭК - тип Y 11, по обозначениям GE Multilin - Y/ 330), что не соответствует паспортным данным на табличке трансформатора. Это происходит потому, что физические соединения, а, следовательно, формулы для расчета тока обмотки, соединенной по схеме «звезда», не изменились. Паспортные данные о соотношении фаз на табличке трансформатора верны только для указанной последовательности фаз.

Можно предположить, что соотношение фаз в последовательности ACB может быть обратным значениям паспортных данных, указанных на табличке трансформатора при подсоединении фаз A, B и C источника к выводам трансформатора A, C и B соответственно. Хотя это и воспроизводит сдвиг фаз, указанный на табличке с паспортными данными трансформатора, но вызывает неправильную идентификацию фаз B и C терминала, и поэтому делать это не рекомендуется.

Вся предоставляемая в данном техническом описании информация основана на предположении, что выводы фаз A, B и C терминала защит подключены соответственно к фазам A, B и C энергосистемы. Типы трансформатора и фазные соотношения представлены для последовательности фаз системы ABC, в соответствии со стандартами для силовых трансформаторов. Для последовательности фаз ACB системы пользователи должны определить тип трансформатора для этой последовательности.

Если энергосистема с чередованием фаз ACB подключена к выводам обмотки «звезда» 1, 2 и 3 соответственно, от трансформатора Y/Δ30, то в терминале следует выбрать настройку чередования фаз ACB и ввести данные для типа трансформатора Y/Δ330.

e) КОМПЕНСАЦИЯ ВЕЛИЧИН

Защита трансформатора имеет ряд проблем, связанных с применением трансформаторов тока. ТТ должны быть приведены к номинальному значению тока каждой обмотки трансформатора так, чтобы нормальный ток, проходящий через силовой трансформатор, был одинаков в разных обмотках вторичной стороны ТТ. Однако, из-за того, что имеются только стандартные коэффициенты трансформации ТТ, это соответствие нереально.

В нашем примере трансформатор имеет коэффициент трансформации 220 кВ / 69 кВ (т.е. приблизительно 3.188 : 1) и коэффициент компенсации ТТ 500 A / 1500 A, т.е. 1 : 3. Результатом является установившееся состояние тока в терминале дифференциальной защиты. Для минимизации этой ошибки раньше использовались промежуточные ТТ или обмотки реле с отпайками.

Терминал T35 автоматически корректирует ошибки несоответствий. До расчета величин дифференциальных и тормозных токов, все значения токов компенсируются для того, чтобы быть приведенными к величинам ТТ одной обмотки.

Основная обмотка ($w_{осн}$) - это обмотка, к которой приводятся все токи. Это означает, что дифференциальные и тормозной токи будут в относительных единицах от номинальных значений ТТ основной обмотки. Это важно знать, поскольку уставки рабочей характеристики элемента дифференциальной защиты с торможением (минимальное срабатывание, точки перегиба 1 и 2) вводятся в тех же относительных единицах от номинальных значений.

Терминал выбирает основную обмотку так, чтобы это была обмотка с наименьшим запасом первичного тока ТТ относительно номинального тока обмотки. Это означает, что ТТ на основной обмотке вероятнее всего начнут насыщаться до насыщения ТТ на других обмотках при больших сквозных токах. Характеристики ТТ основной обмотки определяют, как следует настраивать рабочую характеристику элемента дифференциальной защиты с торможением.

Терминал T35 определяет основную обмотку следующим образом:

1. Рассчитывается номинальный ток ($I_{ном}$) для каждой обмотки:

$$I_{ном}[w] = \frac{P_{ном}[w]}{\sqrt{3} \times U_{ном}[w]}, \text{ где } w = 1, 2, \ldots w_{общ} \quad \textbf{(EQ 5.3)}$$

   где: w - номер обмотки в диапазоне 1 … $w_{общ}$.

   Примечание: для получения $P_{ном}$ требуется ввести номинальное значение мощности трансформатора (с самоохлаждением) в МВА.

2. Рассчитывается запас ТТ ($I_{запас}$) для каждой обмотки:

$$I_{запас} = \frac{\text{Первичный ток ТТ } [w]}{I_{ном}[w]}, \text{ где } w = 1, 2, \ldots w_{общ} \quad \textbf{(EQ 5.4)}$$

   где: w - номер обмотки в диапазоне 1 … $w_{общ}$.

3. Выбирается обмотка с самым низким запасом ТТ.

В нашем примере базовая обмотка выбирается следующим образом.

1. Рассчитывается номинальный ток для обмоток 1 и 2:

$$I_{ном}[1] = \frac{P_{ном}[1]}{\sqrt{3} \times U_{ном}[1]} = \frac{100 \text{ МВА}}{\sqrt{3} \times 220 \text{ кВ}} = 226{,}4 \text{ А} \quad \textbf{(EQ 5.5)}$$

$$I_{ном}[2] = \frac{P_{ном}[2]}{\sqrt{3} \times U_{ном}[2]} = \frac{100 \text{ МВА}}{\sqrt{3} \times 69 \text{ кВ}} = 836{,}7 \text{ А} \quad \textbf{(EQ 5.6)}$$

2. Учитывая эти номинальные токи, рассчитывается запас ТТ для обмоток 1 и 2:

$$I_{запас}[1] = \frac{\text{Первичный ток ТТ } [1]}{I_{ном}[1]} = \frac{500 \text{ А}}{262{,}4 \text{ А}} = 1{,}91 \quad \textbf{(EQ 5.7)}$$

$$I_{запас}[2] = \frac{\text{Первичный ток ТТ } [2]}{I_{ном}[2]} = \frac{1500 \text{ А}}{836{,}7 \text{ А}} = 1{,}79 \quad \textbf{(EQ 5.8)}$$

3. Поскольку $I_{запас}[2] < I_{запас}[1]$, базовой обмоткой $w_{баз}$ является обмотка 2.

Базовая обмотка отображена в **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ДИФФЕРЕНЦ И ТОРМЗН ВЕЛИЧИНЫ ⇨⇩ БАЗОВАЯ ОБМОТКА**.

Основной единицей для расчета дифференциальных и тормозных токов и основой для настроек дифференциальной защиты с торможением является первичный ток ТТ в базовой обмотке. В данном примере единицей ТТ является 1500:5 на обмотке 2.

Коэффициенты компенсации величин (М) - это масштабируемые значения, на которые умножается значение тока каждой обмотки, чтобы привести его к основной обмотке. Терминал T35 рассчитывает коэффициенты компенсации значений для каждой обмотки следующим образом:

$$M[w] = \frac{I_{первичн}[w] \times U_{ном}[w]}{I_{первичн}[w_{общ}] \times U_{ном}[w_{общ}]}, \text{ где } w = 1, 2, \ldots w_{общ} \quad \textbf{(EQ 5.9)}$$

где: w - номер обмотки в диапазоне 1 … $w_{общ}$.

В нашем примере коэффициенты компенсации значений вычисляются следующим образом:

$$M[1] = \frac{I_{первичн}[1] \times U_{ном}[1]}{I_{первичн}[2] \times U_{ном}[2]} = \frac{500 \text{ А} \times 220 \text{ кВ}}{1500 \text{ А} \times 69 \text{ кВ}} = 1{,}0628 \quad \textbf{(EQ 5.10)}$$

$$M[2] = \frac{I_{первичн}[2] \times U_{ном}[2]}{I_{первичн}[2] \times U_{ном}[2]} = \frac{1500 \text{ А} \times 69 \text{ кВ}}{1500 \text{ А} \times 69 \text{ кВ}} = 1{,}0000 \quad \textbf{(EQ 5.11)}$$

Максимально допустимый коэффициент компенсации значений (а, следовательно, максимально допустимое несоответствие коэффициентов ТТ) равно 32.

f) КОМПЕНСАЦИЯ ФАЗ И ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Силовые трансформаторы могут иметь группу соединения со сдвигом фаз, например, по схеме Δ-Y (треугольник-звезда) со сдвигом фаз 30°. Исторически, для правильной работы релейной защиты, фазный сдвиг компенсировали соответствующим соединением ТТ.

В нашем примере трансформатор имеет группу соединения Δ-Y. Как правило, трансформаторы тока обмотки (обмотка 2) трансформатора, соединяются по схеме «треугольник», которая компенсирует отставание фазного угла в обмотке, соединенной по схеме «треугольник» (обмотка 1), так чтобы можно было сравнивать линейные токи с обеих обмоток в реле. Соединение ТТ по схеме "треугольник", однако, оказывает эффект удаления составляющих нулевой последовательности из фазных токов. Если бы заземляющая группа была на обмотке «треугольник» силового трансформатора в зоне защиты, то результатом КЗ на землю стал бы дифференциальный ток нулевой последовательности и излишнее срабатывание. В этом случае потребовалось бы установить фильтр для токовых составляющих нулевой последовательности для ТТ, собранных по схеме "звезда" на обмотке трансформатора, собранной по схеме «треугольник».

В целом, устранение составляющих нулевой последовательности требуется в тех случаях, когда ток нулевой последовательности протекает в разных направлениях по одной обмотке трансформатора, а по другой - не протекает. Обмотки трансформатора, заземленные в зоне защиты позволяют току нулевой последовательности протекать по ним, а, следовательно, устранять составляющую нулевой последовательности требуется именно из этих обмоток.

На основе выставленных для защиты трансформатора настроек, терминал T35 автоматически компенсирует фазный угол и устраняет составляющую нулевой последовательности. Все ТТ подключены по схеме «звезда» (маркировка полярности указывается от трансформатора). Терминал компенсирует все токи по фазам и составляющим нулевой последовательности перед вычислением дифференциальных и тормозных величин.

Базовая фазная обмотка ($w_ф$) - это обмотка со сдвигом фаз 0°. В качестве базовой фазной обмотки выбирают обмотку, соединенную по схеме «треугольник» или «зигзаг» (не «звезда») с наименьшим индексом обмотки, если таковая имеется. Для трансформатора, в котором нет обмоток, соединенных по схеме "треугольник" или «зигзаг», выбирают первую обмотку.

Угол фазной компенсации ($Φ_{комп}$) - угол, на который смещается ток обмотки для приведения к базовой фазной обмотке, вычисляется терминалом T60 для каждой обмотки следующим образом:

- $Φ_{комп}[w] = | Φ[w_ф] – Φ[w] |$ если чередование фаз = “ABC”;
- $Φ_{комп}[w] = | Φ[w] – Φ[w_ф] |$ если чередование фаз = “ACB”.

В нашем примере основной обмоткой фазы будет обмотка 1, первая обмотка, схемы "треугольник", (т.е. $w_ф = 1$). Тогда угол фазной компенсации для каждой обмотки вычисляется следующим образом:

- $Φ_{комп}[1] = 0° – 0° = 0°$;
- $Φ_{комп}[2] = 0° – (–30°) = 30° = 330°$ отставания.

Таблица ниже показывает линейную комбинацию фаз обмотки трансформатора, при которой происходит смещение фаз и устранение составляющей нулевой последовательности для типовых значений $Φ_{комп}$, где: $I_A[w]$ - ток фазы A обмотки 'w' без компенсации и $I_A^p[w]$ - ток фазы A обмотки 'w' с компенсацией фаз и составляющей нулевой последовательности.

Табл. 5–7: КОМПЕНСАЦИЯ ФАЗ И НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ТИПОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ $\Phi_{комп}$

$\Phi_{комп}[w]$	Заземление[w] = «Вне зоны»	Заземление[w] = «В зоне»
0°	$I_A^p[w] = I_A[w]$ $I_B^p[w] = I_B[w]$ $I_C^p[w] = I_C[w]$	$I_A^p[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$
30° отставания	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$
60° отставания	$I_A^p[w] = -I_C[w]$, $I_B^p[w] = -I_A[w]$, $I_C^p[w] = -I_B[w]$	$I_A^p[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_B^p[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$
90° отставания	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$
120° отставания	$I_A^p[w] = I_B[w]$ $I_B^p[w] = I_C[w]$ $I_C^p[w] = I_A[w]$	$I_A^p[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$
150° отставания	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$
180° отставания	$I_A^p[w] = -I_A[w]$ $I_B^p[w] = -I_B[w]$ $I_C^p[w] = -I_C[w]$	$I_A^p[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$
210° отставания	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$

Табл. 5–7: КОМПЕНСАЦИЯ ФАЗ И НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ТИПОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ $\Phi_{комп}$

$\Phi_{комп}[w]$	Заземление[w] = «Вне зоны»	Заземление[w] = «В зоне»
240° отставания	$I_A^p[w] = I_C[w]$ $I_B^p[w] = I_A[w]$ $I_C^p[w] = I_B[w]$	$I_A^p[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$
270° отставания	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$
300° отставания	$I_A^p[w] = -I_B[w]$ $I_B^p[w] = -I_C[w]$ $I_C^p[w] = -I_A[w]$	$I_A^p[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^p[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_C^p[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$
330° отставания	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$	$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$

В нашем примере будут использованы следующие уравнения компенсации фаз и составляющей нулевой последовательности:

Для обмотки 1:

$$I_A^p[1] = \frac{2}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_B[1] - \frac{1}{3}I_C[1] \quad \textbf{(EQ 5.12)}$$

$$I_B^p[1] = \frac{2}{3}I_B[1] - \frac{1}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_C[1] \quad \textbf{(EQ 5.13)}$$

$$I_C^p[1] = \frac{2}{3}I_C[1] - \frac{1}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_B[1] \quad \textbf{(EQ 5.14)}$$

Для обмотки 2:

$$I_A^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[2] \quad \textbf{(EQ 5.15)}$$

$$I_B^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[2] \quad \textbf{(EQ 5.16)}$$

$$I_C^p[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[2] \quad \textbf{(EQ 5.17)}$$

g) КОМПЕНСАЦИЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ, ФАЗНОМУ УГЛУ И НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Компенсация по величине, фазному углу и нулевой последовательности вычисляется по следующим формулам:

$$I_A^c[w] = M[w] \times I_A^p[w], \text{ где } w \text{ - номер обмотки в диапазоне } 1...w_{общ} \quad \textbf{(EQ 5.18)}$$

$$I_B^c[w] = M[w] \times I_B^p[w], \text{ где } w \text{ - номер обмотки в диапазоне } 1...w_{общ} \quad \textbf{(EQ 5.19)}$$

$$I_C^c[w] = M[w] \times I_C^p[w], \text{ где } w \text{ - номер обмотки в диапазоне } 1...w_{общ} \quad \textbf{(EQ 5.20)}$$

Где:

- $I_A^c[w]$, $I_B^c[w]$ и $I_C^c[w]$ - фазные токи обмотки w, скомпенсированные по величине, фазному углу и нулевой последовательности;
- $M[w]$ - коэффициент компенсации по величине для обмотки 'w' (см. предыдущие разделы);
- $I_A^p[w]$, $I_B^c[w]$ и $I_C^c[w]$ - фазные токи обмотки w, скомпенсированные по фазному углу и нулевой последовательности.

h) РАСЧЕТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА И ТОКА ТОРМОЖЕНИЯ

Дифференциальный и тормозной токи вычисляются по следующим формулам:

$$\text{диф}_A = I_A^c[1] + I_A^c[2] + \ldots\ldots + I_A^c[w_{\text{общ}}] \quad \textbf{(EQ 5.21)}$$

$$\text{диф}_B = I_B^c[1] + I_B^c[2] + \ldots\ldots + I_B^c[w_{\text{общ}}] \quad \textbf{(EQ 5.22)}$$

$$I_{\text{диф}C} = I_C^c[1] + I_C^c[2] + \ldots + I_C^c[w_{\text{общ}}] \quad \textbf{(EQ 5.23)}$$

$$\text{торм}_A = \text{макс}(\left|I_A^c[1]\right|, \left|I_A^c[2]\right|, \ldots\ldots, I_A^c[w_{\text{общ}}]) \quad \textbf{(EQ 5.24)}$$

$$\text{торм}_B = \text{макс}(\left|I_B^c[1]\right|, \left|I_B^c[2]\right|, \ldots\ldots, I_B^c[w_{\text{общ}}]) \quad \textbf{(EQ 5.25)}$$

$$I_{\text{торм}C} = \text{макс}(\left|I_C^c[1]\right|, \left|I_C^c[2]\right|, \ldots\ldots, I_C^c[w_{\text{общ}}]) \quad \textbf{(EQ 5.26)}$$

где $I_{\text{диф}A}$, $I_{\text{диф}B}$ и $I_{\text{диф}C}$ - фазные дифференциальные токи; $I_{\text{торм}A}$, $I_{\text{торм}B}$ и $I_{\text{торм}C}$ - фазные тормозные токи.

i) ОБМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРА, ПОДКЛЮЧЕННЫЕ ЧЕРЕЗ 2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Для защиты трансформатора с наличием обмоток, подключаемых через два выключателя, например, в кольцевой конфигурации шин или схеме «полтора выключателя на присоединение», для конфигурирования токов в терминале, следует использовать один из методов, представленных ниже (см. рис. *Схема полтора выключателя на присоединение* в разделе *Общие сведения* данной главы).

В рассматриваемом примере допустим, что обмотка 1 подключается через два выключателя, а обмотка 2 подключается через один выключатель. Трансформаторы тока в обмотке 1 - TT X с коэффициентом трансформации 1200/5 A и TT Y с коэффициентом трансформации 1000/5 A. Трансформатор тока TT X подключен к группе токовых входов 1 до 3, а трансформатор тока TT Y подключен к группе токовых входов 5 до 7 модуля TT/TH типа 8H слота «F». TT2 обмотки 2 имеет коэффициент трансформации 5000/5 A и подключен к группе токовых входов 1 до 4 модуля TT/TH типа 8F слота "M".

МЕТОД НАСТРОЙКИ A (ОСНОВНОЙ)

Этот подход предпочтительнее, потому что он повышает чувствительность, поскольку ток с каждой отдельной группы TT непосредственно участвует в расчете несоответствия коэффициентов TT, фазной компенсации, устранении составляющей нулевой последовательности (если требуется), а также вычислении дифференциального и тормозного тока. Концепция, используемая в этом подходе, предполагает, что каждая группа TT, подключенная к обмотке 1, рассматривается как подключение к отдельной обмотке. В нашем примере двухобмоточный трансформатор будет рассматриваться как трехобмоточный.

1. Задайте настройки для каждой группы TT в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨ ТОКОВАЯ ГРУППА**.

   ФАЗНЫЕ TT F1 ПЕРВИЧН ТОК: «1200 A»
   ФАЗНЫЕ TT F1 ВТОРИЧН ТОК: «5 A»
   НЕЙТР TT F1 ПЕРВИЧН ТОК: «1 A» (значение по умолчанию)
   НЕЙТР TT F1 ВТОРИЧН ТОК: «1 A» (значение по умолчанию)

   ФАЗНЫЕ TT F5 ПЕРВИЧН ТОК: «1000 A»
   ФАЗНЫЕ TT F5 ВТОРИЧН ТОК: «5 A»
   НЕЙТР TT F5 ПЕРВИЧН ТОК: «1 A» (значение по умолчанию)
   НЕЙТР TT F5 ВТОРИЧН ТОК: «1 A» (значение по умолчанию)

   ФАЗНЫЕ TT M1 ПЕРВИЧН ТОК: «5000 A»
   ФАЗНЫЕ TT M1 ВТОРИЧН ТОК: «5 A»
   НЕЙТР TT M5 ПЕРВИЧН ТОК: «5000 A»
   НЕЙТР TT M5 ВТОРИЧН ТОК: «5 A»

2. Сконфигурируйте Источник n (в нашем примере источник 1) как ток с ТТ X в Обмотке 1 в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИК n**.

   ИСТОЧНИК 1 НАИМЕН: «ОБМ 1X»
   ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТТ: «F1»
   ИСТОЧНИК 1 НЕЙТР ТТ: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТН: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 1 ВСПОМ ТН: «Ничего»

3. Сконфигурируйте Источник n (в нашем примере источник 2) как ток с ТТ Y в Обмотке 1 в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИК n**.

   ИСТОЧНИК 2 НАИМЕН: «ОБМ 1Y»
   ИСТОЧНИК 2 ФАЗН ТТ: «F5»
   ИСТОЧНИК 2 НЕЙТР ТТ: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 2 ФАЗН ТН: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 2 ВСПОМ ТН: «Ничего»

4. Сконфигурируйте Источник n (в нашем примере источник 3) как ток в Обмотке 2 в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИК n**.

   ИСТОЧНИК 3 НАИМЕН: «ОБМ 2»
   ИСТОЧНИК 3 ФАЗН ТТ: «M1»
   ИСТОЧНИК 3 НЕЙТР ТТ: «M1»
   ИСТОЧНИК 3 ФАЗН ТН: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 3 ВСПОМ ТН: «Ничего»

5. Выставите настройки Источника обмоток трансформатора в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨⇩ **ТРАНСФОРМАТОР** ⇨⇩ **ОБМОТКА n**.

   ОБМОТКА 1 ИСТОЧНИК: «ОБМ 1X»
   ОБМОТКА 2 ИСТОЧНИК: «ОБМ 1Y»
   ОБМОТКА 3 ИСТОЧНИК: «ОБМ 2»

МЕТОД НАСТРОЙКИ B (АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ)

В этом методе сложение токов каждой фазы ТТ1 и ТТ2 представляет общий ток обмотки 1. Процедура сложения описана ниже.

1. Задайте настройки для каждой группы ТТ в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨ **ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА** ⇨ **ТОКОВАЯ ГРУППА**, аналогично описанному выше основному методу A.

2. Сконфигурируйте Источник n (в нашем примере Источник 1), который будет использоваться как суммированный ток в Обмотке 1, в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИК n**.

   ИСТОЧНИК 1 НАИМЕН: «ОБМ 1»
   ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТТ: «F1 + F5»
   ИСТОЧНИК 1 НЕЙТР ТТ: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТН: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 1 ВСПОМ ТН: «Ничего»

3. Сконфигурируйте Источник n (в нашем примере Источник 2), который будет использоваться как ток Обмотки 2, в меню **НАСТРОЙКИ** ⇨⇩ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ** ⇨⇩ **ИСТОЧНИК n**.

   ИСТОЧНИК 2 НАИМЕН: «ОБМ 2»
   ИСТОЧНИК 2 ФАЗН ТТ: «M1»
   ИСТОЧНИК 2 НЕЙТР ТТ: «M1»
   ИСТОЧНИК 2 ФАЗН ТН: «Ничего»
   ИСТОЧНИК 2 ВСПОМ ТН: «Ничего»

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫК-ЛЬ 1(6)

■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ■	◀▶	ВЫК-ЛЬ 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 КНОПКИ УПРВЛ-Я: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 НАЗВАНИЕ: Выкл 1	*Диапазон:до 6 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 РЕЖИМ: 3-Фазн.	*Диапазон:3-Фазн., 1-Фазн.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ОТКЛЮЧИТЬ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ОТКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ВКЛЮЧИТЬ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ФА/3Ф ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ФА/3Ф ОТКЛ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ФВ ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ФВ ОТКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ФС ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ФС ОТКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 t СРАБАТ: 0.070 с	*Диапазон:0 ... 63,535 секунд с шагом 0,001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 ВНШ СИГНЛЗ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 СИГНАЛИЗ СИГНАЛИЗ: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 63,535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПОДХВ КМНД РЧН ВКЛЧ1 ДЛИТ: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 63,535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫК-ЛЬ 1 НЕ В РАБ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲	ВЫК-ЛЬ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*

Описание принципа работы функций управления и контроля состояния выключателя приведены в главе 4. В данном разделе приведена информация касательно только программирования соответствующих уставок. Устройство можно использовать для управления двумя и более выключателями; пользователь может использовать только уставки, относящиеся к одному выключателю, обозначаемому выключатель 1.

Количество элементов управления выключателем зависит от количества модулей TT/TH, установленных в устройстве T35. У каждого элемента управления выключателем имеются следующие уставки.

- **ВЫК-ЛЬ 1 ФУНКЦИЯ:** Данная уставка вводит и выводит из работы функцию управления выключателем.
- **ВЫК-ЛЬ 1 КНОПКИ УПРВЛ-Я:** Для разрешения работы кнопок на лицевой панели данную уставку следует выставить на "Введен".
- **ВЫК-ЛЬ 1 НАЗВАНИЕ:** Позволяет присвоить выключателю пользовательское имя (до 6 символов). Данное имя будет использоваться в мгновенных сообщениях, касающихся выключателя 1.
- **ВЫК-ЛЬ 1 РЕЖИМ:** С помощью данной уставки можно выбрать трехфазный режим работы, когда все полюсы выключателя коммутируются одновременно, или однофазный, когда полюсы выключателя могут коммутироваться независимо друг от друга или одновременно.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ОТКЛЮЧИТЬ:** С помощью данной уставки можно выбрать операнд, формирующий программируемый сигнал срабатывания выходного реле на отключение выключателя 1.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ОТКЛЮЧ**: Данная уставка определяет операнд, запрещающий отключение выключателя. Данная уставка может использоваться при работе по принципу SBO или для блокировки включения разъединителя от ключа на панели или от SCADA.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ВКЛЮЧИТЬ:** С помощью данной уставки можно выбрать операнд, формирующий программируемый сигнал срабатывания выходного реле на включение выключателя 1.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ЗАПР ВКЛЮЧ**: Данная уставка определяет операнд, запрещающий включение выключателя. Данная уставка может использоваться при работе по принципу SBO или для блокировки включения разъединителя от ключа на панели или от SCADA.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ΦA/3Ф ВКЛЧ:** Данная уставка определяет операнд, обычно контактный вход, подключенный к вспомогательному механизму определения положения выключателя. Данный вход должен иметь нормально открытый контакт состояния типа 52/a и формировать логическую 1 при включении выключателя. Если значением уставки **ВЫК-ЛЬ 1 РЕЖИМ** является "3-Фазн.", то с помощью данной уставки в качестве операнда, отслеживающего положение выключателя, выбирают один вход. Если выбрано значение "1-Фазн.", то для отслеживания фазы A используется вход, описанный выше, а для отслеживания фазы B, C используются уставки **ВЫК-ЛЬ 1 ΦB** и **ВЫК-ЛЬ 1 ΦC** соответственно.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ΦA/3Ф ОТКЛ:** Данная уставка определяет операнд, обычно контактный вход, который должен иметь нормально закрытый контакт состояния типа 52/b и формировать логическую 1 при отключении выключателя. Если свободный контактный вход 52/a отсутствует, то можно использовать инвертированный сигнал состояния ВЫК-ЛЬ 1 ВКЛЧ .
- **ВЫК-ЛЬ 1 ΦB ВКЛЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания включенного положения фазы B выключателя, как описано выше для фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ΦB ОТКЛЮЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания отключенного положения фазы B выключателя, как описано выше для фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ΦC ВКЛЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания включенного положения фазы C выключателя, как описано выше для фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 ΦC ОТКЛЮЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания отключенного положения фазы C выключателя, как описано выше для фазы A.
- **ВЫК-ЛЬ 1 t СРАБАТ**: Данная уставка определяет интервал времени, необходимый для отстройки от кратковременного несоответствия состояний блок-контактов 52/a и 52/b при коммутации выключателя. Если данное несоответствие не устранилось по истечении заданного времени, то для целей сигнализации и блокировки вводится операнд FlexLogic™ ВЫК-ЛЬ 1 НЕОПР ПЛЖ .

- **ВЫК-ЛЬ 1 ВНШ СИГНЛЗ:** Данная уставка определяет операнд, обычно контактный вход, подключенный к контакту сигнализации.
- **ВЫК-ЛЬ 1 СИГНАЛИЗ ВЫДРЖ** Данная уставка определяет интервал времени, в течение которого несоответствие операндов, отслеживающих положение трех фаз, не будет сигнализироваться как неопределенное положение разъединителя. Благодаря этой уставке возможна неодновременная коммутация полюсов разъединителя.
- **ПОДХВ КМНД РЧН ВКЛЧ 1 ДЛИТ:** Данная уставка определяет интервал времени подхвата команды, необходимый для изменения состояния после того, как оператор выдаст команду на ручное включение выключателя.
- **ВЫК-ЛЬ 1 НЕ В РАБ:** Определяет операнд, сигнализирующий о том, что выключатель 1 не в работе.

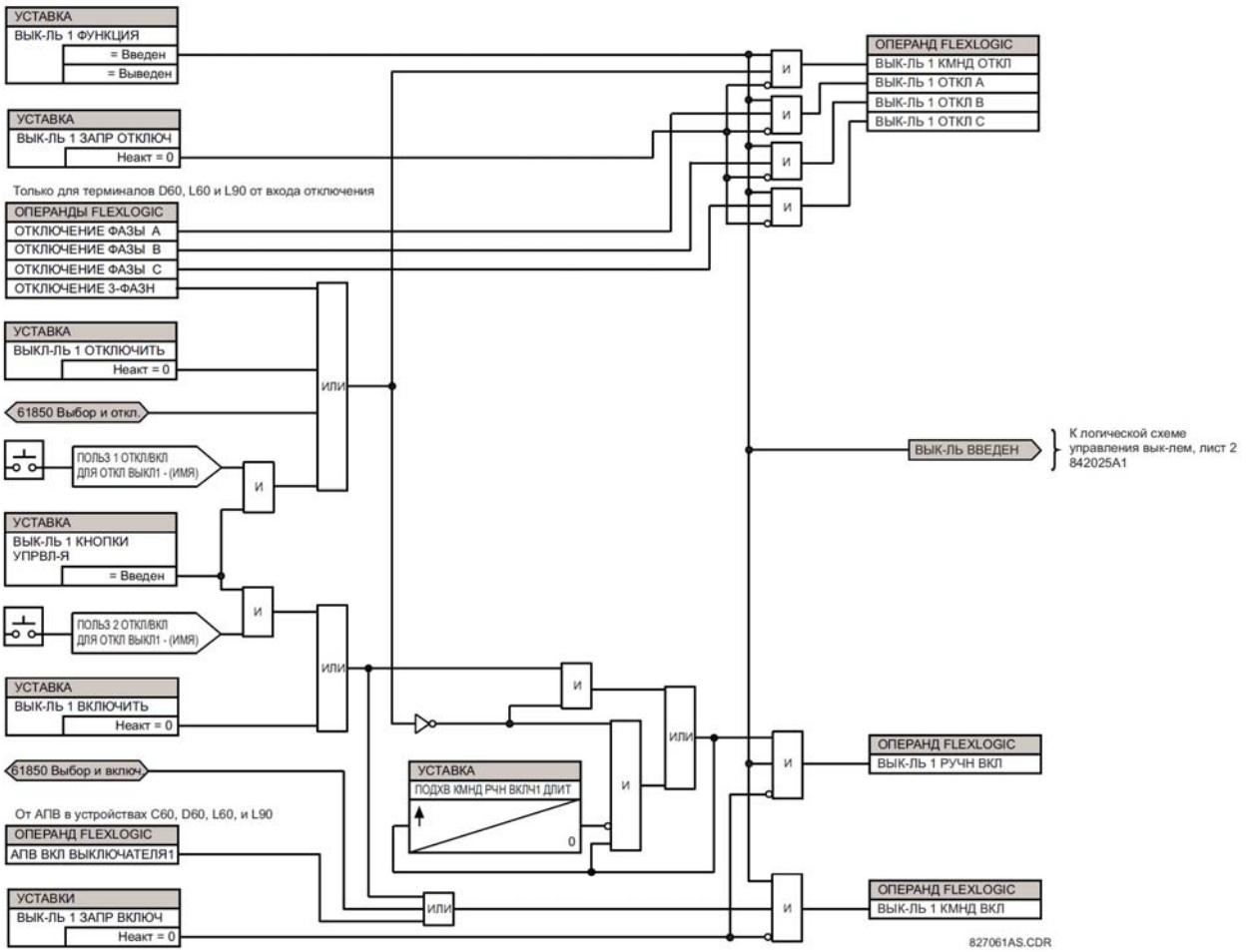


Рис. 5–23: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ (Лист 1 из 2)

ПРИМЕЧАНИЕ

Использование протокола МЭК 61850 возможно только в том случае, когда устройство T35 находится в состоянии "Запрограммировано" и не в режиме управления по месту.

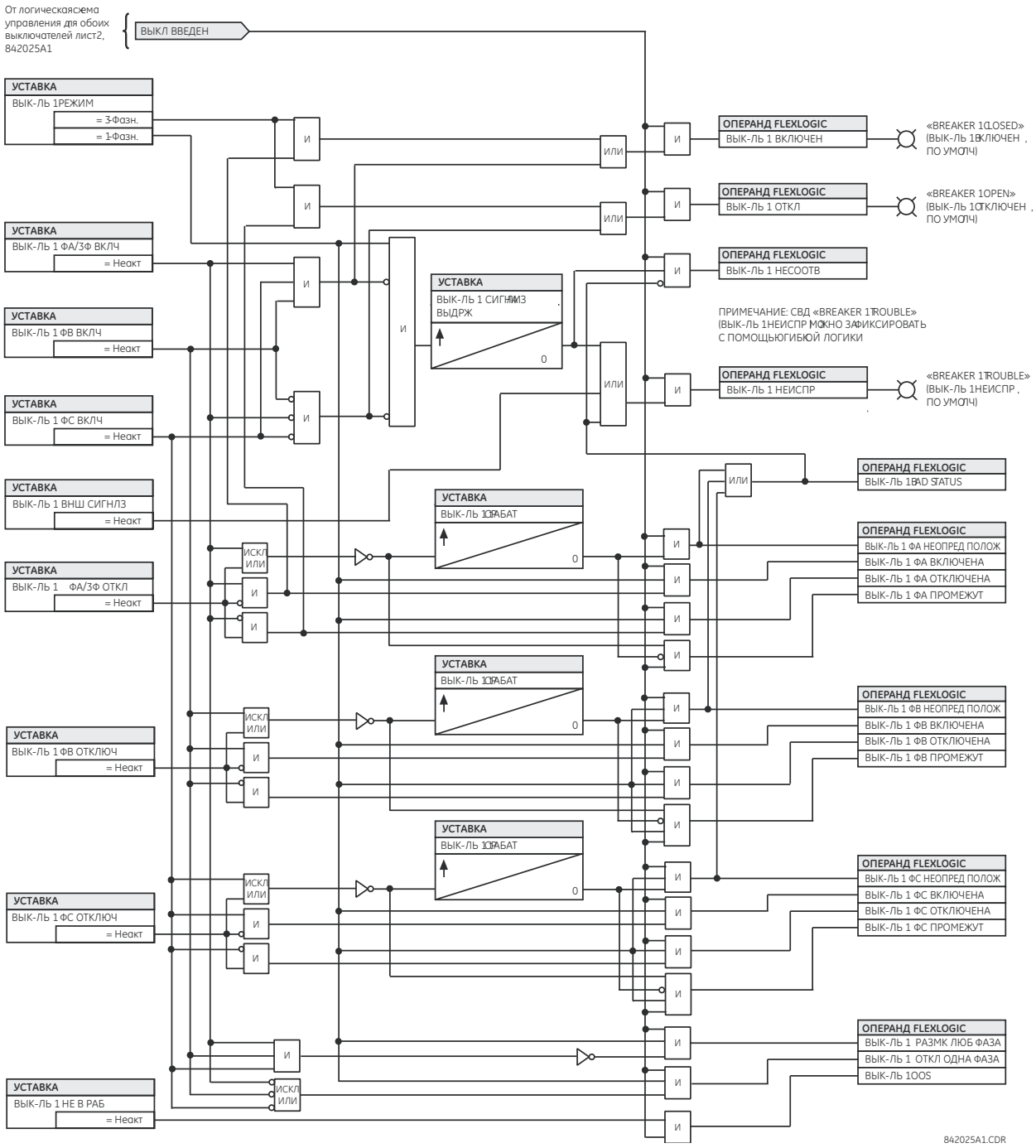


Рис. 5–24: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ (Лист 2 из 2)

5.4.6 РАЗЪЕДИНИТЕЛИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩РАЗЪЕДИНИТЕЛИ⇨РАЗЕДИНИТЕЛЬ 1(24)

■ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ■	◀▶	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ИМЯ: SW 1	*Диапазон:до 6 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 РЕЖИМ: 3-Фазн.	*Диапазон:3-Фазн., 1-Фазн.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ОТКЛЮЧЕН: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 БЛК ОТКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕД 1 БЛК ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФА/3Ф ВКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФА/3Ф ОТКЛ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФВ ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФВ ОТКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФС ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФС ОТКЛЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 t СРАБАТ: 0.070 с	*Диапазон:0 ... 65,535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 НЕИСПР СИГНАЛ: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65,535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲	РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*

Элемент управления разъединителем имеет вспомогательную логику для определения состояния, а также служит интерфейсом для сигналов управления разъединителями из SCADA или от кнопок на лицевой панели. Элемент управления разъединителем может использоваться при реализации схем блокировки. Для большей надежности при определении положения полюсов разъединителя, используются оба блок-контакта 52/a и 52/b, совместно сигнализацией несоответствия их положений. Количество доступных элементов управления разъединителями зависит от количества установленных в устройстве T35модулей TT/TH.

- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ФУНКЦИЯ:** Данная уставка вводит и выводит из работы функцию управления разъединителем.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ИМЯ:** Позволяет присвоить разъединителю пользовательское имя (до 6 символов). Данное имя будет использоваться в мгновенных сообщениях, касающихся разъединителя 1.

- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 РЕЖИМ:** С помощью данной уставки можно выбрать трехфазный режим работы, когда все полюсы разъединителя коммутируются одновременно, или однофазный, когда полюсы разъединителя могут коммутироваться независимо друг от друга или одновременно.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ОТКЛЮЧЕН:** С помощью данной уставки можно выбрать операнд, формирующий программируемый сигнал срабатывания выходного реле на отключение разъединителя 1.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 БЛК ОТКЛЧ**: Данная уставка определяет операнд, запрещающий отключение разъединителя. Данная уставка может использоваться при работе по принципу SBO или для блокировки включения разъединителя от ключа на панели или от SCADA.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ВКЛЮЧ:** С помощью данной уставки можно выбрать операнд, формирующий программируемый сигнал срабатывания выходного реле на включение разъединителя 1.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 БЛК ВКЛЮЧ**: Данная уставка определяет операнд, запрещающий включение разъединителя. Данная уставка может использоваться при работе по принципу SBO или для блокировки включения разъединителя от ключа на панели или от SCADA.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦA/3Ф ВКЛЧ:** Данная уставка определяет операнд, обычно контактный вход, подключенный к вспомогательному механизму определения положения разъединителя. Данный вход должен иметь нормально открытый контакт состояния типа 52/a и формировать логическую 1 при включении разъединителя. Если значением уставки **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 РЕЖИМ** является "3-Фазн.", то с помощью данной уставки в качестве операнда, отслеживающего положение выключателя, выбирают один вход. Если выбрано значение "1-Фазн.", то для отслеживания фазы A используется вход, описанный выше, а для отслеживания фазы B, C используются уставки **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦB** и **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦC** соответственно.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦA/3Ф ОТКЛ:** Данная уставка определяет операнд, обычно контактный вход, который должен иметь нормально закрытый контакт состояния типа 52/b и формировать логическую 1 при отключении разъединителя. Если свободный контактный вход 52/b отсутствует, то можно использовать инвертированный сигнал состояния РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧ .
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦB ВКЛЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания включенного положения фазы B разъединителя, как описано выше для фазы A.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦB ОТКЛЮЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания отключенного положения фазы B разъединителя, как описано выше для фазы A.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦC ВКЛЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания включенного положения фазы C разъединителя, как описано выше для фазы A.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 ΦC ОТКЛЮЧ:** данная уставка не используется в трехфазном режиме управления разъединителем. В однофазном режиме данный вход используется для отслеживания отключенного положения фазы C разъединителя, как описано выше для фазы A.
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 t СРАБАТ**: Данная уставка определяет интервал времени, необходимый для отстройки от кратковременного несоответствия состояний блок-контактов 52/a и 52/b при коммутации разъединителя. Если данное несоответствие не устранилось по истечении заданного времени, то для целей сигнализации и блокировки вводится операнд FlexLogic™ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 НЕОПР ПЛЖ .
- **РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ 1 НЕИСПР ЗАДЕРЖКА:** Данная уставка определяет интервал времени, в течение которого несоответствие операндов, отслеживающих положение трех фаз, не будет сигнализироваться как неопределенное положение разъединителя. Благодаря этой уставке возможна неодновременная коммутация полюсов разъединителя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Использование протокола МЭК 61850 возможно только когда устройство T35 находится в состоянии "Запрограммировано" и не в режиме управления по месту.

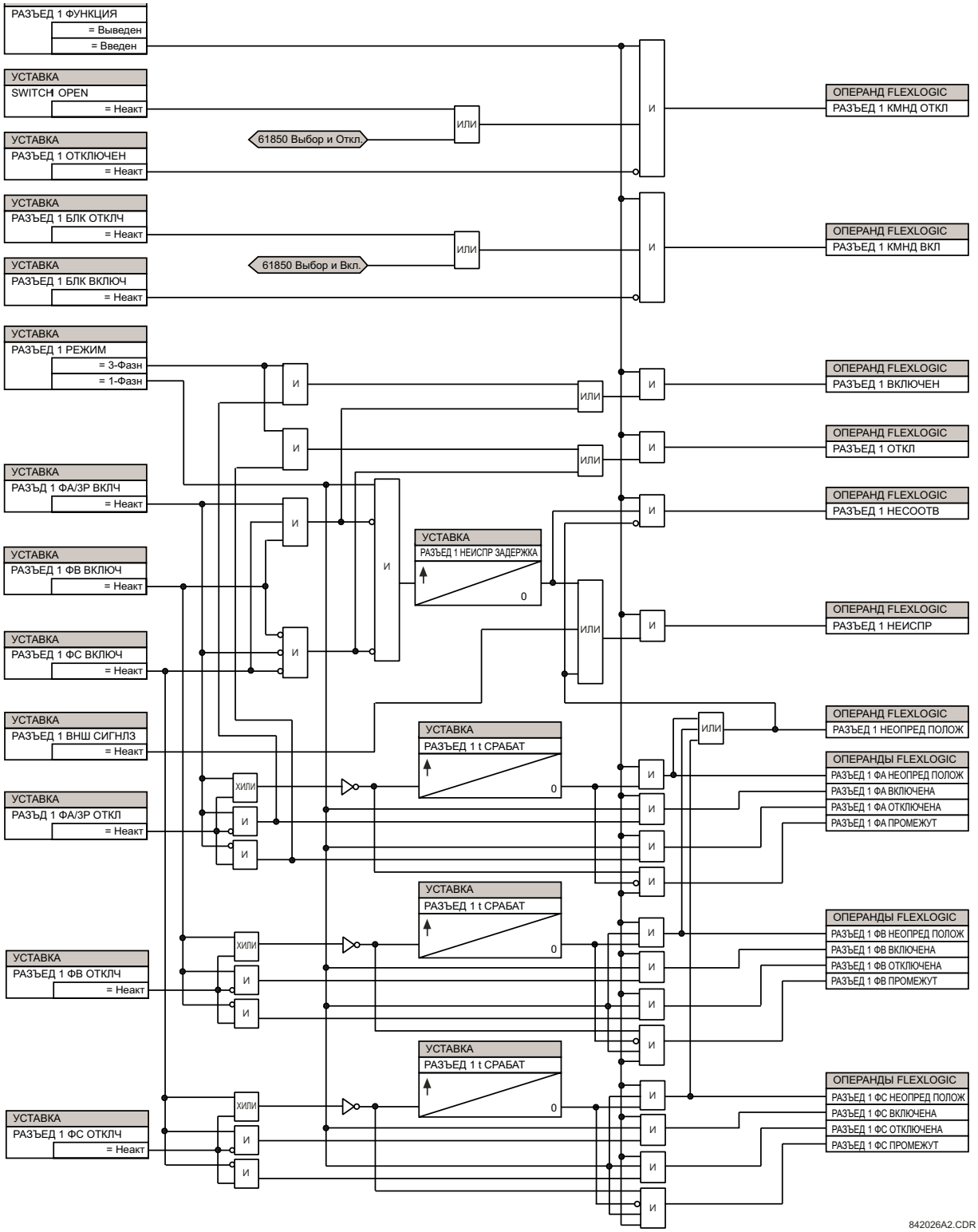


Рис. 5–25: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕМ

5.4.7 ГИБКИЕ КРИВЫЕ FLEXCURVES™

a) УСТАВКИ

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 ... 65535 мс с шагом 1

Пользовательские кривые FlexCurves™ A ... D имеют уставки, позволяющие настроить времена срабатывания и возврата при следующих уровнях пуска: 0.00 ... 0.98 и 1.03 ... 20.00. Эти данные преобразуются в две непрерывные кривые по методу линейной интерполяции между имеющимися точками. Для задания пользовательской кривой FlexCurve™, введите значения времен срабатывания и возврата (используя кнопки VALUE) для каждой точки пуска (используя кнопки MESSAGE ВВЕРХ/ВНИЗ) выбранной характеристической кривой защиты (A, B, C или D).

Табл. 5–8: ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ КРИВЫХ FLEXCURVE™

ВОЗВР.	ВРЕМЯ МС	ВОЗВР.	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

Для определения значений времени между точками, введенными пользователем, устройство применяет принцип линейной аппроксимации, используя введенные параметры кривой FlexCurve™. Особое внимание следует уделять вводу значений в двух точках, близких к уровню пуска в 1 о.е. - 0.98 о.е. и 1.03 о.е.. Для этих точек рекомендуется вводить одинаковые значения времени; иначе, аппроксимированное значение времени срабатывания в точке, близкой к 1 о.е., может быть определено неправильно.

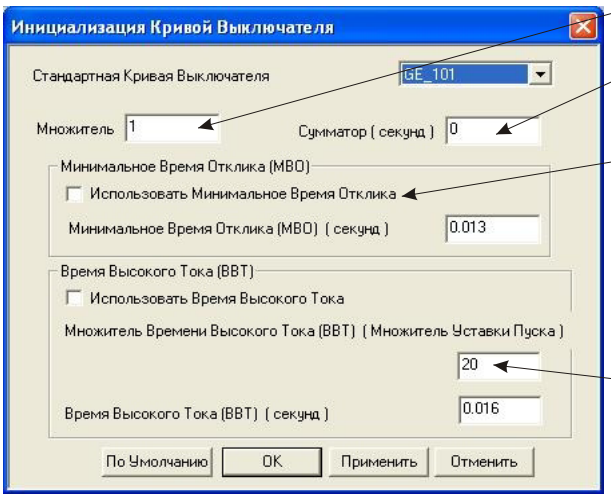
b) КОНФИГУРИРОВАНИЕ КРИВЫХ FLEXCURVE™ С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP.

Программное обеспечение EnerVista UR Setup облегчает конфигурирование и управление пользовательскими кривыми FlexCurves™ и их характеристическими точками. Будущие кривые FlexCurves™ можно сконфигурировать на основе наиболее подходящей кривой из стандартного набора, изменяя значения ее характеристических точек. Также параметры кривой можно импортировать из соответствующего файла (формат *.csv), выбрав в меню пункт **Импортировать Данные из** (EnerVista UR Setup).

Кривые и их параметры можно экспортировать, просмотреть и очистить, используя соответствующие кнопки. Пользовательские кривые FlexCurves™ настраиваются путем изменения значений времени (мс) для каждого предустановленного множителя тока в относительных единицах. Обратите внимание, что значения пусковых множителей начинаются в нуле (подразумевается "время возврата"), время срабатывания нижу уровня пуска и время срабатывание выше уровня пуска.

c) РЕДАКТИРОВАНИЕ КРИВОЙ УСТРОЙСТВА АПВ

Выбор кривой УАПВ имеет одну особенность: из характеристик УАПВ можно сформировать сложную кривую с минимальным временем отклика и фиксированным временем при кратностях тока выше определенного уровня. Устройство поддерживает 41 тип кривых УАПВ. Данные независимые характеристики времени срабатывания используются для определения времен срабатывания, в основном при высоких значениях тока и в случаях, когда защиты минимального и максимального действия имеют различные характеристики срабатывания. Окно конфигурирования кривой УАПВ, показанное ниже, появляется когда в качестве значения уставки "Инициализировать из" в EnerVista UR Setup использовано "Кривая выключателя" (после нажатия кнопки **Инициализировать Пользовательскую Кривую**).



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 (MBO): Если введено, то уставка MBO 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 MBO. Информационное сообщение появляется при попытке применить MBO, 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 BBT** определяет кратность тока срабатывания; **BBT** определяет время срабатывания.

842721A1.CDR

Рис. 5–26: ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КРИВОЙ УАПВ

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки множителя и сумматора влияют только на часть характеристики и не влияют на значения MBO и BBT. Для значений кратности пусковому току больших, чем коэффициент BBT, значения уставок BBT будут больше, чем уставок MBO.

d) ПРИМЕР

Сложная кривая может быть создана на основе стандарта GE_111 с MBO = 200 мс и с ВВТ, вводимым при восьмикратном пусковом токе, и временем срабатывания равном 30 мс. При уровне тока приблизительно равном четырехкратному пусковому току, время срабатывание по кривой равно MBO, и при повышении тока время срабатывания остается равным 200 мс (смотри ниже).

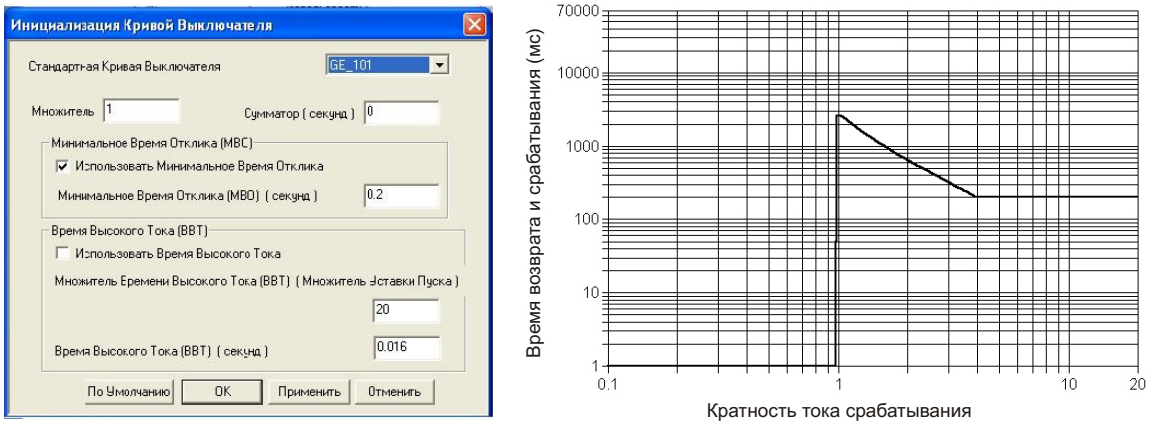


Рис. 5–27: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ УАПВ С ВЫВЕДЕННЫМ ВВТ

5

При введенном ВВТ, для токов, больших восьмикратного пускового тока, время срабатывания уменьшается до 30 мс.

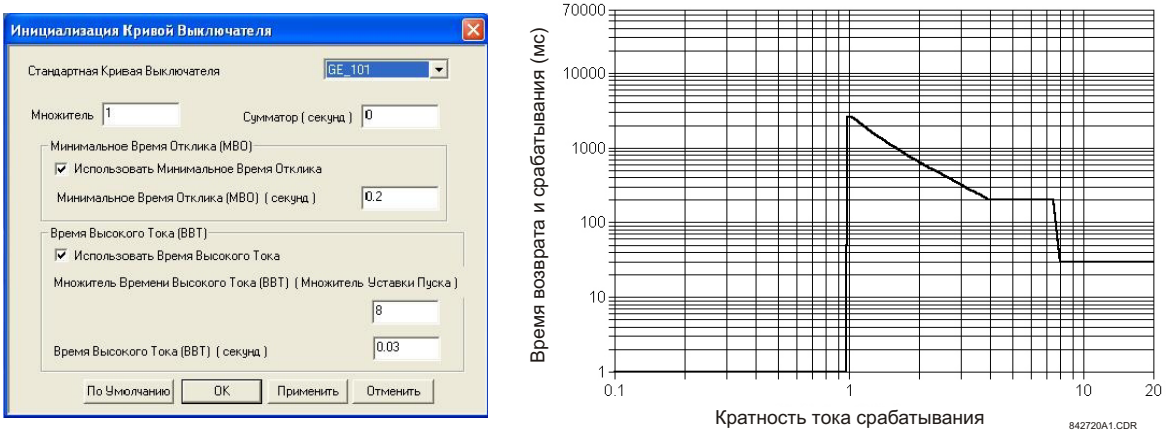


Рис. 5–28: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ УАПВ С ВВЕДЕННЫМ ВВТ

ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещено конфигурировать сложную кривую, у которой с увеличением множителя пуска увеличивается время срабатывания. При попытке конфигурирования такой кривой, ПО EnerVista UR Setup формирует сообщение об ошибке и сбрасывает предложенные изменения.

e) СТАНДАРТНЫЕ КРИВЫЕ УАПВ

На следующих рисунках изображены стандартные характеристические кривые УАПВ для устройства T35 .

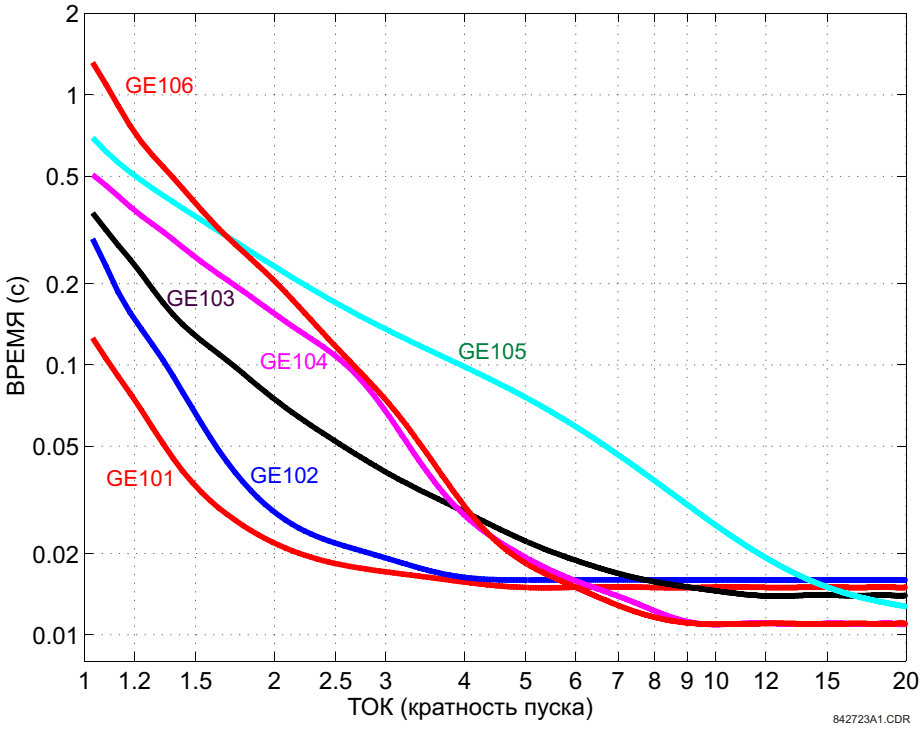


Рис. 5–29: КРИВЫЕ УАПВ GE101 ... GE106

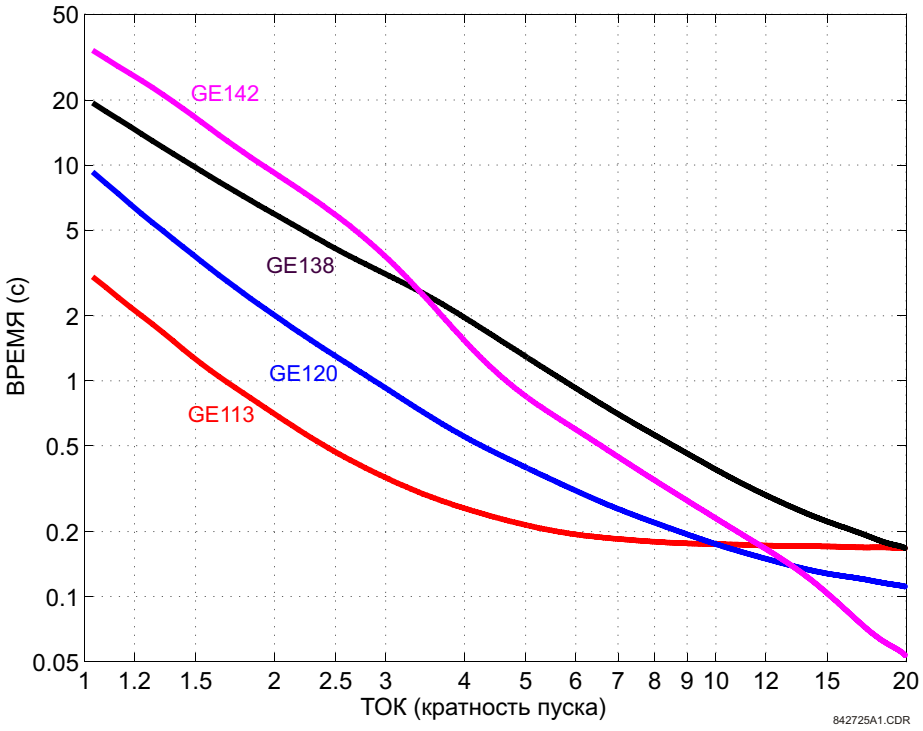


Рис. 5–30: КРИВЫЕ УАПВ GE113, GE120, GE138 И GE142

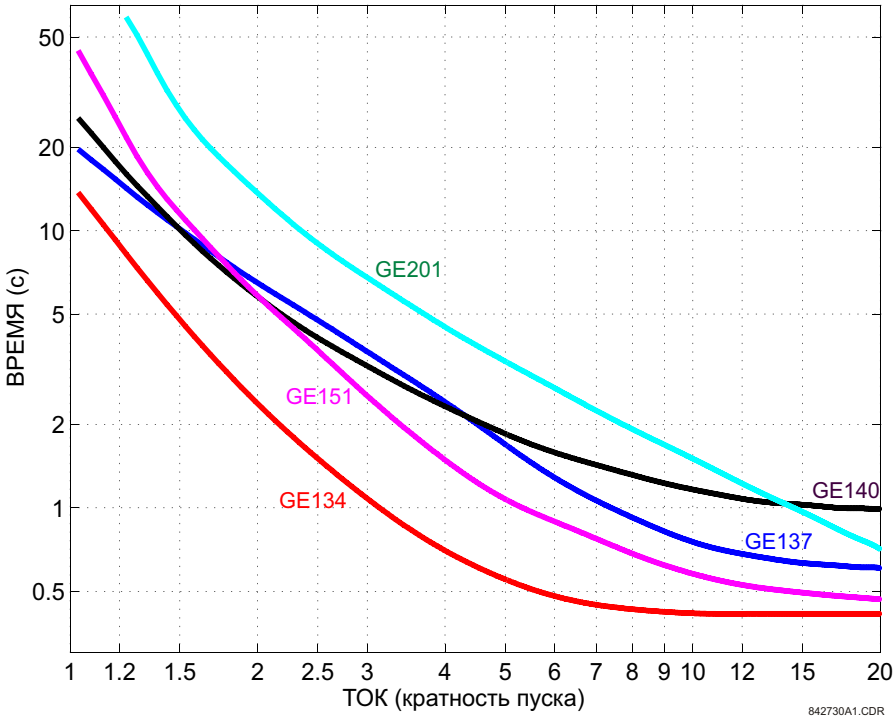


Рис. 5–31: КРИВЫЕ УАПВ GE134, GE137, GE140, GE151 И GE201

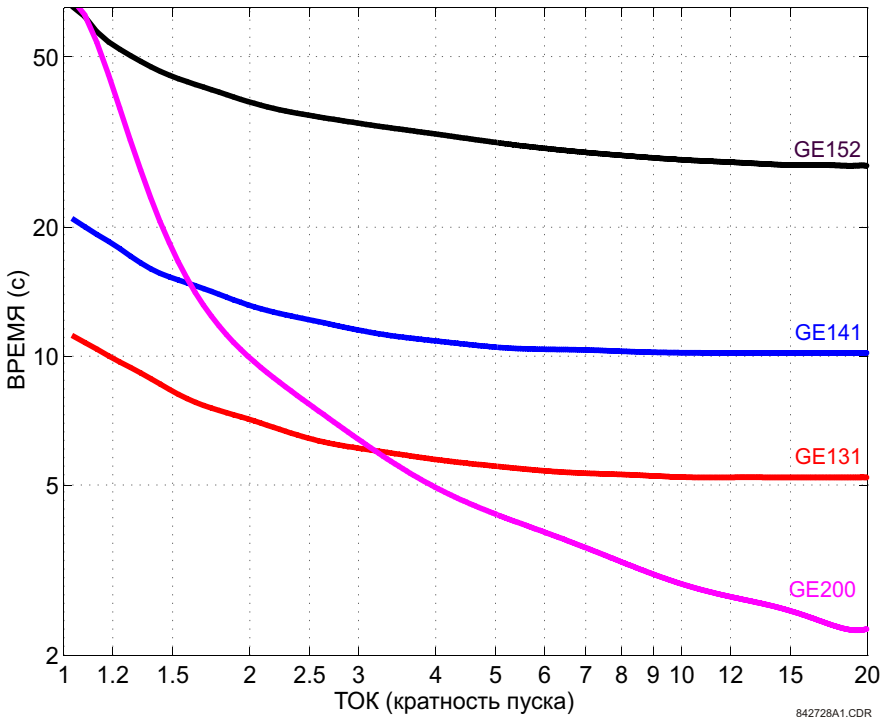


Рис. 5–32: КРИВЫЕ УАПВ GE131, GE141, GE152 И GE200

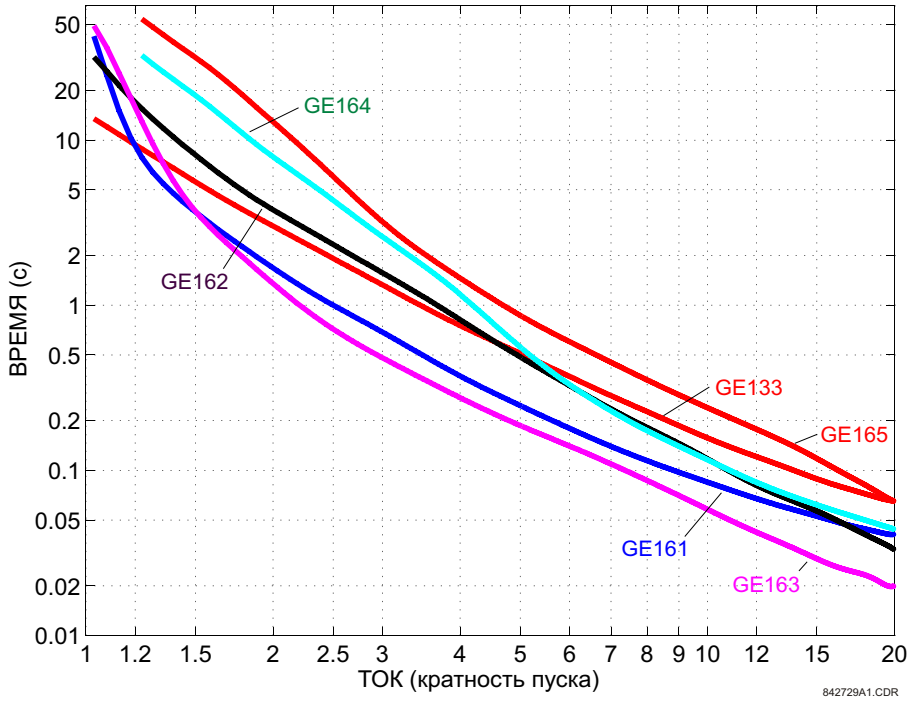


Рис. 5–33: КРИВЫЕ УАПВ GE133, GE161, GE162, GE163, GE164 И GE165

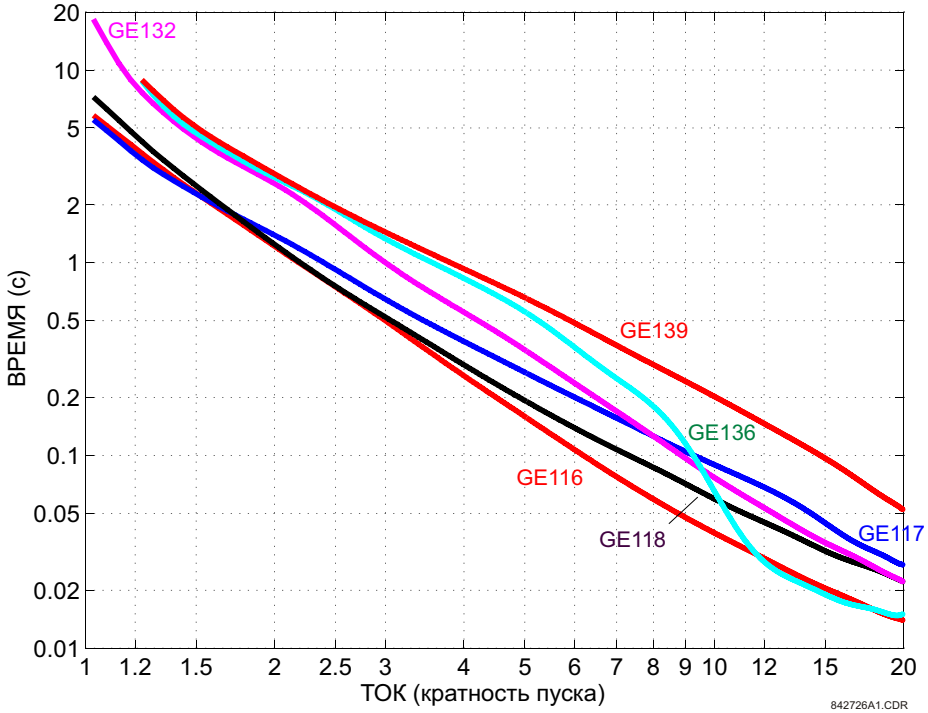


Рис. 5–34: КРИВЫЕ УАПВ GE116, GE117, GE118, GE132, GE136 И GE139

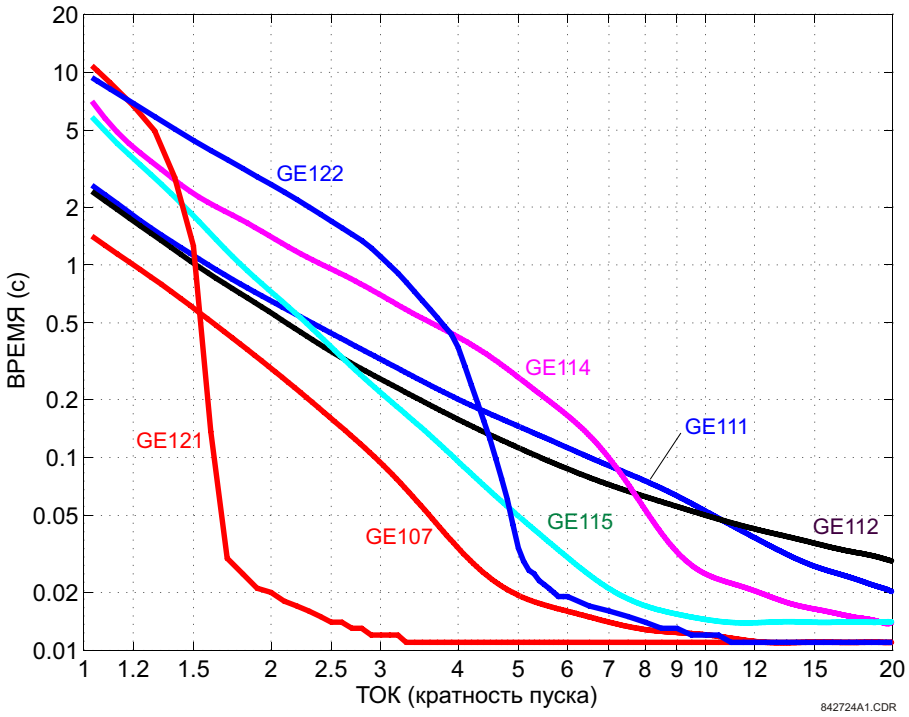


Рис. 5–35: КРИВЫЕ УАПВ GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121 И GE122

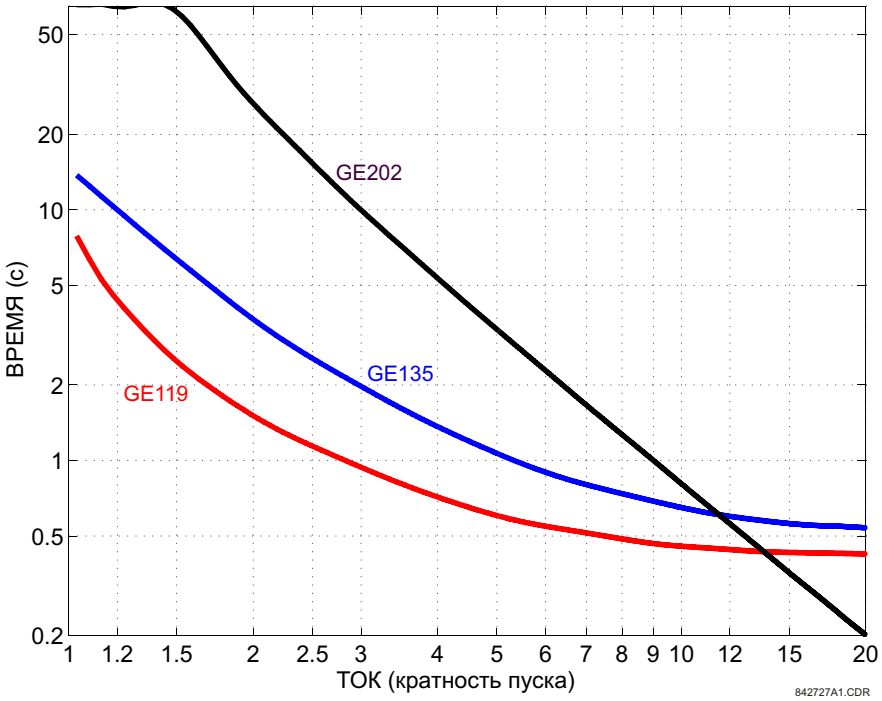


Рис. 5–36: КРИВЫЕ УАПВ GE119, GE135 И GE202

5.5.1 ГИБКАЯ ЛОГИКА FLEXLOGIC™. ВВЕДЕНИЕ

Для предоставления пользователю более гибких возможностей, средства внутренней цифровой логики сочетают в себе фиксированные и программируемые пользователем параметры. Логика, на которой реализованы отдельные функции, фиксированная, а вся остальная логика, начиная с сигналов дискретных входов, элементов или групп элементов, и заканчивая дискретными выходами, переменная. Пользователь может полностью настраивать переменную логику, используя Гибкую логику. В общем, система принимает аналоговые и дискретные входные сигналы, которые использует для формирования аналоговых и дискретных выходных сигналов. Основные подсистемы Гибкой логики типового терминала серии UR, участвующего в этом процессе, изображены на рисунке ниже.

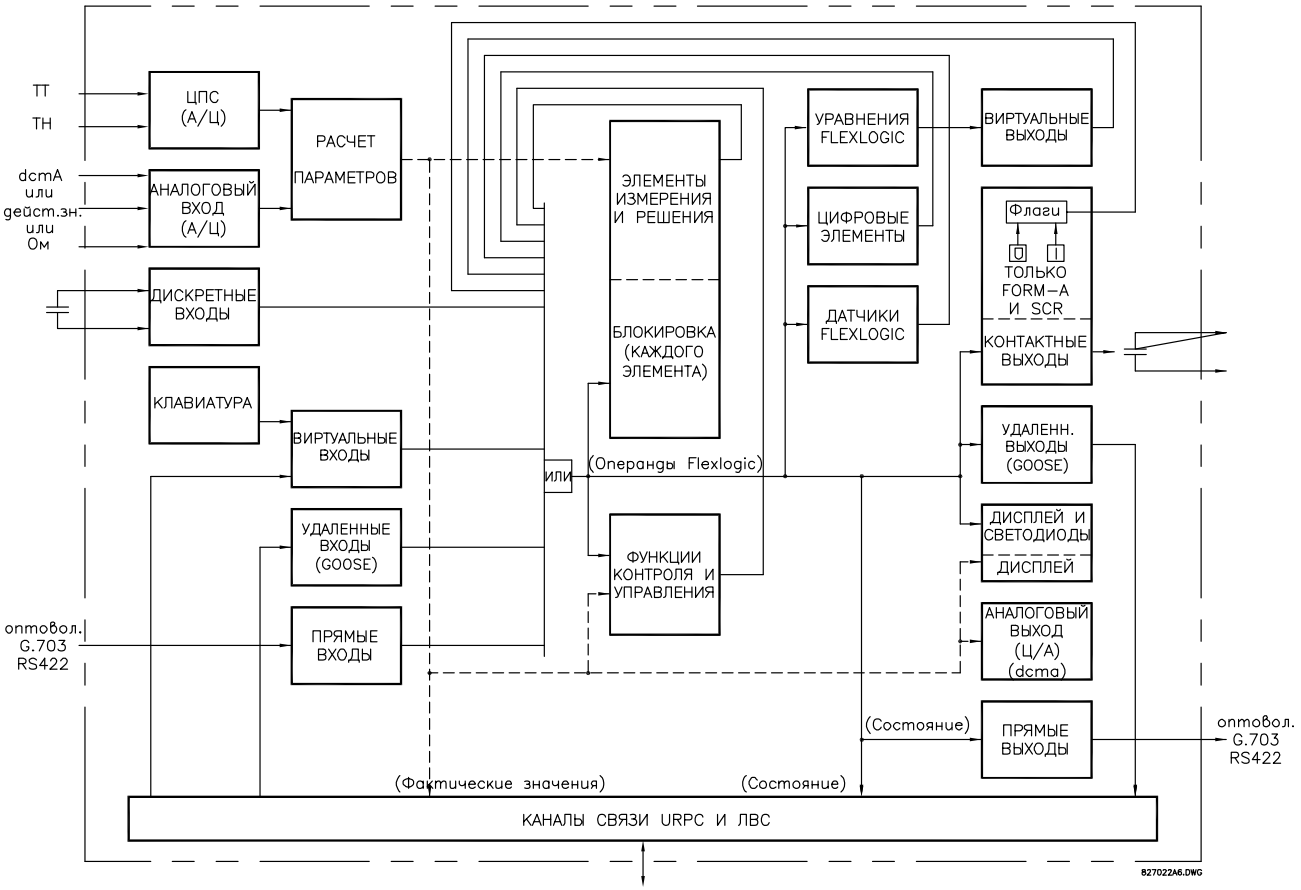


Рис. 5–37: ОБЩАЯ СХЕМА АРХИТЕКТУРЫ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Состояния всех дискретных сигналов, используемых устройством T35, отображаются с помощью флагов (или операндов Гибкой логики описанных дальше в этом разделе). Дискретная "1" представлена "установленным" флагом. Любое внешнее изменение состояния контакта можно использовать для блокировки элемента от срабатывания, как входной сигнал функции управления в уравнении Гибкой логики, или для срабатывания контактного выхода. Состояние контактного входа можно вывести на экран по месту или просмотреть удаленно с помощью имеющихся средств связи. Если необходимо использование простой схемы, где для блокировки элемента используется контактный вход, то соответствующая настройка производится при программировании элемента. Такие же возможности распространяются и на другие функции, устанавливающие флаги: элементы защиты, виртуальные входы, удаленные входы, схемы и люди-операторы.

Более сложная логика, чем описанная выше, реализуется с помощью Гибкой логики. Например, для реализации блокировки срабатывания элемента фазной МТЗ по замкнутому состоянию входного контакта H7a и состоянию срабатывания элемента защиты от понижения фазного напряжения, необходимо запрограммировать в уравнении Гибкой логики состояния двух входов управления. В данном уравнении два входа управления объединяются с

помощью элемента логического И, образуя виртуальный выходной сигнал, который выбирается в качестве блокирующего входного сигнала, при программировании фазной МТЗ. Виртуальные выходы могут создаваться только с помощью уравнений Гибкой логики.

Обычно, логика защиты терминалов была относительно ограниченной. Реализация любых нетрадиционных схем с использованием взаимной блокировки, блокировки или функций контроля, выполнялась жестким монтажом с использованием контактных входов и выходов. Гибкая логика снижает потребность во вспомогательных компонентах и проводке, в то же время позволяя реализовывать более сложные схемы.

Логика, определяющая взаимодействие входов, элементов защиты, логических схем и выходов, программируется в условиях эксплуатации с помощью последовательно обрабатываемых логических уравнений. Использование виртуальных входов и выходов, в дополнение к аппаратной части, возможно внутри самого устройства, а также с помощью портов связи, позволяющих использовать логику терминала другими устройствами (распределенная Гибкая логика).

Гибкая логика позволяет пользователю настраивать устройство с помощью группы уравнений, состоящих из *операторов* и *операндов*. Операнды - это состояния входов, элементов защиты, схем и выходов. Операторы - это логические шлюзы, таймеры и триггеры (имеющие входы установки и сброса). С помощью системы последовательных действий любую группу определенных операндов можно назначить в качестве входов конкретным операторам, что в результате образует выход. Последний выход уравнения является нумерованным регистром, называемым *виртуальный выход*. Виртуальные выходы могут использоваться в качестве входного операнда любого уравнения, включая уравнения, формирующие выход, такие как функции подхвата или другого типа обратной связи.

Также уравнения Гибкой логики содержат параметры, которые не являются ни операндами, ни операторами. Операнды могут принимать состояние логического 0 или 1. Операторы реализуют конкретную функцию, как например, шлюз И или таймер. Каждое уравнение определяет комбинацию параметров, используемых для установки флага Виртуального Выхода. Результат уравнения может принимать значение как 1 (=АКТ, т.е. флаг установлен) или 0 (=НЕАКТ, т.е. флаг не установлен). Каждое уравнение рассчитывается минимум 4 раза каждый период промышленной частоты.

Некоторые операнды присутствуют в устройстве в нескольких категориях; например, контактные и удаленные выходы. Данные типы операндов сгруппированы вместе на экране лицевой панели (только для удобства отображения). Характеристики различных типов операндов приведены в таблице ниже.

Табл. 5–9: T35 ТИПЫ ОПЕРАНДОВ FLEXLOGIC™ (лист 1 из 2)

ТИП ОПЕРАНДА	СОСТОЯНИЕ	ПРИМЕР ЗАПИСИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ [ВХОД = ‘1’ (= ON), 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»)	Ток Акт	Контк Вых 1 IАкт	Ток протекает через контакт.
	Напряжение Акт	Контк Вых 1 UАкт	На контакте присутствует напряжение.
	Напряж. Неакт	Контк Вых 1 UНеакт	На контакте отсутствует напряжение.
Прямой вход	Акт	Прям Вх 1 ВКЛ	В данный момент прямой вход находится в активном состоянии.

Табл. 5–9: T35 ТИПЫ ОПЕРАНДОВ FLEXLOGIC™ (лист 2 из 2)

ТИП ОПЕРАНДА	СОСТОЯНИЕ	ПРИМЕР ЗАПИСИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ [ВХОД = '1' (= ON), ЕСЛИ...]
Элемент (аналоговый)	Пуск	Фазн МТЗ 1 ПУСК	В данный момент величина контролируемого параметра выше уставки пуска элемента, реагирующего на увеличение его значения, или ниже уставки пуска элемента, реагирующего на понижение его значения.
	Возврат	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР	Данный операнд является логической противоположностью вышеописанного операнда ПУСК.
	Срабатывание	Фазн МТЗ 1 СРАБ	Величина контролируемого параметра прежде была выше/ ниже уставки пуска элемента в течение запрограммированной выдержки времени или он прежде находился в состоянии логической единицы, а сейчас находится в состоянии логического нуля, однако таймер возврата в исходное состояние еще не завершил отсчет времени.
	Блокировка	Фазн НАПРВ 1 БЛК	Выход компаратора установлен на блокировку.
Элемент (цифровой счетчик)	Больше	Счетчик 1 ВЫС	Число подсчитанных импульсов больше заданного количества.
	Равно	Счетчик 1 РАВН	Число подсчитанных импульсов равно заданному количеству.
	Меньше	Счетчик 1 НИЗК	Число подсчитанных импульсов меньше заданного количества.
Фиксированный	Акт	Акт	Логический 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»).

доступные в данном устройстве операнды приведены в алфавитном порядке по типам в таблице ниже.

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 1 из 7)

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	ПРЯМОЕ УСТРОЙСТВО 1Вкл ↓ ПРЯМОЕ УСТРОЙСТВО 16Вкл ПРЯМОЕ УСТРОЙСТВО 1Выкл ↓ ПРЯМОЕ УСТРОЙСТВО 16Выкл	Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
МОНИТОРИНГ КАНАЛОВ ПРЯМОГО ВХ И ВЫХОДА	ПВх/ВыхКН1 CRC СГНЛЗ ПВх/ВыхКН2 CRC СГНЛЗ ПВх/ВыхКН1 НВЗВР СГН ПВх/ВыхКН2 НВЗВР СГН	Количество сообщений прямого входа, полученных по каналу 1, и ошибки проверки CRC превысили определенный пользователем уровень. Количество сообщений прямого входа, полученных по каналу 2, и ошибки проверки CRC превысили определенный пользователем уровень. Количество невернувшихся сообщений прямых входов/выходов по каналу 1 превысило определенный пользователем уровень (только для кольцевых конфигурация). Количество невернувшихся сообщений прямых входов/выходов по каналу 2 превысило определенный пользователем уровень (только для кольцевых конфигурация).
ЭЛЕМЕНТ: Дуга выключателя	ВЫКЛ ТОК ДУГИ 1 СРАБ ВЫКЛ ТОК ДУГИ 2 СРАБ	Срабатывание элемента ток дуги Выключателя 1. Срабатывание элемента ток дуги Выключателя 2.

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 2 из 7)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Управление выключателем	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 КОМНД ОТКЛЮЧ	Пуск команды на отключение выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 КОМНД ВКЛЮЧ	Пуск команды на включение выключателя 1
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФА НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружено неопределенное положение контактов фазы А выключателя 1 (несоответствие между контактами 52/a и52/b)
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФА ПРОМЕЖУТ	Обнаружено промежуточное положение контактов фазы А выключателя 1 (переход из одного положения в другое)
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФА ВКЛЮЧЕНА	Фаза А выключателя 1 включена
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФА ОТКЛЮЧЕНА	Фаза А выключателя 1 отключена
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФС НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружено неопределенное положение контактов фазы С выключателя 1 (несоответствие между контактами 52/a и52/b)
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФС ПРОМЕЖУТ	Обнаружено промежуточное положение контактов фазы С выключателя 1 (переход из одного положения в другое)
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФВ ВКЛЮЧЕНА	Фаза В выключателя 1 включена
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФВ ОТКЛЮЧЕНА	Фаза В выключателя 1 отключена
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФВ НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружено неопределенное положение контактов фазы В выключателя 1 (несоответствие между контактами 52/a и52/b)
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФВ ПРОМЕЖУТ	Обнаружено промежуточное положение контактов фазы В выключателя 1 (переход из одного положения в другое)
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФС ВКЛЮЧЕНА	Фаза С выключателя 1 включена
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 ФС ОТКЛЮЧЕНА	Фаза С выключателя 1 отключена
	ВЫКЛЮЧ-ЛЬ 1 НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружена неисправность одного из полюсов выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВКЛЮЧЕН	Выключатель 1 включен
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ОТКЛЮЧЕН	Выключатель 1 отключен
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 НЕСООТВЕТСТВИЕ	Имеется несоответствие положения выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 НЕИСПР	Сигнализация неисправности выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РУЧН ВКЛЮЧ	Ручное включение выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ОТКЛ А	Команда отключения фазы А выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ОТКЛ В	Команда отключения фазы В выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ОТКЛ С	Команда отключения фазы С выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ЛЮБАЯ ФАЗА ОТКЛ	Отключен по крайней мере один полюс выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ОДНА ФАЗА ОТКЛ	Отключен только один полюс выключателя 1
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 НЕ В РАБОТЕ	Выключатель 1 не в работе
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 2...	Аналогично набору операндов для ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 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 Счетчик 1.
ЭЛЕМЕНТ: ГибкиеЭлементы™	ГбкЭл 1 ПУСК	Произошел пуск элемента FlexElement™ 1
	ГбкЭл 1 СРАБ	Элемент FlexElement™ 1 сработал
	ГбкЭл 1 ВОЗВР	Элемент FlexElement™ 1 вернулся
	ГбкЭл 2 ... 16	Аналогично набору операндов для ГбкЭл 1.
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	Аналогично набору операндов для Нейтр МТЗ 1.
ЭЛЕМЕНТ Энергонезависи-мые триггеры	ФИКС 1 ВКЛ	Энергонезависимый триггер 1 находится в состоянии «ВКЛ» (логическая 1).
	ФИКС 1 ОТКЛ	Энергонезависимый триггер 1 находится в состоянии «ОТКЛ» (логический 0).
	ФИКС 2 ... 16	Аналогично набору операндов для ФИКС 1.

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 3 из 7)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
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 ... МТ36	Аналогично набору операндов фазной МТЗ 1.
ЭЛЕМЕНТ: Переключатель	ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ Y	Переключатель 1 в положении Y (взаимно исключающие операнды).
	ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 0	Первый бит 3-битного кода положения Переключателя 1.
	ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 1	Второй бит 3-битного кода положения Переключателя 1.
	ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 2	Третий бит 3-битного кода положения Переключателя 1.
	ПЕРКЛ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ	Положение Переключателя 1 было предварительно задано на увеличение управляющим входным сигналом, но не сквитировано.
	ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ	Положение Переключателя 1 было предварительно задано 3-битным управляющим входным сигналом, но не сквитировано.
	ПЕРКЛ 1 СИГНАЛИЗАЦИЯ	Положение Переключателя 1 было предварительно задано, но не сквитировано.
	ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ	Положение Переключателя 1 не определено при включении питания терминала и синхронизируется с 3-битным входом.
	ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 2	Аналогично набору операндов Переключателя 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.
ЭЛЕМЕНТ: Обнаружение замыкания статора на землю по субгармоническим составляющим	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СТ1 ПУСК	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СТ1 ВЗВР	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СТ1 СРАБ	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СТ2 ПУСК	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СТ2 ВЗВР	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СТ2 СРАБ	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА ПУСК	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА ВЗВР	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 3З ОБМ СТАТОРА СРАБ	---
	SH STAT GND TRB PKP	---
	SH STAT GND TRB DPO	---
	SH STAT GND TRB OP	---
ELEMENT: Детектор повреждений	ИСТ1 50DD СРАБ	Сработал источник 1 детектора повреждений
	ИСТ2 50DD СРАБ	Сработал источник 1 детектора повреждений
	ИСТ3 50DD СРАБ	Сработал источник 3 детектора повреждений
	ИСТ4 50DD СРАБ	Сработал источник 3 детектора повреждений
	ИСТ5 50DD СРАБ	Сработал источник 3 детектора повреждений
	ИСТ6 50DD СРАБ	Сработал источник 3 детектора повреждений

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 4 из 7)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Разъединитель	РАЗЪЕД 1 ОТКЛЮЧ КМНД	Запущена команда отключения разъединителя 1
	РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧ КМНД	Запущена команда включения разъединителя 1
	РАЗЪЕД 1 ФА НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружено неопределенное положение контактов фазы А разъединителя 1 (несоответствие между контактами 52/a и 52/b)
	РАЗЪЕД 1 ФС ПРОМЕЖУТ	Обнаружено промежуточное положение контактов фазы С разъединителя 1 (переход из одного положения в другое)
	РАЗЪЕД 1 ФА ВКЛЮЧЕНА	Фаза А разъединителя 1 включена
	РАЗЪЕД 1 ФА ОТКЛЮЧЕНА	Фаза А разъединителя 1 отключена
	РАЗЪЕД 1 ФВ НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружено неопределенное положение контактов фазы В разъединителя 1 (несоответствие между контактами 52/a и 52/b)
	РАЗЪЕД 1 ФВ ПРОМЕЖУТ	Обнаружено промежуточное положение контактов фазы В разъединителя 1 (переход из одного положения в другое)
	РАЗЪЕД 1 ФВ ВКЛЮЧЕНА	Фаза В разъединителя 1 включена
	РАЗЪЕД 1 ФВ ОТКЛЮЧЕНА:	Фаза В разъединителя 1 отключена
	РАЗЪЕД 1 ФС НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружено неопределенное положение контактов фазы С разъединителя 1 (несоответствие между контактами 52/a и 52/b)
	РАЗЪЕД 1 ФС ПРОМЕЖУТ	Обнаружено промежуточное положение контактов фазы С разъединителя 1 (переход из одного положения в другое)
	РАЗЪЕД 1 ФС ВКЛЮЧЕНА	Фаза С разъединителя 1 включена
	РАЗЪЕД 1 ФС ОТКЛЮЧЕНА	Фаза С разъединителя 1 отключена
	РАЗЪЕД 1 НЕОПРЕД ПОЛОЖ	Обнаружена неисправность одного из полюсов разъединителя 1
	РАЗЪЕД 1 ВКЛЮЧЕН	Разъединитель 1 включен
	РАЗЪЕД 1 ОТКЛЮЧЕН	Разъединитель 1 отключен
	РАЗЪЕД 1 РАЗНОГЛАСИЕ	Обнаружено несоответствие в положении контактов разъединителя 1
	РАЗЪЕД 1 НЕИСПРАВН	Сигнализация неисправности разъединителя 1
	РАЗЪЕД 2...	Аналогично набору операндов для РАЗЪЕД 1.
ЭЛЕМЕНТ: Проверки каналов телеускорения	ТЕЛЕУСК КАНАЛ 1 СБОЙ	Канал 1 неисправен.
	ТЕЛЕУСК КАНАЛ 2 СБОЙ	Канал 2 неисправен.
	ТЕЛЕУСК КАН1 ID СБОЙ	Проверка ID однорангового терминала по каналу 1 завершилась неуспешно.
	ТЕЛЕУСК КАН2 ID СБОЙ	Проверка ID однорангового терминала по каналу 2 завершилась неуспешно.
	ТЕЛУСК КАН1 CRC СБОЙ	CRC обнаружил повреждение пакета по каналу 1.
	ТЕЛУСК КАН2 CRC СБОЙ	CRC обнаружил повреждение пакета по каналу 2.
	ТЕЛУСК КАН1 УТЕР ПАК	CRC обнаружил потерю пакета по каналу 1.
	ТЕЛУСК КАН2 УТЕР ПАК	CRC обнаружил потерю пакета по каналу 2.
ЭЛЕМЕНТ: Входы/Выходы телеускорения	ТЕЛУСК ВХОД 1-1 Акт ↓ ТЕЛУСК ВХОД 1-16 Акт	Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
	ТЕЛУСК ВХОД 2-1 Акт ↓ ТЕЛУСК ВХОД 2-16 Акт	Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
ЭЛЕМЕНТ Шина отключения	ОТКЛ ШИНА 1 ПУСК	Принимает значение логической единицы, когда происходит пуск элемента шины отключения.
	ОТКЛ ШИНА 1 СРАБ	Принимает значение логической единицы, когда происходит срабатывание элемента шины отключения.
	ОТКЛ ШИНА 2...	Аналогично набору операндов для ОТКЛ ШИНА 1.
ЭЛЕМЕНТ: Дифференциальная отсечка	Т-Р ДИФФ ОТС СРАБ	Срабатывание дифференциальной отсечки трансформатора.
	Т-Р ДИФФ ОТС СРАБ А	Срабатывание дифференциальной отсечки трансформатора по фазе А.
	Т-Р ДИФФ ОТС СРАБ В	Срабатывание дифференциальной отсечки трансформатора по фазе В.
	Т-Р ДИФФ ОТС СРАБ С	Срабатывание дифференциальной отсечки трансформатора по фазе С.
ЭЛЕМЕНТ: Дифференциальная защита с торможением	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ ПУСК А	Пуск дифференциальной защиты с торможением по фазе А.
	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ ПУСК В	Пуск дифференциальной защиты с торможением по фазе В.
	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ ПУСК С	Пуск дифференциальной защиты с торможением по фазе С.
	Т-Р ЗЩ ТРМЖ 2 ГАРМ А	Дифференциальная защита с торможением заблокирована второй гармоникой по фазе А.
	Т-Р ЗЩ ТРМЖ 2 ГАРМ В	Дифференциальная защита с торможением заблокирована второй гармоникой по фазе В.
	Т-Р ЗЩ ТРМЖ 2 ГАРМ С	Дифференциальная защита с торможением заблокирована второй гармоникой по фазе С.
	Т-Р ЗЩ ТРМЖ 5 ГАРМ А	Дифференциальная защита с торможением заблокирована пятой гармоникой по фазе А.
	Т-Р ЗЩ ТРМЖ 5 ГАРМ В	Дифференциальная защита с торможением заблокирована пятой гармоникой по фазе В.
	Т-Р ЗЩ ТРМЖ 5 ГАРМ С	Дифференциальная защита с торможением заблокирована пятой гармоникой по фазе С.
	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ СРАБ	Срабатывание дифференциальной защиты с торможением.
	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ СРАБ А	Срабатывание дифференциальной защиты с торможением по фазе А.
	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ СРАБ В	Срабатывание дифференциальной защиты с торможением по фазе В.
	Т-Р ЗАЩ ТОРМЖ СРАБ С	Срабатывание дифференциальной защиты с торможением по фазе С.

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 5 из 7)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ФИКСИРОВАННЫЕ ОПЕРАНДЫ	Откл	Логический 0. Ничего не делает и может использоваться в качестве разделителя в списке уравнений; использоваться другими функциями в качестве «Выведено».
	Вкл	Логическая 1. Может использоваться в качестве проверочной уставки.
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Контактные входы	Конт Вх 1 Акт Конт Вх 2 Акт ↓ Конт Вх 1 Неакт Конт Вх 2 Неакт ↓	(появится только, если есть в заказе) (появится только, если есть в заказе) ↓ (появится только, если есть в заказе) (появится только, если есть в заказе) ↓
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Контактные выходы, ток (только от устройства мониторинга на выходе «form-A»)	Контк Вых 1 IАкт Контк Вых 2 IАкт ↓	(появится только, если есть в заказе) (появится только, если есть в заказе) ↓
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Контактные выходы, напряжение (только от устройства мониторинга на выходе «form-A»)	Контк Вых 1 UАкт Контк Вых 2 UАкт ↓	(появится только, если есть в заказе) (появится только, если есть в заказе) ↓
	Контк Вых 1 UНеакт Контк Вых 2 UНеакт ↓	(появится только, если есть в заказе) (появится только, если есть в заказе) ↓
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ Прямые входы	Прям Вх 1 ВКЛ ↓ Прям Вх 32 ВКЛ	Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Удаленные входы двухпозиционных сообщений	RemDPS Ip 1 BAD RemDPS Ip 1 INTERM RemDPS Ip 1 OFF RemDPS Ip 1 ON	Появляется, когда удаленный двухточечный вход находится в неправильном состоянии. Появляется, когда удаленный двухточечный вход находится в промежуточном состоянии. Появляется, когда удаленный двухточечный вход неактивен. Появляется, когда удаленный двухточечный вход активен.
	REMDPS Ip 2...	Такие же операнды, как указаны выше для REMDPS 1
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Удаленные Входы	Удал Вх 1 Акт Удал Вх 2 Акт Удал Вх 3 Акт ↓ Удал Вх 32 Акт	Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Виртуальные входы	Вирт Вх 1 Акт Вирт Вх 2 Акт Вирт Вх 3 Акт ↓ Вирт Вх 64 Акт	Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ: Виртуальные выходы	Вирт Вых 1 Акт Вирт Вых 2 Акт Вирт Вых 3 Акт ↓ Вирт Вых 96 Акт	Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 6 из 7)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
СИД ИНДИКАТОРЫ: СИД на лицевой панели	СВД В РАБОТЕ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "IN SERVICE" на лицевой панели включен.
	СВД НЕИСПР	Принимает значение логической единицы, когда СИД "TROUBLE" на лицевой панели включен.
	СВД РЕЖИМ ТЕСТА	Принимает значение логической единицы, когда СИД "TEST MODE" на лицевой панели включен.
	СВД ОТКЛЮЧ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "TRIP" на лицевой панели включен.
	СВД СИГНАЛ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "ALARM" на лицевой панели включен.
	СВД ПУСК	Принимает значение логической единицы, когда СИД "PICKUP" на лицевой панели включен.
	СВД НАПРЯЖ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "VOLTAGE" на лицевой панели включен.
	СВД ТОК	Принимает значение логической единицы, когда СИД "CURRENT" на лицевой панели включен.
	СВД ЧАСТОТА	Принимает значение логической единицы, когда СИД "FREQUENCY" на лицевой панели включен.
	СВД ДРУГИЕ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "OTHER" на лицевой панели включен.
	СВД ФАЗА A СВД ФАЗА B	Принимает значение логической единицы, когда СИД "PHASE A" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "PHASE B" на лицевой панели включен.
	СВД ФАЗА C	Принимает значение логической единицы, когда СИД "PHASE C" на лицевой панели включен.
	СВД ТЗНП/ЗЕМЛ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "NEUTRAL/GROUND" на лицевой панели включен.
СИД ИНДИКАТОРЫ: ПРОВЕРКА СИД	ТЕСТ СВД в ПРОЦЕССЕ	Проверка светодиодов была начата и еще не завершилась.
СИД ИНДИКАТОРЫ: Программируемые пользователем СИД	Светодиоды ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ 1	Принимает значение логической единицы, когда включен программируемый пользователем СИД 1.
	Светодиод ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ 2 ... 48	Аналогично работе операнда Светодиод ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ 1.
ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ	ДОСТУП МСТН УСТВ ОТКЛ	Активен, когда местный доступ уровня изменения уставок выведен.
	ДОСТУП МСТН УСТВ АКТ	Активен, когда местный доступ уровня изменения уставок введен.
	ДОСТУП МСТН КМНД ОТКЛ	Активен, когда местный доступ уровня управления выведен.
	ДОСТУП МСТН КМНД АКТ	Активен, когда местный доступ уровня управления введен.
	ДОСТУП ДИСТ УСТВ ОТКЛ	Активен, когда удаленный доступ уровня изменения уставок выведен.
	ДОСТУП ДИСТ УСТВ АКТ	Активен, когда удаленный доступ уровня изменения уставок введен.
	ДОСТУП ДИСТ КМНД ОТКЛ	Активен, когда удаленный доступ уровня управления выведен.
	ДОСТУП ДИСТ КМНД АКТ	Активен, когда удаленный доступ уровня управления введен.
	НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП	Активен, когда при получении уровня доступа T35, защищенного паролем, вводится неверный пароль.
УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА	Удал Устр 1 Акт Удал Устр 2 Акт Удал Устр 3 Акт ↓ Удал Устр 16 Акт	Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
	Удал Устр 1 Неакт Удал Устр 2 Неакт Удал Устр 3 Неакт ↓ Удал Устр 16 Неакт	Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 Флаг установлен, логическая 1 ↓ Флаг установлен, логическая 1
СБРОС	Сброс СРБ	Выполняется команда возврата в исходное состояние (устанавливается с помощью всех 3 операндов, указанных ниже).
	Сброс СРБ (СВЯЗЬ)	Команда возврата в исходное состояние поступила по средствам связи.
	Сброс СРБ (ОПЕРАНД)	Команда возврата в исходное состояние поступила от операнда, назначенного в меню **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ СБРОС**
	Сброс СРБ (КНОПКИ)	Команда возврата в исходное состояние поступила по нажатию кнопки сброса.

Табл. 5–10: T35 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 7 из 7)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
САМО-ДИАГНОСТИКА	ЛЮБАЯ СЕРЬЕЗ ОШ	Обнаружение любой серьезной ошибки при самопроверке.
	ЛЮБАЯ НЕЗНАЧ ОШ	Обнаружение любой несущественной ошибки при самопроверке.
	ЛЮБАЯ САМОПРОВ	Обнаружение любой ошибки при самопроверке (общей, любой).
	НЕИСПР БАТАРЕЯ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПРЯМ УСТР-ВО ОТКЛ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	НЕСООТВ ОБОРУД-Я	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ETHERNET SWITCH FAIL	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	МЕТКА ОШ-КИ ГИБК ЛОГ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	НЕИСПР IRIG-B	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ОШ ВЫХОДА ФИКС	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	СИГНАЛ ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЯ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПОРТ 1 ОФЛАЙН	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПОРТ 2 ОФЛАЙН	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПОРТ 3 ОФЛАЙН	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПОРТ 4 ОФЛАЙН	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПОРТ 5 ОФЛАЙН	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ПОРТ 6 ОФЛАЙН	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ОШ ПЕРВИЧ ETHERNET	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ОШИБКА АЦП	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	УДАЛ УСТР-ВО ОТКЛ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	RRTD СВЯЗЬ ПОВРЕЖД	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ОШ ВТОРИЧ ETHERNET	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	НЕИСПР SNTP	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	ИСКЛЮЧ СИСТЕМЫ	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	МОНИТОРИНГ ТЕМП	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
	УСТРОЙСТВО НЕ ЗАПРОГР	См. описание в *главе 7: Команды и указатели.*
КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ	МОНИТОРИНГ ТЕМП	Принимает значение логической 1, когда температура окружающей среды больше максимально допустимой температуры для работы устройства (80°C)
ПРОГРАММИ-РУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ	КНОПКА 1 ВКЛ	Кнопка 1 находится в положении "Вкл"
	КНОПКА 1 ОТКЛ	Кнопка 1 находится в положении "Откл"
	ЛЮБАЯ КНПК АКТ	Любая из 12 кнопок находится в положении "Вкл"
	КНОПКА 2 ... 12	Аналогичный набор операндов, что и для КНОПКА 1.

Пользователь может изменить имя некоторых операндов. Можно изменять имена выключателей, используемых функцией управления выключателя, идентификаторы дискретных входов, идентификаторы виртуальных входов и выходов. После изменения имени по умолчанию или идентификатора данных операндов, в списке операндов устройства они появятся под новыми именами. Значения имен по умолчанию приведены в таблице операндов FlexLogic™ выше.

Ниже представлены таблицы с описанием логических элементов и операторов FlexLogicTM.

Табл. 5–11: ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ FLEXLOGICTM.

ЭЛЕМЕНТ	ЧИСЛО ВХОДОВ	УСЛОВИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ 1 (=АКТ) НА ВЫХОДЕ
НЕ	1	На входе "0"
ИЛИ	2 ... 16	На любом входе "1"
И	2 ... 16	На всех входах "1"
НЕ ИЛИ	2 ... 16	На всех входах "0"
НЕ И	2 ... 16	На любом входе "0"
ИСКЛЮЧА-ЮЩЕЕ ИЛИ	2	Только на одном входе "1"

Табл. 5–12: ОПЕРАТОРЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™

ТИП	СИНТАКСИС	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 FlexLogicTM.	
Одно-кратные импульсы	ИМПУЛЬС ПЕРЕДН ФРОНТ	Однократный импульс, который выдается по переднему фронту сигнала на входе.	Когда речь идет об "однократном импульсе" имеется ввиду логический элемент с одним входом, который генерирует импульс по какому-либо фронту сигнала на входе. Выход элемента "однократного импульса" принимает значение "Истина" (положительный) только на время однократного решения уравнения FlexLogicTM. максимальное количество элементов "однократных импульсов" - 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.	
Логи-ческий элемент	НЕ	Логический элемент НЕ	Срабатывает по предыдущему параметру.
	ИЛИ(2) ↓ ИЛИ(16)	Логический элемент ИЛИ с 2 входами ↓ Логический элемент ИЛИ с 16 входами	Срабатывает по 2 предыдущим параметрам. ↓ Срабатывает по 16 предыдущим параметрам.
	И(2) ↓ И(16)	Логический элемент И с 2 входами ↓ Логический элемент И с 16 входами	Срабатывает по 2 предыдущим параметрам. ↓ Срабатывает по 16 предыдущим параметрам.
	НЕ ИЛИ(2) ↓ НЕ ИЛИ(16)	Логический элемент НЕ ИЛИ с 2 входами ↓ Логический элемент НЕ ИЛИ с 16 входами	Срабатывает по 2 предыдущим параметрам. ↓ Срабатывает по 16 предыдущим параметрам.
	НЕ И(2) ↓ НЕ И(16)	Логический элемент НЕ И с 2 входами ↓ Логический элемент НЕ И с 16 входами	Срабатывает по 2 предыдущим параметрам. ↓ Срабатывает по 16 предыдущим параметрам.
	ИСКЛ ИЛИ(2)	Логический элемент ИСКЛ ИЛИ с 2 входами	Срабатывает по 2 предыдущим параметрам.
	ТРИГГЕР (S,R)	Фиксация (сраб-возвр): доминирующий возврат	Параметром, предшествующим логическому элементу ТРИГГЕР (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 уставкой Таймер 1 FlexLogicTM. ↓ Таймер настраивается в соответствии с уставкой Таймер 32 FlexLogicTM.	Пуск таймера происходит по предшествующему параметру. Выходным сигналом таймера является "ТАЙМЕР #".
Назначе-ние вирту-ального выхода	= Вирт Вых 1 ↓ = Вирт Вых 96	Назначает предыдущий операнд FlexLogicTM виртуальному входу 1. ↓ Назначает предыдущий операнд FlexLogicTM виртуальному входу 96.	Виртуальный выход устанавливается предшествующим параметром.

5.5.2 ПРАВИЛА FLEXLOGIC™

При формировании уравнения гибкой логики FlexLogic™, последовательность параметров в линейном массиве должна соответствовать следующим основным правилам:

1. Операнды должны описываться перед операторами, использующими их в качестве входных параметров.
2. Операторы имеют только один выход. С помощью выхода оператора формируется виртуальный выход, используемый как входной параметр одного или более операторов.
3. При назначении выхода оператора в качестве виртуального выхода уравнение завершается.
4. Оператор времени (например, "TIMER 1") или назначение виртуального выхода (например, " = Virt Op 1") может быть использовано только один раз. При нарушении данного правила, выдается сообщение об ошибке в синтаксисе.

5.5.3 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ FLEXLOGIC™

Решение уравнения происходит в том порядке, в котором были введены параметры.

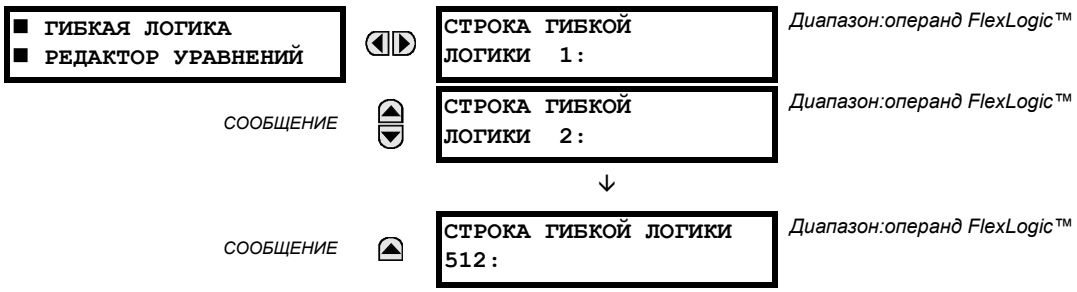
ПРИМЕЧАНИЕ

Гибкая логика поддерживает использование фиксаторов, по определению имеющих функцию запоминания, оставаясь в установленном состоянии, после срабатывания по входу установки (Set). Тем не менее, они *энергозависимы*; то есть после отключения питания управления их состояние сбрасывается.

При изменении любой уставки все уравнения Гибкой логики перекомпилируются таким образом, что все триггеры автоматически сбрасываются. При необходимости перезапуска гибкой логики Flex-Logic™ во время проверки рекомендуется отключить, а затем включить питание устройства.

5.5.4 РЕДАКТОР УРАВНЕНИЙ FLEXLOGIC™

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ГИБКАЯ ЛОГИКА⇨РЕДАКТОР ДЛЯ ГИБКОЙ ЛОГИКИ



Имеется возможность ввода до 512 элементов Гибкой логики, имеющих номера с 1 по 512, имеющих по умолчанию в конце оператор "КОНЕЦ". Если в качестве элемента Гибкой логики выбран элемент "Выведен", то соответствующий флаг состояния никогда не примет значение логической 1. Для быстрого просмотра основных типов параметров при редактировании уравнений Гибкой логики с помощью клавиатуры можно использовать кнопку "+/-".

5.5.5 ТАЙМЕРЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ГИБКАЯ ЛОГИКА⇨⇩ТАЙМЕРЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ⇨ТАЙМЕРЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ 1(32)

Имеется 32 идентичных таймера Гибкой логики. Данные таймеры можно использовать в качестве операторов уравнений Гибкой логики.

- **ТАЙМЕР 1 ТИП:** Данная уставка определяет единицы измерения времени.
- **ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ:** Определяет выдержку времени пуска. Если выдержка времени не требуется, то значение данной уставки следует выставить на "0".
- **ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР:** Определяет выдержку времени возврата. Если выдержка времени не требуется, то значение данной уставки следует выставить на "0".

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ГИБКАЯ ЛОГИКА⇨⇩ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ⇨ГИБК ЭЛЕМ 1(16)

ГИБК ЭЛЕМ 1 ■	◀▶	ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБК ЭЛЕМ 1 НАИМЕН: ГбкЭл1	*Диапазон:до 6 буквенно-цифровых знаков*
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 аналогового сигнала*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ РЕЖИМ: Со Знаком	*Диапазон:Со Знаком, Абсол Знач*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ РЕЖИМ: Уровень	*Диапазон:Уровень, Разность*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ 1 НАПРАВЛ: Повыш	*Диапазон:Повыш, Пониж*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ 1 ПУСК: 1.000 o.e.	*Диапазон:от –90.000 до 90.000 o.e. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ 1 ГИСТЕРЕЗИС: 3.0%	*Диапазон:от 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: от 20 до 86400 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ СИГНАЛИЗ: 0.000 c	*Диапазон:от 0.000 до 65.535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ СИГНАЛИЗ: 0.000 c	*Диапазон:от 0.000 до 65.535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБК ЭЛЕМ 1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ 1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*

Элемент FlexElement™ является универсальным компаратором, который можно использовать для контроля за любым фактическим аналоговым значением, рассчитанным устройством, или за чистой разностью любых двух значений одного типа. Действующий рабочий сигнал можно использовать в форме полярного числа или модуля, в зависимости от выбора пользователя.

Элемент можно запрограммировать на срабатывание по уровню или по скорости изменения (разность) величины за определенный период времени. Операнд может принимать значение логической 1 как при уровне сигнала выше порогового значения, так и ниже, по выбору пользователя.

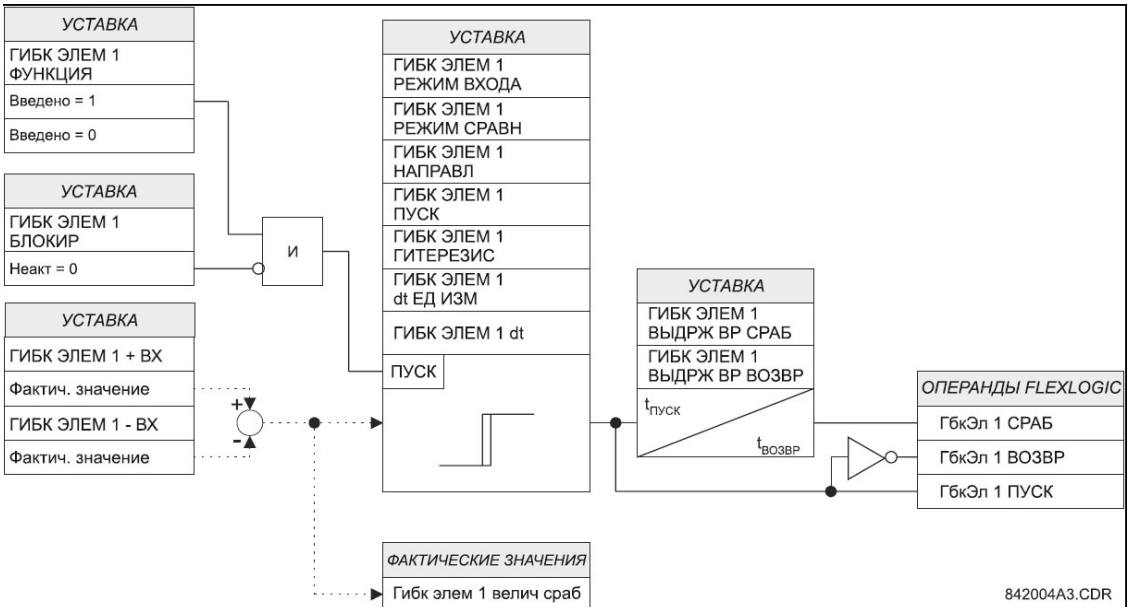


Рис. 5–38: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА FLEXELEMENT™

5

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ** определяет первый (неинвертированный) вход элемента FlexElement™. Если данная уставка выставлена на "Неакт", то значением на входе считается ноль. Для правильной работы элемента необходимо выбрать хотя бы один вход. Иначе, элемент не изменит состояние своих выходных операндов.

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 -ВХ** определяет второй (инвертированный) вход элемента FlexElement™. Если данная уставка выставлена на "Неакт", то значением на входе считается ноль. Для правильной работы элемента необходимо выбрать хотя бы один вход. Иначе, элемент не изменит состояние своих выходных операндов. Данный вход следует использовать, если требуется инвертировать сигнал, 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 оба входных сигнала разных типов, например, если для построения действующего рабочего сигнала используются значения активной мощности и фазного угла.

Элемент реагирует на полярность дифференциального сигнала, если уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА** выставлена на "Со знаком". Элемент реагирует на абсолютное значение дифференциального сигнала , если данная уставка выставлена на "Абсол знач". Примеры использования значения "Абсол знач" включают в себя контроль угловой разницы между двумя векторами, имеющими симметричный предельный угол в обоих направлениях; контроля мощности независимо от ее направления, или контроль динамики сигнала независимо от его увеличения или уменьшения.

Если уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на "Уровень", то элемент будет реагировать непосредственно на свой рабочий сигнал - в соответствии с уставками **ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ** , **ГИБК ЭЛЕМ 1 –ВХ** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА** . Если уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на "Разность", то элемент будет реагировать на скорость изменения своего рабочего сигнала. В этом случае уставки **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt** задают параметры определения скорости изменения величины.

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ** позволяет устройству реагировать как на высокие, так и на низкие значения рабочего сигнала. На следующем рисунке проиллюстрировано применение уставок **ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ**, **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** .

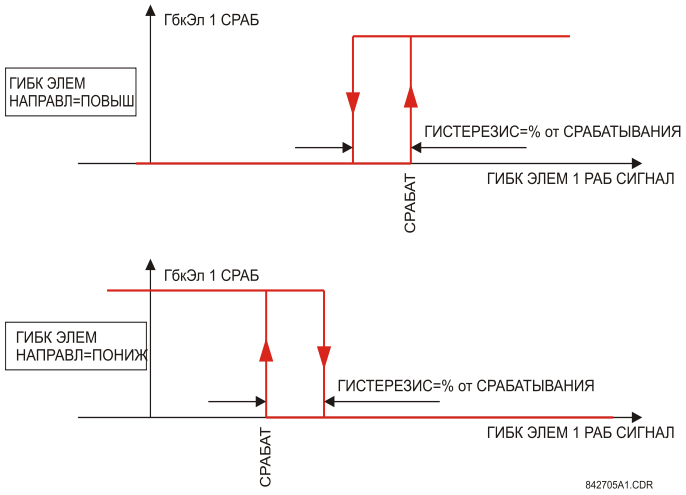


Рис. 5–39: ЭЛЕМЕНТЫ FLEXELEMENT™: НАПРАВЛЕНИЕ, ПУСК И ГИСТЕРЕЗИС

При использовании в сочетании с уставкой **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА** элемент можно запрограммировать на воспроизведение двух дополнительных характеристик, как показано на рисунке ниже.

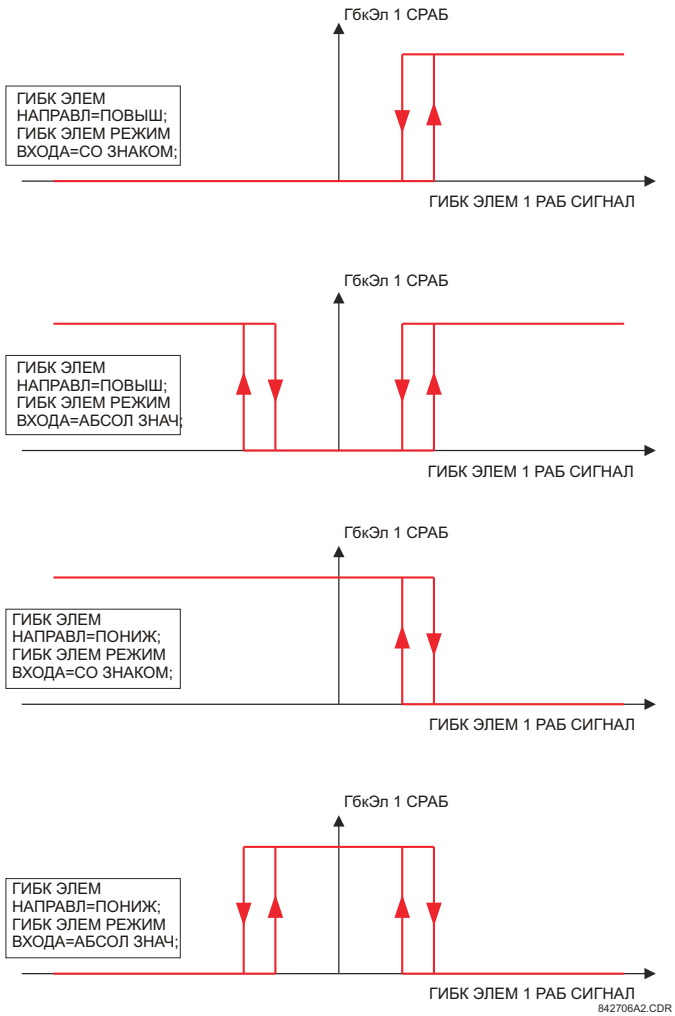


Рис. 5–40: ВЫБОР РЕЖИМА ВХОДА ЭЛЕМЕНТА FLEXELEMENT™

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** определяет порог пуска действующего рабочего сигнала элемента. Если уставка выставлена на "Повыш", то элемент пускается при превышении рабочим сигналом значения **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** . Если уставка выставлена на "Пониж", то элемент пускается при снижении рабочего сигнала ниже значения уставки **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** .

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** управляет возвратом элемента. Следует отметить, что как рабочий сигнал, так и порог срабатывания могут быть отрицательными величинами, облегчающими работу таких функций, как, например, сигнализация защиты обратной мощности. Элементы FlexElement™ могут быть запрограммированы на работу со всеми фактическими аналоговыми значениями, измеряемыми устройством. Значение уставки **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК1** вводится в относительных единицах, с использованием следующих определений базисных величин:

Табл. 5–13: БАЗИСНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ FLEXELEMENT™

ПОСТОЯННЫЙ ТОК (мА)	БАЗИС = максимальное значение уставки **DCMA ВХОД МАКС ЗНАЧ** двух преобразователей, сконфигурированных на входы +ВХ и -ВХ.
ЧАСТОТА	$f_{БАЗИС}$ = 1 Гц
ФАЗА	$\varphi_{БАЗИС}$ = 360 градусов (см. соглашение об относительных углах для устройств серии UR)
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos $f_{ОСН}$ = 1.00
РЕЗИСТИВНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ	БАЗИС = 100°C
ТОК ИСТОЧНИКА	$I_{ОСН}$ = наибольшее первичное действующее значение тока на входах +ВХ и -ВХ
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{ОСН}$ = наибольшее из значений $U_{БАЗИС}$ x $I_{БАЗИС}$ на входах +ВХ и –ВХ.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$V_{ОСН}$ = максимальное первичное действующее значение входов +ВХ и –ВХ.
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ТРАНСФОРМАТОРА (Значения токов тр-ра Iad, Ibd, и Icd)	$I_{БАЗИС}$ = максимальное действующее значение на входах +IN и -IN (Первичное значение ТТ для токов источника, опорное первичное значение тока трансформатора для дифференциальных токов трансформатора)
ГАРМОНИЧЕСКИЙ СПЕКТР В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ТОКЕ ТРАНСФОРМАТОРА (Значение 2ой гармоники в токах тр-ра Iad, Ibd и Icd) (Значение 5ой гармоники в токах тр-ра Iad, Ibd и Icd)	БАЗИС = 100%
ТОК ТОРМОЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА (Значение токов тр-ра Iar, Ibr, и Icr)	$I_{БАЗИС}$ = максимальное действующее значение на входах +IN и -IN (Первичное значение ТТ для токов источника, опорное первичное значение тока трансформатора для дифференциальных токов трансформатора)

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** определяет соотношение уровней пуска и возврата элемента, задавая ширину петли гистерезиса в процентах от значения уровня пуска, как изображено на схеме *Элементы FlexElement™: направление, пуск и гистерезис*.

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 DT ЕД ИЗМ** определяет единицы измерения времени для уставки **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt**. Данная уставка используется, только если уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на "Разность". Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 DT** определяет длительность интервала времени для определения скорости изменения частоты. Данная уставка используется, только если уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на "Разность".

Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ** определяет выдержку времени пуска элемента. Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР** определяет выдержку времени возврата элемента.

5.5.7 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ТРИГГЕРЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ГИБКАЯ ЛОГИКА⇨⇩ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ⇨ФИКСАТОР 1(16)

Энергонезависимые триггеры имеют постоянный логический флаг, состояние которого надежно сохраняется и не сбрасывается при перезагрузке устройства после потери питания. Типовые применения включают в себя удержание команд операторов или постоянную блокировку функций устройства, таких как АПВ, до преднамеренного сброса триггера с помощью интерфейса устройства. Функции уставок элемента описаны ниже:

- **ФИКСАТОР 1 ТИП**: Данная уставка определяет доминантный вход триггера 1 - сброс (Reset) или установка (Set).
- **ФИКСАТОР 1 УСТАНОВ**: В состоянии логической единицы, назначенный операнд FlexLogic™ "устанавливает" триггер 1.
- **ФИКСАТОР 1 СБРОС**: В состоянии логической единицы, назначенный операнд FlexLogic™ "сбрасывает" триггер 1.

ТИП ТРИГГЕРА N	ТРИГГЕР N УСТАНОВКА	ТРИГГЕР N СБРОС	ТРИГГЕР N АКТ	ТРИГГЕР N НЕАКТ
Доминанта Сброса	АКТ	НЕАКТ	АКТ	НЕАКТ
	НЕАКТ	НЕАКТ	Пред. сост.	Пред. сост.
	АКТ	АКТ	НЕАКТ	АКТ
	НЕАКТ	АКТ	НЕАКТ	АКТ
Доминанта установки	АКТ	НЕАКТ	АКТ	НЕАКТ
	АКТ	АКТ	АКТ	НЕАКТ
	НЕАКТ	НЕАКТ	Пред. сост.	Пред. сост.
	НЕАКТ	АКТ	НЕАКТ	АКТ

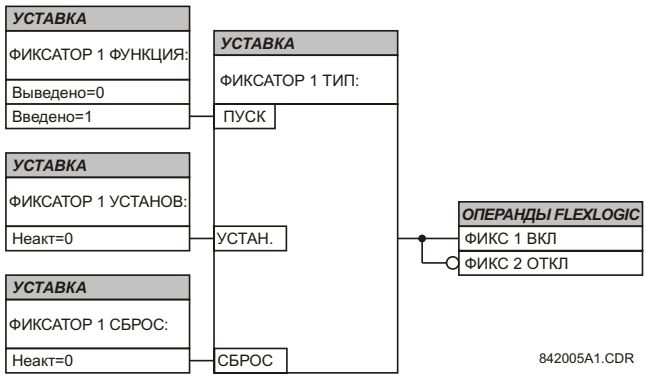


Рис. 5–41: ТАБЛИЦА СРАБАТЫВАНИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ТРИГГЕРОВ (N = 1 ... 16) И ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Каждому элементу защиты можно назначить до 6 наборов уставок, соответствующих номерам групп уставок 1 ... 6. Работа таких элементов определяется группой уставок активной в данный момент времени. Несколько групп уставок позволяют пользователю легко изменять уставки защиты для различных условий эксплуатации (например, при изменении конфигурации энергосистемы, времени года и т.д.). Активная группа уставок может быть предустановлена или выбрана в меню **ГРУППА УСТАВОК** (см. раздел *Элементы управления* далее в этой главе). Также см. раздел *Элементы: введение* в начале данной главы.

5.6.2 ГРУППА УСТАВОК

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6)

■ ГРУППА УСТАВОК 1 ■	◀▶	■ ТРАНСФОРМАТОР ■	See below.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■	См. стр. 5–131.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	См. стр. 5–138.

Меню для всех шести групп уставок идентичны. Если ни одна группа не активна, то автоматически активной становится группа уставок 1 (активная группа по умолчанию) (для получения дополнительной информации смотри раздел *Элементы управления*).

5

5.6.3 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ТРАНСФОРМАТОР

■ ТРАНСФОРМАТОР ■	◀▶	■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ЗАЩИТА С ТОРМОЖ-ЕМ	См. стр. 5–125.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА	См. стр. 5–130.

Это меню содержит настройки для элементов дифференциальной защиты с процентной характеристикой торможения и дифференциальной токовой отсечки.

b) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА С ТОРМОЖЕНИЕМ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТРАНСФОРМАТОР⇨⇩ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА С ТОРМОЖ-ЕМ

■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ЗАЩИТА С ТОРМОЖ-ЕМ	◀▶	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ ПУСК: 0.100 ое	*Диапазон:0.050 ... 1 000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ НАКЛОН 1: 25%	*Диапазон:15 ... 100% с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ ПЕРЕГИБ 1: 2.000 о.е.	*Диапазон:1.000 ... 2.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ ПЕРЕГИБ 2: 8.000 ое	*Диапазон:0.002 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ НАКЛОН 2: 100%	*Диапазон:50 ... 100% с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ ФУНКЦИЯ: Адапт 2-й	*Диапазон:Выведен, Адапт 2-й, Трад 2-й*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ РЕЖИМ: Пофазный	*Диапазон:Пофазный, 2 из 3, Усредненный*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ УСТВ БЛК: 20.0% fном	*Range: 1.0 ... 40.0% от $f_{ном}$ с шагом of 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗАПРЕТ ПО ПЕРЕВОЗБЖД ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, 5-я гарм*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗАПРЕТ ПО ПЕРЕВОЗБЖД УСТАВКА: 10.0% fном	*Range: 1.0 ... 40.0% от $f_{ном}$ с шагом of 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДЗТ БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Расчет дифференциального тока (I_d) и тока торможения (I_r) для элемента дифференциальной защиты с торможением описан в блок-схеме ниже, где на выходе "Σ" формируется векторная сумма входных величин, а на выходе "МАКС" - максимальная входная величина; данные расчеты проводятся для каждой фазы.

Дифференциальный ток рассчитывается как векторная сумма токов всех обмоток после компенсации по величине и углу.

$$I_d = \overrightarrow{I_{1_{комп}}} + \overrightarrow{I_{2_{комп}}} + \overrightarrow{I_{3_{комп}}} + \overrightarrow{I_{4_{комп}}} + \overrightarrow{I_{5_{комп}}} + \overrightarrow{I_{6_{комп}}} \quad \textbf{(EQ 5.27)}$$

В качестве тока торможения выбирается максимальный из внутренне компенсированных токов.

$$I_r = K \times \max(|\overrightarrow{I_{1_{комп}}}|, |\overrightarrow{I_{2_{комп}}}|, |\overrightarrow{I_{3_{комп}}}|, |\overrightarrow{I_{4_{комп}}}|, |\overrightarrow{I_{5_{комп}}}|, |\overrightarrow{I_{6_{комп}}}|) \quad \textbf{(EQ 5.28)}$$

В уравнениях выше K - это коэффициент торможения, используемый при определении уставок и характеристики торможения, соответственно. Элемент срабатывает при $I_d > PKP$ и $I_d > I_r$, где PKP обозначает уставку пуска дифференциальной защиты.

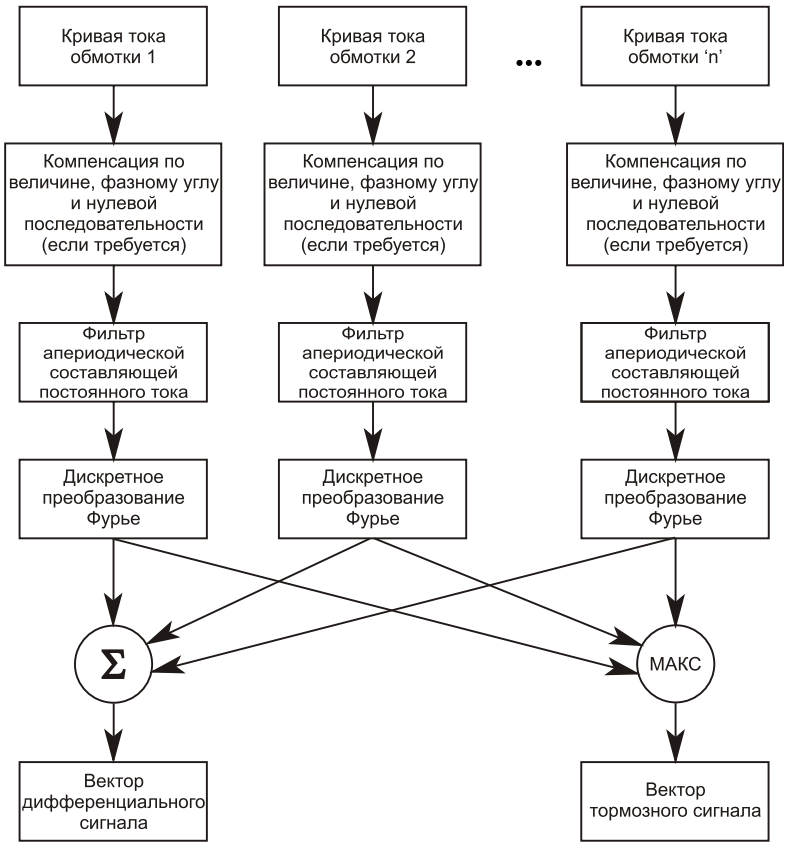


Рис. 5–42: РАСЧЕТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С ТОРМОЖЕНИЕМ

Элемент дифференциальной защиты T35 основан на конфигурируемой характеристике торможения дифференциальной защиты с двумя перегибами / двумя наклонами. Назначением точной характеристики является определение коэффициента торможения дифференциальной защиты для токов в обмотках трансформатора при разных режимах нагрузки, а также разделение внутренних и внешних коротких замыканий. Различия коэффициента торможения дифференциальной защиты обусловлены небалансом между первичной и вторичной обмотками а также следующими факторами:

1. Внутренние погрешности ТТ.
2. Работа устройства РПН - оно регулирует коэффициент трансформации, а следовательно и токи в обмотках.

3. Насыщение ТТ.

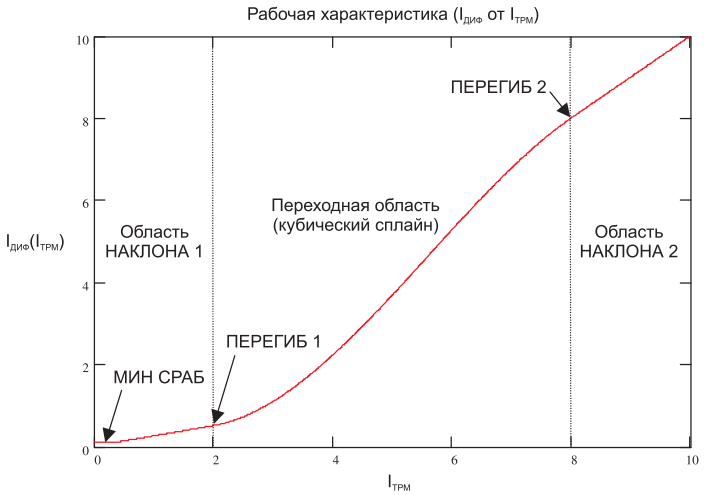


Рис. 5–43: РАБОЧАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С ТОРМОЖЕНИЕМ

- **ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ МИН СРАБ:** Данная уставка определяет значение минимального дифференциального тока, необходимого для срабатывания. При выборе ее значения используют величину дифференциального тока, наблюдаемого при условиях нормальной работы. Возникновение дифференциального тока при нормальной работе трансформатора может быть обусловлено двумя факторами: погрешности ТТ и различия в токах из-за работы устройства РПН.

  В общем случае следует выставлять значение от 0.1 до 0.3 (значение по умолчанию 0.1 о.е.).

- **ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ НАКЛОН 1:** Данная уставка определяет торможение дифференциальной защиты при нормальных условиях работы для обеспечения чувствительности при внутренних КЗ. Тем не менее уставка должна быть достаточно большой для того, чтобы обеспечить отстройку от погрешностей насыщения ТТ при малых токах, но не от значительных длительных составляющих постоянного тока (как например при удаленных внешних замыканиях вблизи генераторов).

- **ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ ПЕРЕГИБ 1** и **ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ ПЕРЕГИБ 2:** Уставки перегиба 1 и 2 очень сильно зависят от возможности ТТ правильно трансформировать первичные токи во вторичные при внешних КЗ. Перегиб 2 следует устанавливать ниже уровня тока короткого замыкания, который, скорее всего, приведет к насыщению ТТ по причине наличия только составляющих переменного тока. Перегиб 1 следует выставлять ниже тока, приводящего к насыщению ТТ от составляющих постоянного тока и/или остаточного магнетизма. Последний может составлять до 80% от номинального магнитного потока, фактически уменьшая возможности ТТ в 5 раз.

- **ДИФЗАЩИТА С ТОРМЖ НАКЛОН 2:** Уставка наклона 2 обеспечивает устойчивость при мощных сквозных КЗ, когда насыщение ТТ приводит к возникновению больших дифференциальных токов. Наклон 2 следует устанавливать, исходя из наихудшего случая, когда одна группа ТТ насыщается, а вторая нет. В таком случае, коэффициент отношения дифференциального тока к току торможения может достигать 95% ... 98%.

- **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ ФУНКЦИЯ:** Данная уставка позволяет выбрать вариант блокировки дифференциальной защиты по второй гармонике при броске тока намагничивания. Возможны два варианта: "Адапт 2-й" - самонастраивающаяся блокировка по 2ой гармонике и "Трад 2-й" - традиционная блокировка по 2-ой гармонике. Самонастраивающееся торможение по второй гармонике реагирует на величину и фазный угол второй гармоники и составляющие промышленной частоты. Традиционное торможение по второй гармонике реагирует на отношение второй гармоники и составляющей промышленной частоты. Если при броске тока намагничивания не наблюдается малое значение отношения вторых гармоник, то устройство следует настроить на традиционный принцип торможения.

- **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ РЕЖИМ:** Данная уставка определяет режим блокировки при броске тока намагничивания. У современных трансформаторов значение отношения вторых гармоник при броске тока намагничивания могут быть достаточно малы. Это может привести к нежелательному отключению защищаемого трансформатора. Уменьшение порога блокировки по второй гармонике ставит под угрозу надежность и быстродействие защиты. Низкое значение отношения вторых гармоник негативно сказывается только на одной фазе.

Данное свойство можно использовать для обеспечения надежности, применяя встречную пофазную блокировку вместо снижения порога тока намагничивания.

Если выставлено на "Пофазный", то устройство производит блокировку по току намагничивания отдельно для каждой фазы. При использовании на современных трансформаторах, данную уставку следует использовать совместно с функцией адаптивной блокировки по 2-ой гармонике.

Если выставлено на "2 из 3", то устройство проверяет уровень 2-ой гармоники во всех трех фазах отдельно. Если по двум любым фазам было выполнено условие блокировки, торможение третьей выполняется автоматически.

Если выставлен на "Усредненный", то устройство высчитывает среднее значение 2-ой гармоники, а затем сравнивает его с порогом тока намагничивания. Данный режим используется только в сочетании с традиционной блокировкой по второй гармонике.

- **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ УСТВ БЛК:** Данная уставка определяет уровень составляющих второй гармоники при броске тока намагничивания трансформатора, при значениях выше которого элементу дифференциальной защиты будет запрещено срабатывать. При определении данного значения следует учитывать значение уставки **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ РЕЖИМ**. Обычно **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ УСТВ БЛК** выставляют на 20%.
- **ЗАПРЕТ ПО ПЕРЕВОЗБЖД ФУНКЦИЯ:** На возникновение перевозбуждения указывает увеличение коэффициента В/Гц, что представляет опасность для защищаемого трансформатора, поэтому используют защиту по В/Гц. Тем не менее, трансформатор может выдержать воздействие повышенного магнитного потока в течение ограниченного времени, так как опасность связана с термическими процессами в сердечнике. Мгновенное отключение трансформатора от дифференциальной защиты нежелательно. Для блокировки функций дифференциальной защиты при перевозбуждении устройство использует традиционное торможение по пятой гармонике.
- **ЗАПРЕТ ПО ПЕРЕВОЗБЖД УСТАВКА:** Данная уставка используется для блокировки дифференциальной защиты при перевозбуждении. Если уровень пятой гармоники превышает специальную уставку (коэффициент отношения пятой гармоники), то элемент дифференциальной защиты блокируется. Блокировка при перевозбуждении работает пофазно.

Устройство формирует три операнда FlexLogic™, которые могут быть использованы при проведении проверки или для особых случаев, как например, построение пользовательской логики (1 из 3) или для контроля некоторых функций защиты (МТЗ от замыканий на землю, например) от блокировки по второй гармонике.

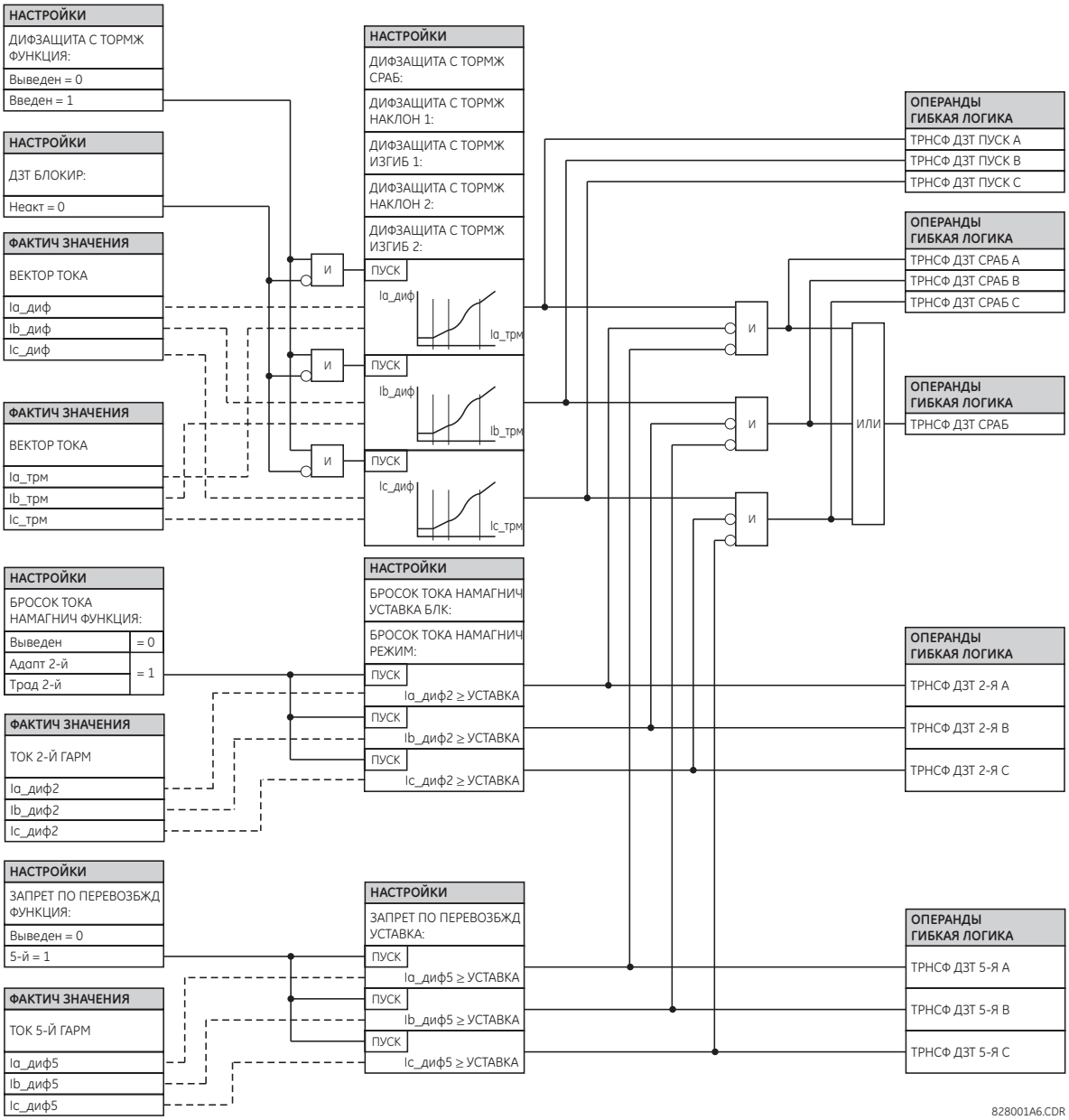


Рис. 5–44: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С ТОРМОЖЕНИЕМ

c) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ТРАНСФОРМАТОР ⇨⇩ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА

■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА		
	ДИФФЕРЕНЦ ТО ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
	ДИФФЕРЕНЦ ТО СРАБ: 8.000 оe	*2.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	ДИФФ ТО БЛОКИР: Неакт	*операнд гибкая логика*
	ДИФФЕРЕНЦ ТО УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	ДИФФЕРЕНЦ ТО СОБЫТИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*

Элемент дифференциальной токовой отсечки действует как элемент защиты мгновенного действия от повышения тока, реагируя на измеренную величину дифференциального тока (отфильтрованная составляющая промышленной частоты) и применяя заданную пользователем пороговую уставку пуска. Пороговую уставку пуска следует выставлять больше максимальной уставки ложного дифференциального тока, который может непредвиденно появиться при внешнем КЗ (как правило, бросок тока намагничивания или внешнее КЗ с глубоким насыщением ТТ).

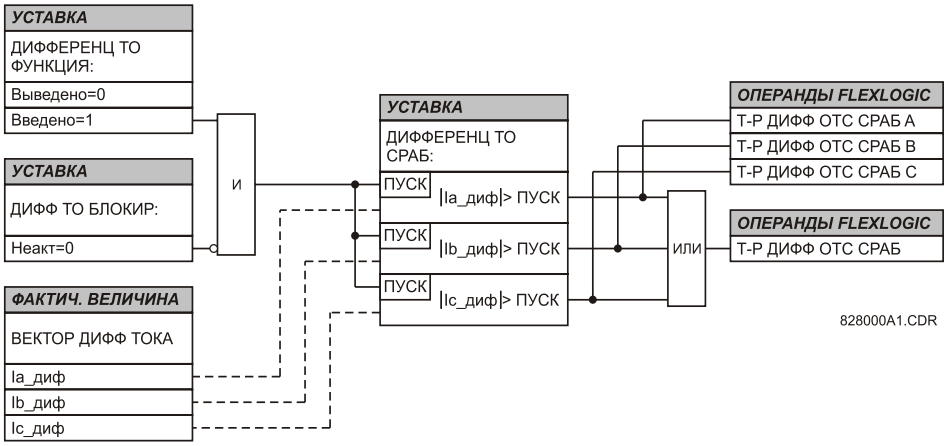


Рис. 5–45: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ

a) 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.

Табл. 5–14: 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:

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{пуск}} \right)^{p} - 1} + B \right], \quad T_{ВОЗВР} = TDM \times \left[\frac{t_r}{\left(\frac{I}{I_{пуск}} \right)^{2} - 1} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.29)}$$

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.

Табл. 5–15: 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

Табл. 5–16: 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:

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I / I_{пуск})^{E} - 1} \right], \quad T_{ВОЗВР} = TDM \times \left[\frac{t_r}{(I / I_{пуск})^{2} - 1} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.30)}$$

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»).

Табл. 5–17: 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

Табл. 5–18: 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:

$$T = \text{TDM} \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{\text{пуск}}) - C} + \frac{D}{((I/I_{\text{пуск}}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{\text{пуск}}) - C)^3}\right) \quad , \quad T_{\text{ВОЗВР}} = TDM \times \left[\frac{t_r}{(I/I_{\text{пуск}})^2 - 1}\right] \qquad \textbf{(EQ 5.31)}$$

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»).

Табл. 5–19: 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

Табл. 5–20: 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:

$$T = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right)^2} \right] \quad , \quad T_{\text{ВОЗВР}} = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right)^{-2}} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.32)}$$

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»).

Табл. 5–21: 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:

$$T = \text{TDM} \times \left[\text{Время польз крив при } \frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right] \text{ если } \frac{I}{I_{\text{пуск}}} >= 1{,}00 \qquad \textbf{(EQ 5.33)}$$

$$T_{\text{ВОЗВР}} = \text{TDM} \times \left[\text{Время польз крив при } \frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right] \text{ если } \frac{I}{I_{\text{пуск}}} <= 0{,}98 \qquad \textbf{(EQ 5.34)}$$

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).

$$T = \text{TDM в секундах при } I > I_{\text{пуск}} \qquad \textbf{(EQ 5.35)}$$

$$T_{\text{ВОЗВР}} = -\text{TDM в секундах} \qquad \textbf{(EQ 5.36)}$$

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 АПВ:

В терминалах серии UR использование пользовательских характеристик FlexCurve™ позволяет облегчить программирование 41 характеристической кривой АПВ. Подробную информацию можно найти в разделе *Пользовательские кривые FlexCurve™* этой главы.

b) ФАЗНАЯ МТЗ (ANSI 51P)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК ⇨ ФАЗНАЯ МТЗ1

■ ФАЗНАЯ МТЗ 1 ■	ФАЗН МТЗ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
	ФАЗН МТЗ 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	ФАЗН МТЗ 1 ВХОД: Вектор	*Вектор, Действ Знач*
	ФАЗН МТЗ 1 ПУСК: 1.000 ое	*0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	ФАЗН МТЗ 1 ХАР-КА: IEEE Умр Инв	*См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»*
	ФАЗН МТЗ 1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00	*0.00 ... 600.00 с шагом 0.01*
	ФАЗН МТЗ 1 ВОЗВР: Мгновенн	*Мгновенн, С Выдрж Вр*
	ФАЗН МТЗ 1 ТОРМОЖ ОТ НАПРЖ: Выведен	*Выведен, Введен*
	ФАЗН МТЗ 1 БЛОКИР А: Неакт	*операнд Flexlogic™*
	ФАЗН МТЗ 1 БЛОКИР В: Неакт	*операнд Flexlogic™*
	ФАЗН МТЗ 1 БЛОКИР С: Неакт	*операнд Flexlogic™*
	ФАЗН МТЗ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	ФАЗН МТЗ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*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.

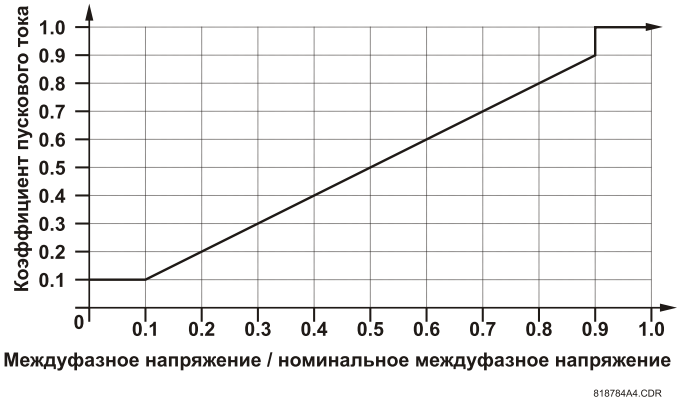


Рис. 5–46: ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ДЛЯ ФАЗНОЙ МТЗ

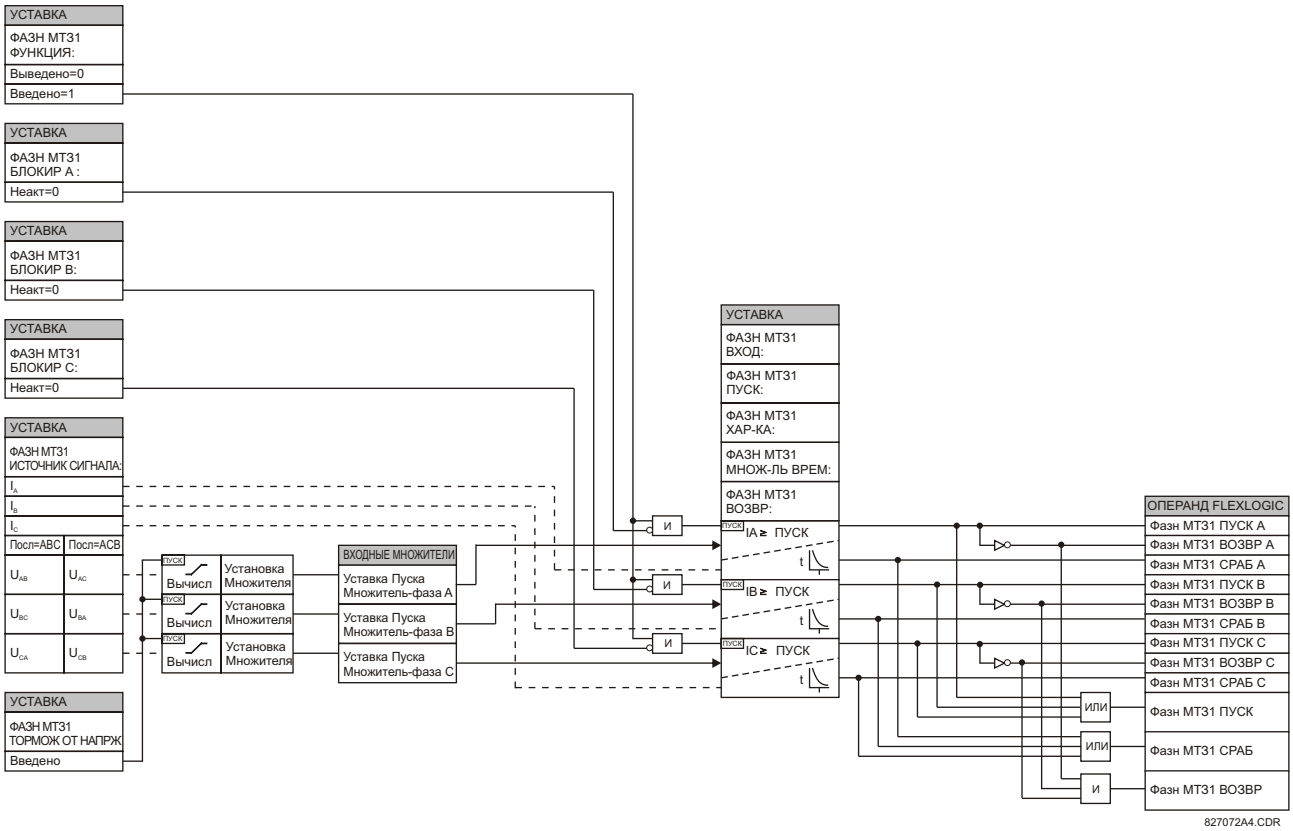


Рис. 5–47: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ МТ31

а) НЕЙТР МТЗ (ANSI 51G)

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 ИСТОЧНИК: 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:0.002 ... 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 ... 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 FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР МТЗ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	НЕЙТР МТЗ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Данный элемент может обеспечить как необходимую токозависимую, так и простую фиксированную выдержку времени. Входное значение тока нейтрали измеряется ТТ в нейтрали и может быть представлено как вектор промышленной частоты или как действующее значение. Имеется два способа возврата элемента в исходное состояние: "С Выдрж Вр" (с выдержкой времени) и "Мгновенн" (мгновенный); для получения более подробной информации смотри раздел *Обратнозависимые временные характеристические кривые токовых защит*. Если элемент защиты заблокирован, то интегратор времени будет сбрасываться в соответствии с характеристикой сброса. Например, если в качестве характеристики сброса выбрана "Мгновенн" и элемент заблокирован, то интегратор времени будет обнулен мгновенно.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данный тип элементов измеряет ток в канале нейтрали модуля ТТ/ТН. Диапазон трансформации стандартного канала - 0.02 ... 46 х номинальный ток ТТ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данный канал также можно оборудовать чувствительным входом. Диапазон трансформации чувствительного канала - 0.002 ... 4.6 х номинальный ток ТТ.

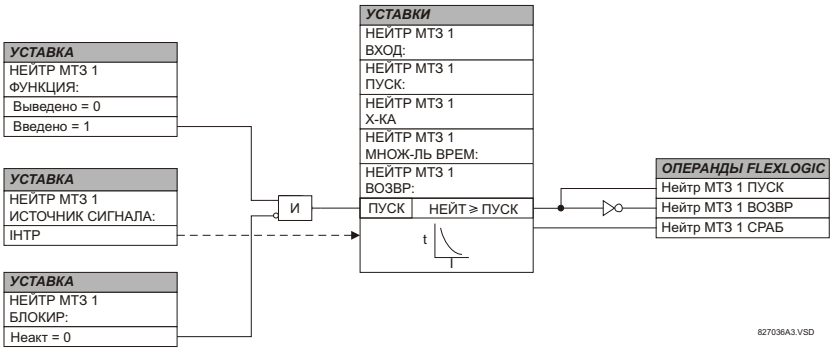


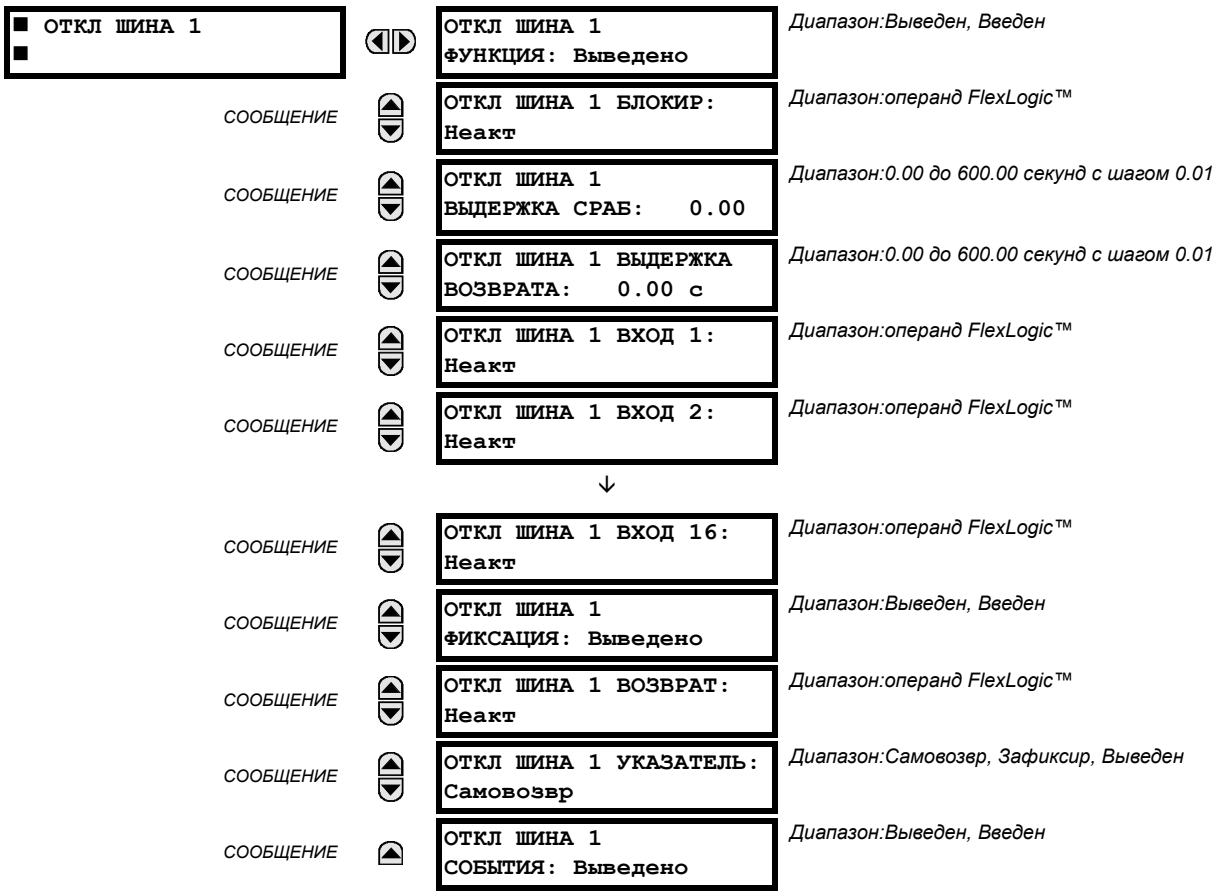
Рис. 5–48: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА МТЗ 1 НЕЙТРАЛИ

5.7.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Элементы управления в основном используются для управления, а не для защиты. Также смотри раздел *Элементы: введение* в начале данной главы.

5.7.2 ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКА УСТРЙСТВА⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩ОТКЛЮЧАЮЩАЯ ШИНА⇨⇩ОТКЛ ШИНА 1(6)



Элемент шины отключения позволяет легко и эффективно объединять и назначать выходы элементов защиты и управления без использования Гибкой логики. Каждая шина отключения может быть назначена как на отключение, так и на сигнализацию. Доступны простые средства обработки сигналов отключения, такие как фиксация, выдержка времени и самоподхват.

Проще всего назначать выходы элементов шине отключения с помощью ПО EnerVista UR Setup. Для этого необходимо пометить поле, соответствующее желаемой шине, в кратком описании конкретного элемента защиты или управления. После выбора шины отключения элемента на экран выводится перечень операндов срабатывания элемента, каждый из которых можно назначить шине отключения. Если требуется более одного операнда срабатывания, то их можно назначить напрямую из меню настроек шины отключения.

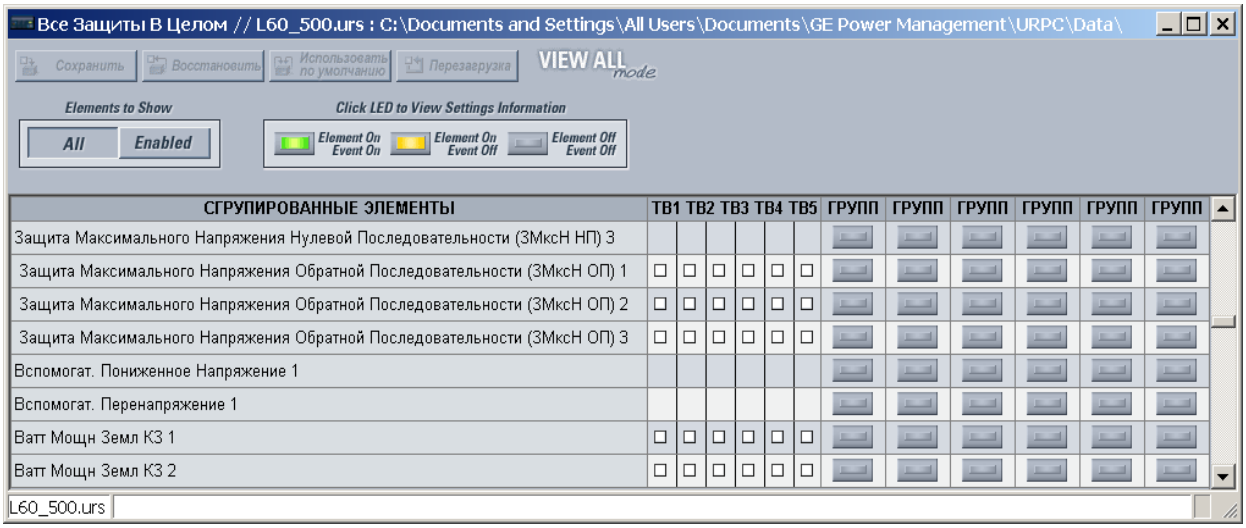


Рис. 5–49: НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ ЭЛЕМЕНТОВ ШИНЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ

Имеются следующие уставки.

- **ОТКЛ ШИНА 1 БЛОКИР**: Выход шины отключения блокируется, если операнд, назначенный данной уставке, принимает состояние логической единицы.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ПУСК ВДРЖ**: Данная уставка определяет выдержку времени на формирование выходного сигнала, в зависимости от назначения выхода шины.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ВОЗВРАТ ВДРЖ**: Данная уставка определяет выдержку времени команды возврата выхода. Значение выдержки времени должно быть достаточным для того, чтобы выключатель или контактор успел выполнить необходимое действие.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ВХОД 1** ... **ОТКЛ ШИНА 1 ВХОД 16**: Данные уставки определяют операнд FlexLogic™, назначаемый в качестве входного для шины отключения.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ФИКСАЦИЯ**: Данная уставка вводит и выводит фиксацию выходного сигнала шины отключения. Она обычно используется в случаях, когда необходима блокировка или квитирование действия терминала.
- **ОТКЛ ШИНА 1 ВОЗВРАТ**: Выход шины отключения возвращается в исходное состояние, если операнд, назначенный данной уставке, принимает состояние логической единицы. Обратите внимание, что операнд СБРОС СРАБ по умолчанию подключен к входу сброса триггера. То есть команда сброса с лицевой панели или по каналам связи приведет к сбросу выхода шины отключения.

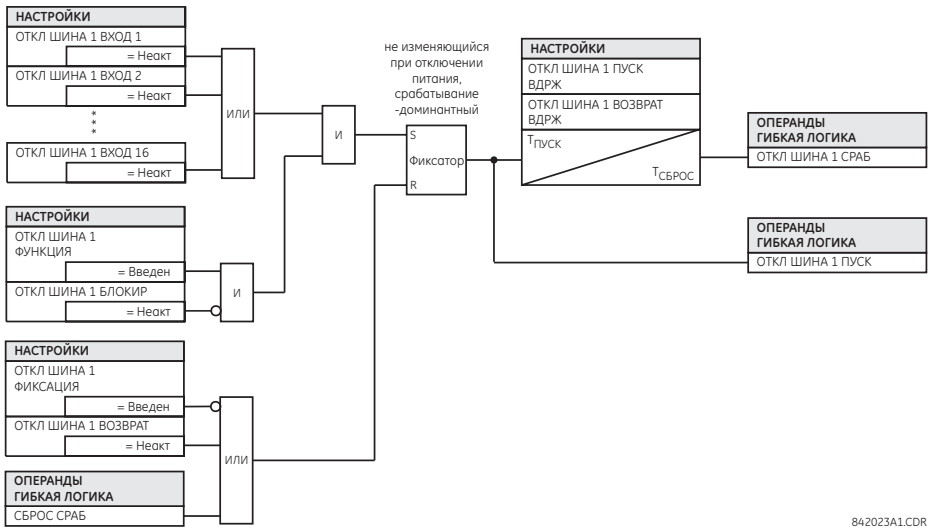
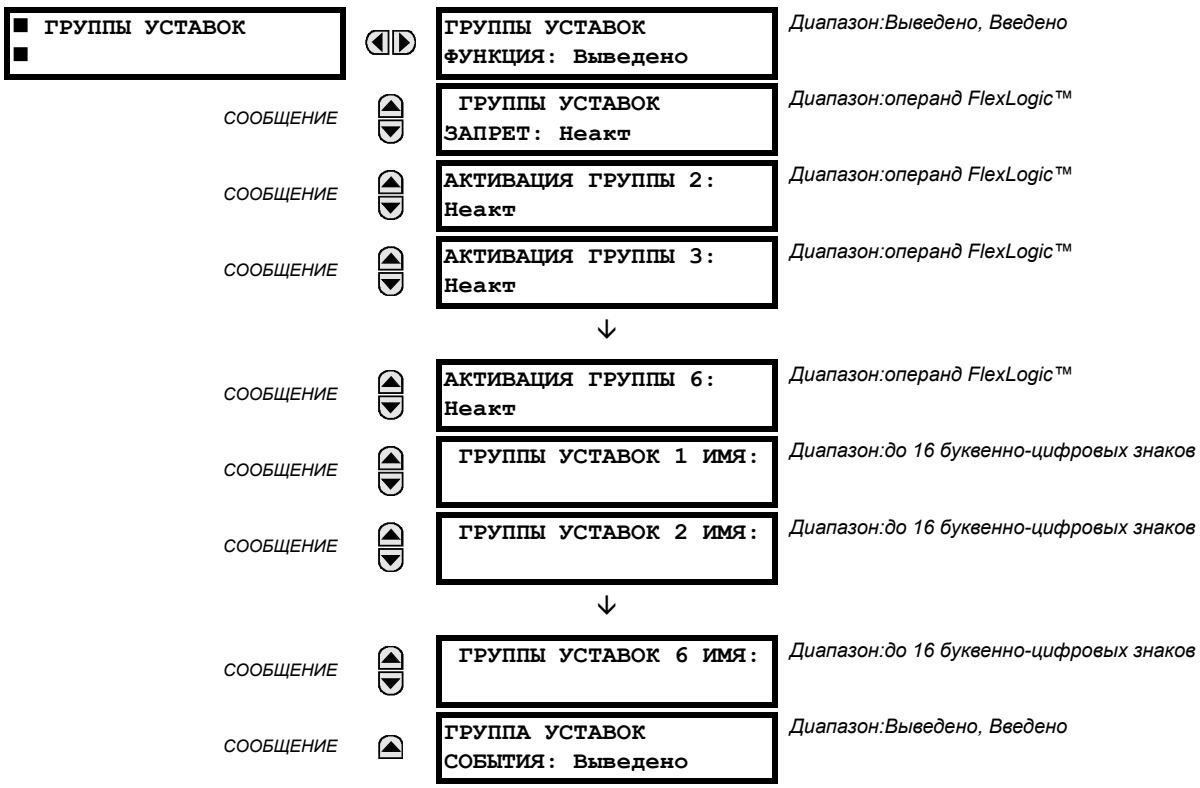


Рис. 5–50: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ШИНЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ

5.7.3 ГРУППЫ УСТАВОК

5

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨ГРУППЫ УСТАВОК



При помощи меню группы уставок можно вводить или выводить до шести возможных групп уставок, определенных в меню **СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**. Светодиоды на лицевой панели «ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ УСТАВКИ» указывают на то, какая группа уставок в работе.

Настройка **ГРУППЫ УСТАВОК ЗАПРЕТ** не позволяет переключить действующую группу уставок, если параметр Гибкой логики находится в состоянии «Вкл». Это может пригодиться в тех случаях, когда при определенных условиях нежелательно менять уставки (например, при отключенном выключателе).

Каждая настройка **АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ2** - **АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ 6** выбирает операнд Гибкой логики, который, будучи активным, делает 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 **АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ**, получает приоритет по отношению к группам с меньшим номером. Для группы 1 (действующая группа по умолчанию) отсутствует, поскольку она автоматически становится действующей, если никакой другой группы для работы не выбрано.

С помощью уставки **ГРУППЫ УСТАВОК 1 ИМЯ** - **ГРУППЫ УСТАВОК 2 ИМЯ** можно присвоить имя каждой из шести групп уставок. После задания, это имя отображается на второй строке дисплея в пункте меню **СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ⇨ГРУППА 1(6)**.

Устройство можно настроить при помощи Гибкой логики на получение сигнала активации или деактивации конкретной группы уставок (кроме группы по умолчанию). Приведенное ниже уравнение Гибкой логики (см. рисунок ниже) показывает запрос через удаленную связь (например, Вирт Вх1 ВКЛ) или локальный дискретный вход (например ДИСКР ВХ 1 ВКЛ) для активации конкретной группы уставок, а также запросы, поступающие от нескольких токовых защит на запрет использования конкретной группы уставок. Назначенный операнд Вирт Вых1 применяется для управления состоянием «Введено» конкретной группы уставок.

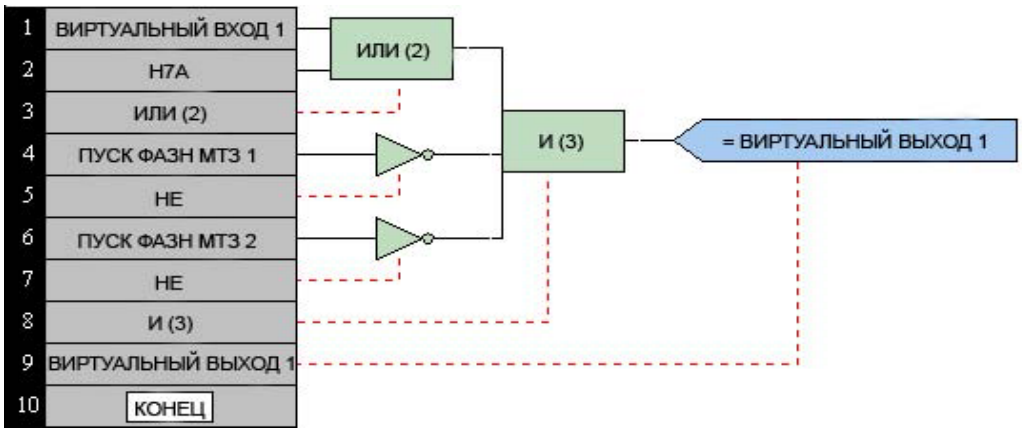


Рис. 5–51: ПРИМЕР УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ УСТАВОК С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

5.7.4 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ⇨ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1(2)

■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ■	◀▶	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН: 7	*Диапазон: 1 до 7 с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ: 5.0 с	*Диапазон:от 3.0 до 60.0 секунд с шагом 0.1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОВЫШЕНИЕ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖ ПОДАЧИ ПИТ: Перерыв	*Диапазон:Перерыв, Квитирование*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 КВИТАЦИЯ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 Бит A0: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 Бит A1: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 Бит A2: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖ ПОДАЧИ ПИТ: Перерыв	*Диапазон:Перерыв, Квитирование*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 Бит ПОДТВ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖ ПОДАЧ ПИТ:	*Диапазон:Восстановить, Синхрониз, Синхрон/Восст*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 УКАЗАТЕЛИ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*

Переключатель предназначается для замены механического селекторного переключателя. Типовыми примерами практического применения являются управление группами уставок и управление несколькими логическими цепями программируемой пользователем логики.

Элемент имеет два входа управления. Управление 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 выдержки, либо после квитирования через отдельные входы (настраивается пользователем). Положение переключателя сохраняется в энергонезависимой памяти. При подаче питания на устройство 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.

- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**: Данная уставка 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 уставки **КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**. Если управляющий код находится за пределами диапазона, то на 3 секунды установится аварийная сигнализация с помощью операнда Гибкой логики **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 СИГНАЛИЗАЦИЯ**.

- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ:** Данная уставка задает время ожидания для переключателя. Устройство использует это значение в следующих двух случаях. Если уставка **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖИМ ПОВЫШЕНИЯ** задана на «Перерыв», то уставка определяет необходимый период времени для управляющего входного сигнала, после которого автоматически принимается предварительно выбранное положение переключателя. Если уставка **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖИМ ПОВЫШЕНИЯ** 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 уставкой **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ**. В противном случае изменение не будет принято, и установится аварийная сигнализация.
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОВЫШЕНИЕ**: Данная уставка определяет управляющий вход для переключателя. Положение переключателя смещается каждый раз при поступлении нового сигнала. Положение изменяется в виде приращения, возвращаясь от последнего положения (**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**) к первому (положение1). Последовательные импульсы этого управляющего операнда не должны поступать быстрее, чем один импульс каждые 50 мс. После каждой активации назначенного операнда, таймер отсчета выдержки времени 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 «Перерыв»), или при появлении сигнала подтверждения до того, как элемент закончит отсчет времени (режим «Квитация»). После принятия нового положения переключателя, устройство отобразит на дисплее сообщение **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1: ПОЛЖ Z ИСПОЛЬЗ**. Программируемая пользователем кнопка обычно конфигурируется, как квитирующий управляющий вход.
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖИМ ПОВЫШЕНИЯ**: Данная уставка определяет режим работы переключателя. Установленный в положение «Перерыв», переключатель будет изменять свое положение по истечении предварительно заданного 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 квитирующим сигналом. Если квитирующий сигнал не пришел в течение заранее заданного периода времени, переключатель не примет изменение, и в течение 3 секунд сработает аварийная сигнализация, задаваемая уставкой выходного операнда Гибкой логики **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ.**
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 КВИТАЦИЯ**: Данная уставка определяет сигнал квитирования для входа управления. Предварительно выбранное положение переключателя подтверждается по активации назначенного операнда. Данная уставка активна только при режиме работы «Квитирование». Сигнал квитирования должен поступить в течение периода времени, определенного уставкой **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ**, после прихода последнего сигнала активации на вход управления. Программируемая пользователем кнопка обычно конфигурируется в качестве сигнала подтверждения.
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ЗБИТ A0, A1 и A2**: Данные настройки определяют 3-битный вход переключателя. 3-битный управляющий код выбирает предварительное положение переключателя. Ниже приведена таблица переключений:

A2	A1	A0	ПОЛОЖ.
0	0	0	бездейств.
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 уставка **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ РЕЖИМ** задана на «Перерыв», то предварительно выбранное положение принимается по истечении времени, заданного уставкой **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ**, после прихода последнего 3-битного кода. Если уставка **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ РЕЖИМ** задана на «Квитирование», то предварительно выбранное положение принимается после прихода квитирующего сигнала, заданного уставкой **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ ПОДТВ**.

Вход управления повышением (**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОВЫШЕНИЕ**) и 3-битные управляющие входы (**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ A0** - **A2**) взаимно блокируются: т.е. при запуске режима повышения, 3-битный управляющий вход бездействует, и наоборот.

- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 Бит РЕЖИМ**: Данная уставка определяет режим работы переключателя. Установленный в положение «Перерыв», переключатель изменяет свое положение по истечении предварительно заданного периода времени бездействия управляющего входа. Изменение происходит автоматически и не требует подтверждения. Установленный в положение «Квитирование», переключатель изменяет свое положение только после подтверждения отдельным квитирующим сигналом. Если квитирующий сигнал не пришел в течение заранее заданного периода времени, переключатель не примет изменение, и в течение 3 секунд сработает аварийная сигнализация, задаваемая уставкой выходного операнда Гибкой логики **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 БИТ СИГНЛЗ**.
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 Бит ПОДТВ**: Данная уставка определяет сигнал квитирования для режима с 3х-битным входом управления. Предварительно выбранное положение принимается при активации установленного операнда Гибкой логики. Эта настройка активна только при режиме работы «Квитирование». Квитирующий сигнал должен прийти в течение периода времени, определенного уставкой **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ** после последней активации 3-битного входа управления. Обратите внимание, что управляющий вход повышения и управляющий 3-битный сигнал имеют независимые квитирующие сигналы (**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 КВИТАЦИЯ** и **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ ПОДТВ** соответственно).
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖИМ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ**: Данная уставка определяет действие элемента при подаче питания на устройство.

  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 промышленной частоты выставляется положение 0, и активируется операнд аварийной сигнализации **ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ**. По истечении двух периодов, переключатель устанавливается в положение, описываемое текущим 3х-битным управляющим входом. Для данного режима не нужно ожидание или квитирование. Если попытка синхронизации не удалась (т.е. 3-битный вход не доступен(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, 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.
- **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 СОБЫТИЯ**: Если уставка задана на "введено", то записываются следующие события:

НАЗВАНИЕ 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 для подтверждения времени.
ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ	Предварительно выбранное положение переключателя в режиме управления 3х-битным управляющим кодом, не было подтверждено в течение заданного для подтверждения времени.

Ниже приведены рисунки, описывающие работу переключателя. На этих диаграммах, буквой «T» обозначается уставка времени ожидания.

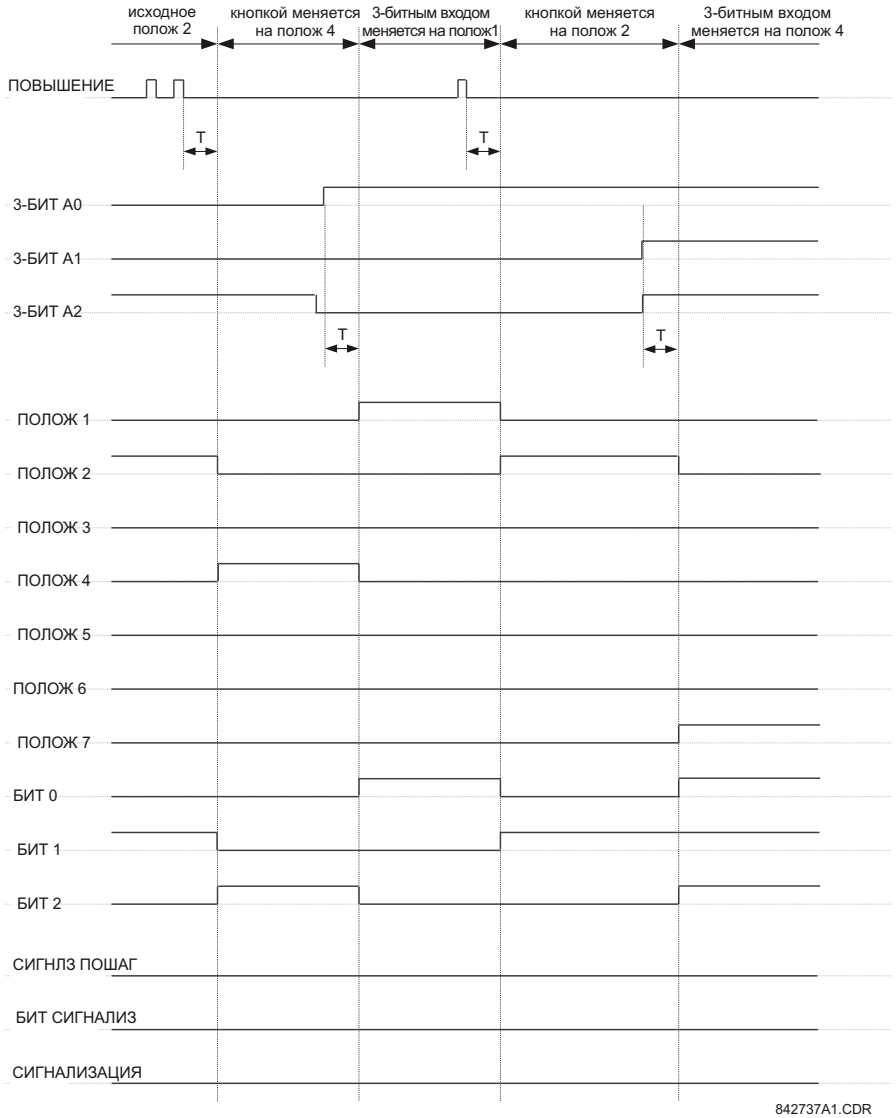


Рис. 5–52: РЕЖИМ СО ВРЕМЕНЕМ ОЖИДАНИЯ

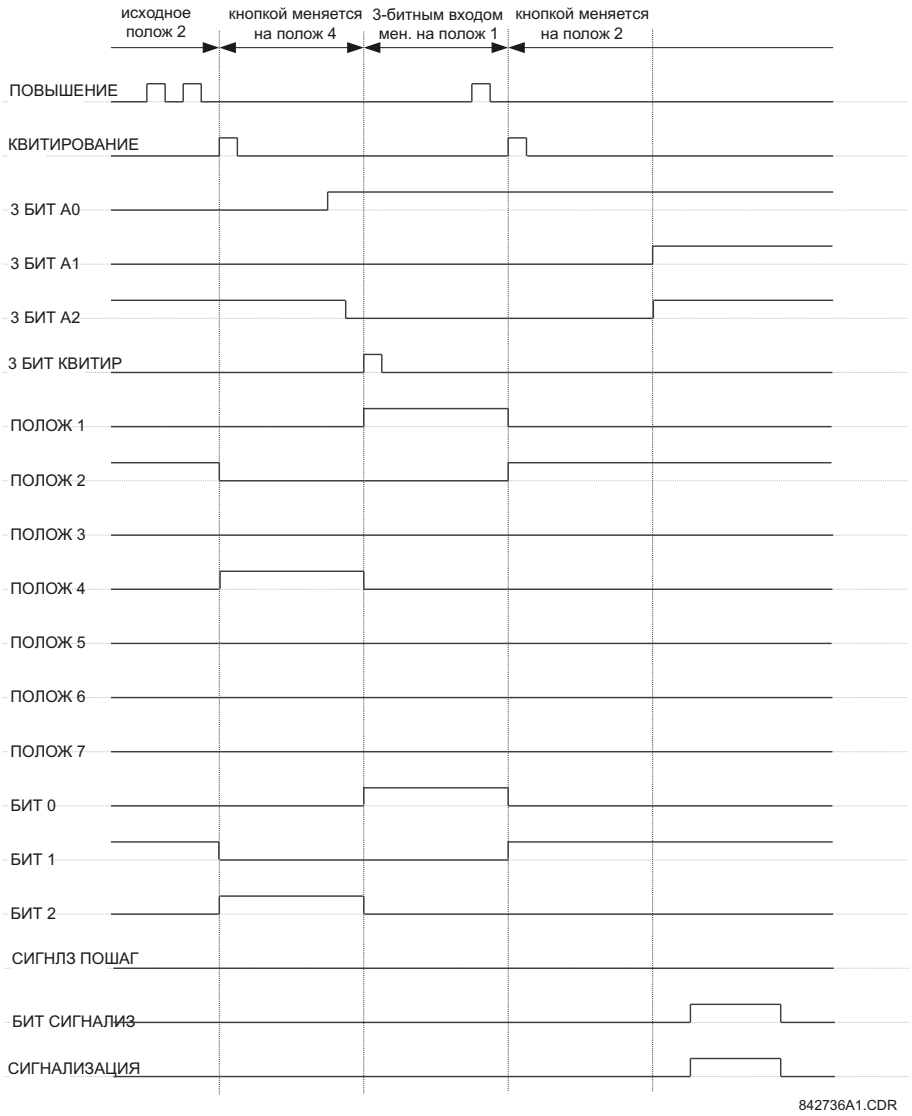


Рис. 5–53: РЕЖИМ С КВИТИРОВАНИЕМ

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ

Рассмотрим пример, где переключатель используется для управления группами уставок устройства 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 изменить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨ГРУППЫ УСТАВОК**:

ГРУППА УСТАВОК ФУНЦИЯ: “Введено”
ГРУППЫ УСТАВОК ЗАПРЕТ: “Неакт”
АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ 2: “ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 2»"
АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ 3:"ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 3"
АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ 4: "ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 4"
АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ 5: "Неакт"
АКТИВАЦИЯ ГРУППЫ 6: "Неакт"

Для настройки переключателя требуется выставить следующие уставки в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1**, чтобы задать управление от программируемой пользователем кнопки 1 и дискретных входов с 1 по 3:

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ФУНКЦИЯ: “Введено”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН: “4”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖИМ ПОВЫШЕНИЯ: “Перерыв”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ: “5.0 с”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ПОВЫШЕНИЕ: “КНОПКА 1 ВКЛ”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 КВИТАЦИЯ: “Неакт”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ А0: “Дискр Вх 1 Акт”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ А1: “Дискр Вх 2 Акт”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ А2: “Дискр Вх 3 Акт”
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3 БИТ РЕЖИМ: "Перерыв"
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 3БИТ ПОДТВ: "Неакт"
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1 РЕЖИМ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ: "Синхрониз"

Для того, чтобы задать функции дискретных выходов (модуль H6E), требуется задать следующие уставки в меню **НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ**

ВЫХОД H1 ДЕЙСТВИЕ:"ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 0"
ВЫХОД H2 ДЕЙСТВИЕ:"ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 1"
ВЫХОД H3 ДЕЙСТВИЕ:"ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 2"

В завершение сконфигурируйте программируемую пользователем кнопку 1, произведя соответствующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОГР ПОЛЬЗ КНОПКИ⇨ПРОГРАММ КНОПКА 1**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ:"Самовозврат"
ПРОГРАММИРУЕМАЯ КНОПКА 1 УДЕРЖАНИЕ: “0.10 с”

Логика переключателя показана на рисунке ниже.

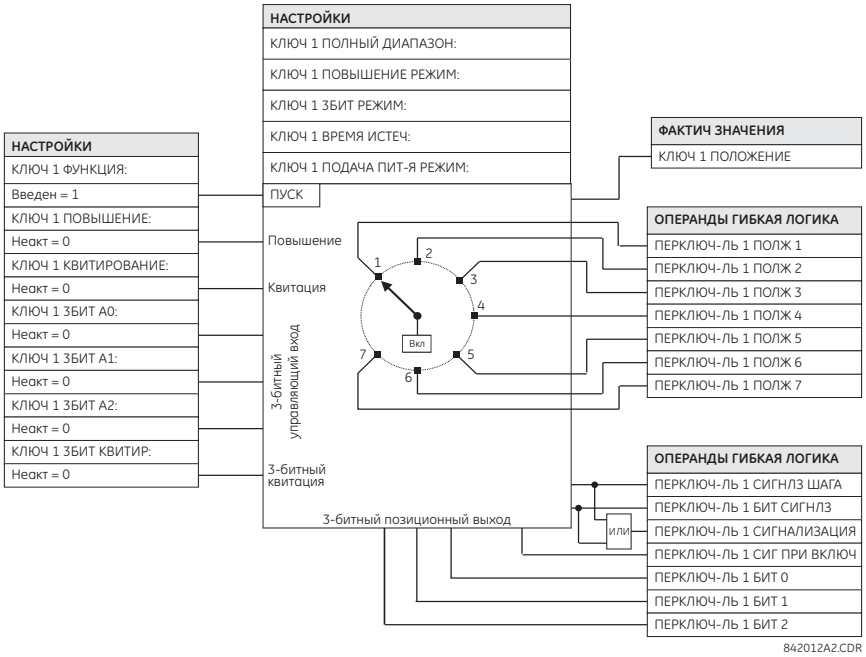


Рис. 5–54: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

5.7.5 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ⇨ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ 1(8)

■ СЧЕТЧИК 1 ■	◀▶	СЧЕТЧИК 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 НАИМЕНОВ: Счетчик 1	*Диапазон:12 буквенночисловых символов*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ЕДИНИЦЫ:	*Диапазон:6 буквенночисловых символов*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ПРЕДУСТАНОВКА:	*Диапазон: -2 147 483 648 до +2 147 483 647.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 СРАВНЕНИЕ: 0	*Диапазон: -2 147 483 648 до +2 147 483 647.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ВВЕРХ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ВНИЗ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ВОЗВРАТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ВЫБОРКА/ СБРОС: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲	СЧЕТЧИК 1 ВЫБОРКА/ СЧЕТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*

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 ЕДИНИЦЫ:** Служит для условного обозначения единицы измерения дискретных изменений. Обозначение единиц измерения появится в соответствующем поле состояния фактических значений.
- **СЧЕТЧИК 1 ПРЕДУСТАНОВКА:** С помощью данной уставки на счетчике выставляется 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 СРАВНЕНИЕ:** Данная уставка задает 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 Гибкой логики.
- **СЧЕТЧИК 1 ВВЕРХ:** Данная уставка задает операнд Гибкой логики для увеличения показаний счетчика. При поступлении на вход команды на увеличение, когда накопленное значение будет равно максимальному +2147483647, счетчик вернется к значению –2147483648.
- **СЧЕТЧИК 1 ВНИЗ:** Данная уставка задает операнд Гибкой логики для уменьшения показаний счетчика. При поступлении на вход команды на уменьшение, когда накопленное значение будет равно -2147483648, счетчик вернется к значению +2147483647.
- **СЧЕТЧИК 1 ЗАПРЕТ:** Данная уставка задает операнды Гибкой логики для блокировки операций счета. Все операнды счетчика заблокированы.

- **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ:** Данная уставка задает операнд Гибкой логики, который используется для установки на счетчике предварительного значения. Предварительное значение на счетчике будет установлено в следующих случаях:

  1. Когда счетчик введен, и значение операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ** равно «1» (когда счетчик введен, и значение операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ** равно «0», счетчик будет установлен на «0»).
  2. Когда счетчик функционирует, и состояние операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ** меняется с «0» на «1» (изменение состояния операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ** с «1» на «0» во время счета, на счет не влияет).
  3. Когда на счетчик посылается команда сброс или выборка/сброс при значении операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ** равном «1» (когда на счетчик посылается команда сброс или выборка/сброс при значении операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ** равном «0», счетчик устанавливается на «0»).

- **СЧЕТЧИК 1 ВОЗВРАТ:** Данная уставка задает операнд Гибкой логики для установки на счетчике или «0», или заданного значения, в зависимости от состояния операнда **СЧЕТЧИК 1 УСТАНОВКА К ПРЕДУСТАНОВКЕ**.
- **СЧЕТЧИК 1 ВЫБОРКА/СБРОС:** Данная уставка задает операнд Гибкой логики для фиксирования накопленного значения в отдельном регистре с фиксированием даты и времени операции с дальнейшим сбросом счетчика на «0».
- **СЧЕТЧИК 1 ВЫБОРКА/СЧЕТ:** Данная уставка задает операнд Гибкой логики для фиксирования 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.

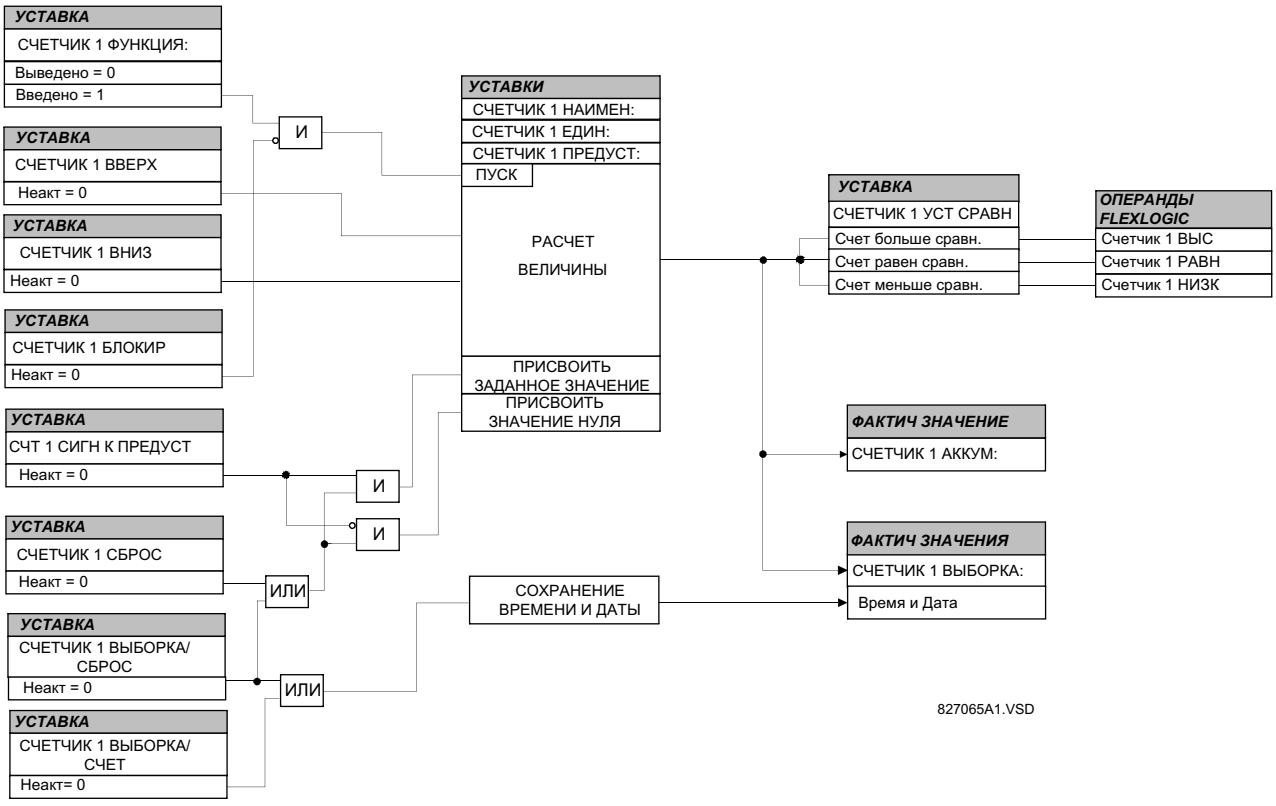


Рис. 5–55: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО СЧЕТЧИКА

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ МОНИТОРИНГА		■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ■ ТОК ДУГИ — См ниже.
	СООБЩЕНИЕ	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 2 ■ ТОК ДУГИ
	СООБЩЕНИЕ	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 3 ■ ТОК ДУГИ
	СООБЩЕНИЕ	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 4 ■ ТОК ДУГИ
	СООБЩЕНИЕ	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 5 ■ ТОК ДУГИ
	СООБЩЕНИЕ	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 6 ■ ТОК ДУГИ
	СООБЩЕНИЕ	■ ТЕПЛОВАЯ ■ ЗАЩИТА — См. стр. 5–155.

b) ТОК ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(6) ТОК ДУГИ

■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ■ ТОК ДУГИ		ТОК ДУГИ В 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 ИСТОЧН: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 ПУСК-А: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 ПУСК-В: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 ПУСК-С: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65.535 секунд с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 ПРЕДЕЛ: 1000 кА2*период	*Диапазон:0 ... 50000 кА^2*период с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ТОК ДУГИ В 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Для каждой группы ТТ имеется один элемент контроля тока дуги выключателя, состоящий минимум из двух компонентов. Данный элемент рассчитывает примерный пофазный износ контактов выключателя, для чего измеряет и интегрирует квадрат тока, проходящего через контакты выключателя в виде дуги. Полученные пофазные значения

суммируются с итоговыми значениями для каждой фазы и сравниваются с запрограммированным порогом. Если порог превышен хотя бы по одной фазе, то устройство может перевести выходной операнд в состояние логической "1". Итоговое значение для каждой фазы может быть представлено в качестве фактического значения.

Работа элемента проиллюстрирована на следующей логической схеме. Для запуска данной функции используется тот же выходной операнд, что и для формирования сигнала срабатывания выходного реле отключения выключателя, сигнализирующего начало отключения. Имеется выдержка времени между сигналом пуска и началом интегрирования, предотвращающая интегрирование тока, проходящего через выключатель, до размыкания контактов. Данная выдержка складывается из времени срабатывания выходного реле, любых вспомогательных реле и времени отключения выключателя. Для обеспечения максимальной точности измерения, промежуток времени между изменением состояния операнда (из "0" в "1") и размыканием контактов следует измерять для каждого конкретного случая. Интегрирование измеряемого тока длится 100 мс, что подразумевает охват всего периода горения дуги.

Данная функция запрограммирована на проведение расчетов длительности КЗ. Под длительностью КЗ подразумевают время между срабатыванием детектора возмущений, возникающего перед пуском функции контроля тока дуги выключателя, и возвратом внутреннего чувствительного органа токовой защиты. Для учета ненулевой выдержки времени возврата органа токовой защиты используется коррекция.

Значение тока дуги выключателя и длительности КЗ доступны в меню **ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ЗАПИСИ ⇨⇩ОБСЛУЖИВАНИЕ ⇨ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(6)** .

- **ТОК ДУГИ В 1 ПУСК-А(С):** Следует выбирать те же выходные операнды, что сконфигурированы для срабатывания выходных реле отключения выключателя. Для трехфазных отключений, следует конфигурировать один операнд для пуска расчетов тока дуги фаз A, B, C выключателя. Для однофазных отключений, для пуска расчетов тока дуги каждой отключаемой фазы следует использовать отдельный выходной операнд.
- **ТОК ДУГИ В 1 ВЫДРЖ ВР:** Данная уставка используется для задания выдержки времени между временем пуска процедуры отключения и ожидаемым временем размыкания контактов выключателя, по истечении которого начинается интегрирование измеренного тока.
- **ТОК ДУГИ В 1 ПРЕДЕЛ:** Определяет пороговое значение, при превышении которого выходной операнд принимает состояние логической "1".

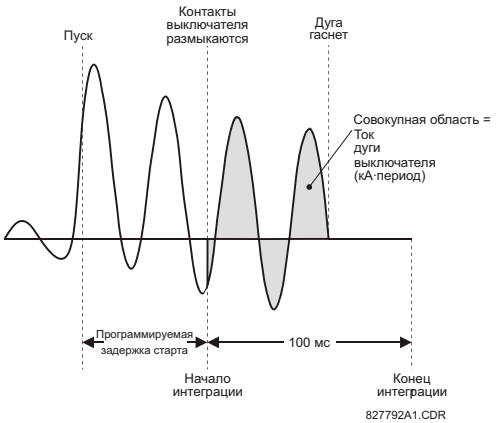


Рис. 5–56: ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

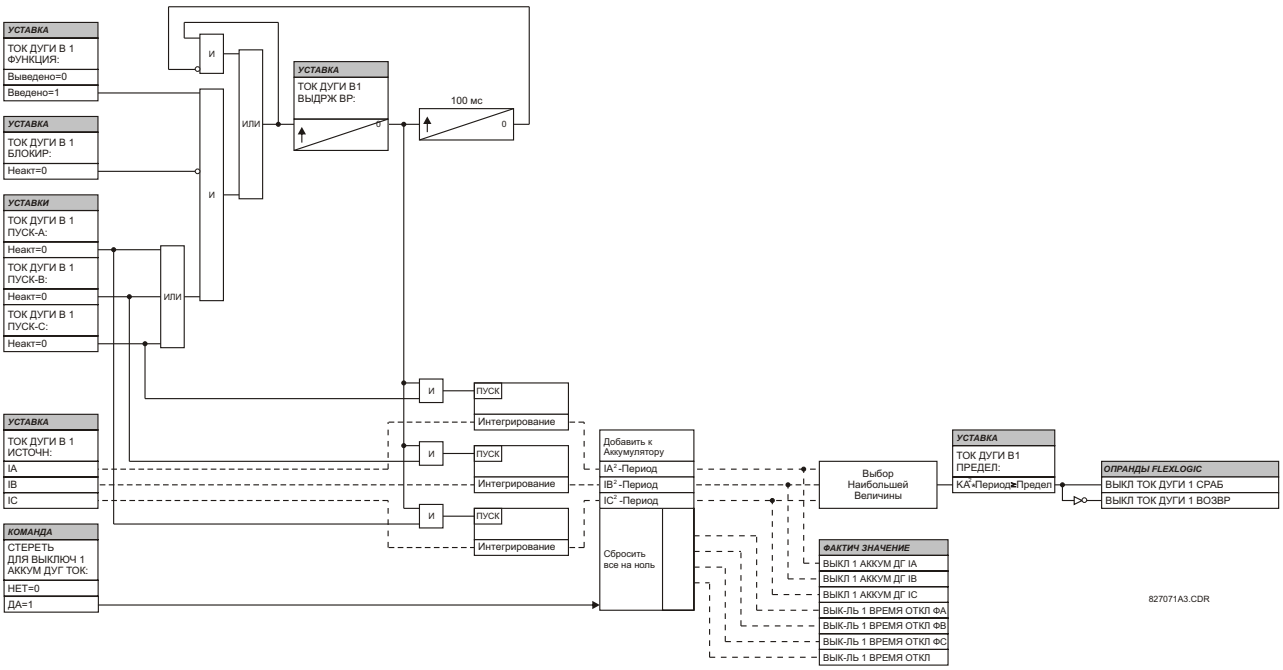


Рис. 5–57: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

c) ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА⇨⇩ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ⇨⇩ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1(2)

■ ТЕПЛОВАЯ ■ ЗАЩИТА 1	◀▶	ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1 ИСТОЧНИК: ИСТ1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4, ИСТ 5, ИСТ 6*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1 БАЗОВЫЙ ТОК: 0.80 ое	*Диапазон:0.20 ... 3.00 ое с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1 КОЭФФ k: 1.10	*Диапазон: 1.00 ... 1.20 с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛ ЗАЩ 1 ПОСТ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ: 45 мин.	*Диапазон:0 ... 1000 минут с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛ ЗАЩ 1 ПОСТ ВРЕМЕНИ ВОЗВРАТА: 45 мин.	*Диапазон:0 ... 1000 минут с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛ ЗАЩ 1 МИНИМ ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: 20 мин.	*Диапазон:0 ... 1000 минут с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛ ЗАЩ 1 ВОЗВРАТ: Неактив	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛ ЗАЩ 1 БЛОК: Неактив	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозврт	*Диапазон:Самовозврт, Фиксированный, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Защита от тепловой перегрузки соответствует стандарту МЭК 255-8 и используется для обнаружения условий тепловой перегрузки в защищаемых элементах энергосистемы. Выбор подходящей постоянной времени может быть использован для защиты различных элементов энергосистемы. Кривая охлаждения применяется, когда за предыдущие 5 периодов средний ток нагрузки был на 10% меньше базового тока. Если этот ток превышает базовый ток на 10% или больше, используется кривая нагрева.

Кривая охлаждения согласно стандарту МЭК 255-8 определяется следующим образом:

$$t_{\text{сраб}} = \tau_{\text{сраб}} \times \ln\left(\frac{I^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \qquad \textbf{(EQ 5.37)}$$

Кривая нагрева согласно стандарту МЭК 255-8 определяется следующим образом:

$$t_{\text{сраб}} = \tau_{\text{сраб}} \times \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \qquad \textbf{(EQ 5.38)}$$

В выражениях выше:

- $t_{\text{сраб.}}$ = время срабатывания;
- $\tau_{\text{сраб.}}$ = постоянная времени срабатывания защиты от тепловой перегрузки;
- I = измеренное действующее значение тока перегрузки;
- I_p = измеренное действующее значение тока нагрузки до возникновения перегрузки;
- k= МЭК 255-8 k-коэффициент, применяемый к I_B, определяющий максимально допустимый ток выше номинального тока;
- I_B = базовый (номинальный) ток защищаемого элемента.

Время возврата защиты также имеет выдержку времени:

$$t_{возвр} = \tau_{возвр} \times \ln\left(\frac{(kI_B)^2}{\left|I^2 - (kI_B)^2\right|}\right) + T_{мин} \quad \textbf{(EQ 5.39)}$$

В выражении выше:

- $\tau_{возвр}$ - постоянная времени возврата защиты от тепловой перегрузки.
- $T_{мин}$ - это уставка минимального времени возврата.

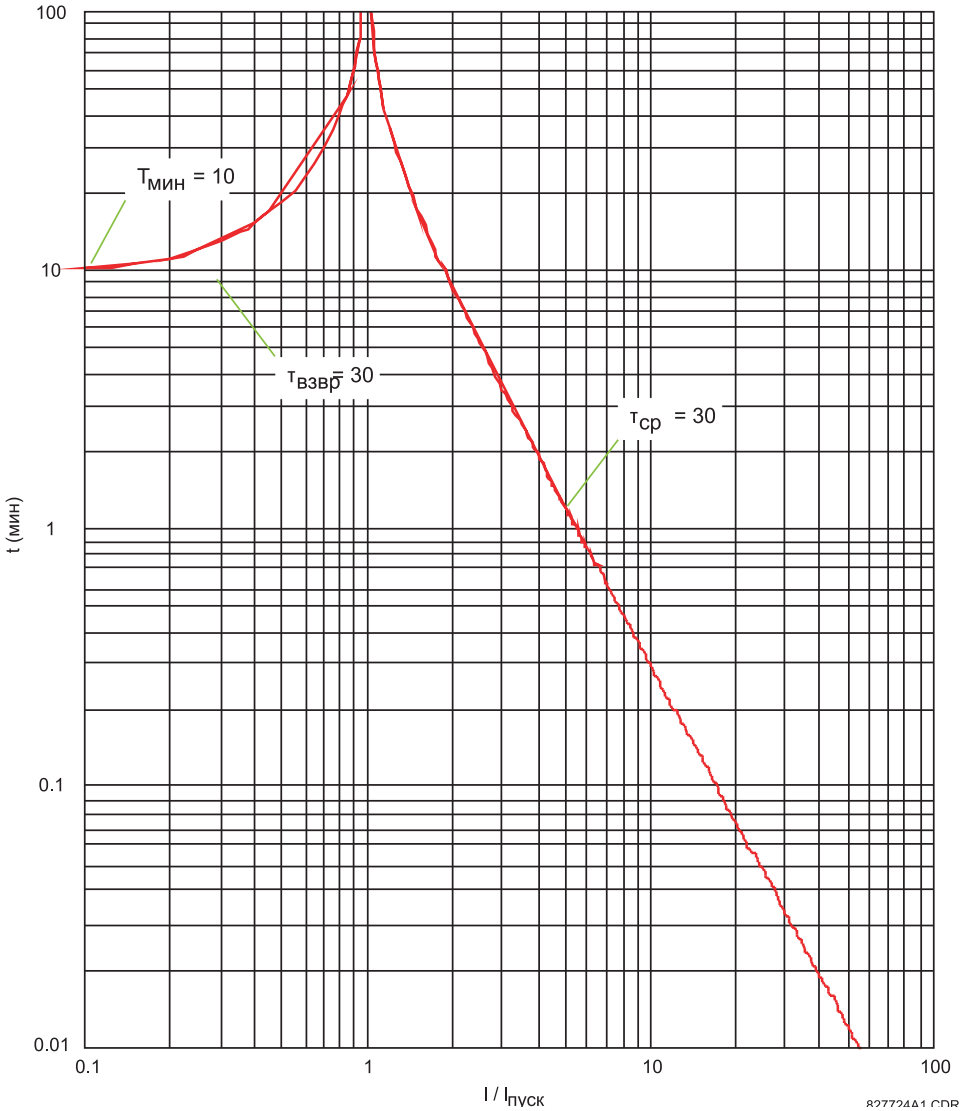


Рис. 5–58: ПРИМЕРЫ РАБОЧЕЙ КРИВОЙ И КРИВОЙ ВОЗВРАТА МЭК 255-8

Защита от тепловой перегрузки оценивает накопленную тепловую энергию E, используя следующие уравнения, решаемые каждый период промышленной частоты. Когда ток превышает уровень пуска, $I_n > k\ I_B$, элемент начинает увеличивать тепловую энергию:

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{ср(In)}} \quad \textbf{(EQ 5.40)}$$

Когда ток меньше уровня возврата, $I_n > k\ I_B$, элемент начинает уменьшать тепловую энергию:

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{\text{возвр}(In)}} \quad \textbf{(EQ 5.41)}$$

В выражениях выше:

- Δt - длительность периода промышленной частоты;
- n - индекс периода;
- $t_{\text{ср}(In)}$ - время отключения, вычисленное для индекса n согласно уравнениям кривых охлаждения и нагрева МЭК 255-8;
- $t_{\text{возвр}(In)}$ - время возврата, вычисленное для индекса n согласно уравнению времени возврата;
- I_n измеренное действующее значение тока перегрузки для индекса n;
- E_n - накопленная энергия для индекса n;
- E_{n-1} накопленная энергия для индекса n – 1.

Защита от тепловой перегрузки снимает выходной операнд ТЕПЛОВАЯ ЗАЩ 1 СРАБ при $E < 0.05$. В случае крайней необходимости, тепловая память и выходной операнд ТЕПЛОВАЯ ЗАЩ 1 СРАБ могут быть сброшены с помощью уставки **ТЕПЛОВАЯ ЗАЩ 1 СБРОС** Все вычисления проводятся отдельно для каждой фазы. Если в любой из фаз значение накопленной энергии достигает значения 1, защита от тепловой перегрузки срабатывает и возвращается только, когда энергия становится меньше 0.05 во всех трех фазах.

Табл. 5–22: ТИПОВЫЕ ПОСТОЯННЫЕ ВРЕМЕНИ

ЗАЩИЩАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ	МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВОЗВРАТА
Конденсаторный блок	10 минут	30 минут
Воздушная линия	10 минут	20 минут
Реактор с возд. сердечником	40 минут	30 минут
Система шин	60 минут	20 минут
Кабель	От 20 до 60 минут	60 минут

Логическая схема защиты от тепловой перегрузки приведена ниже.

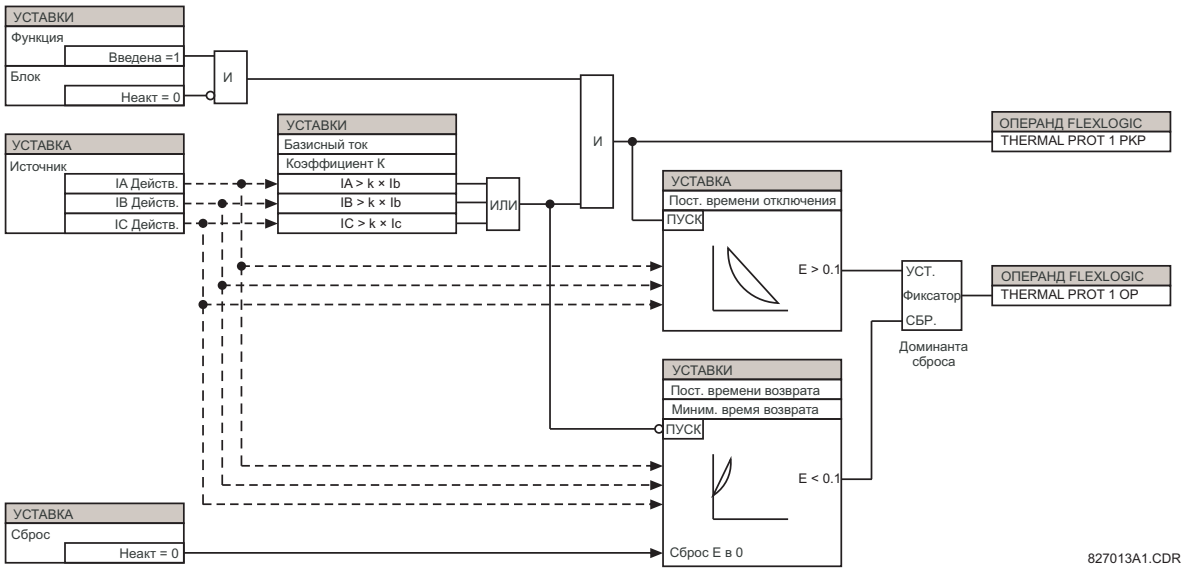
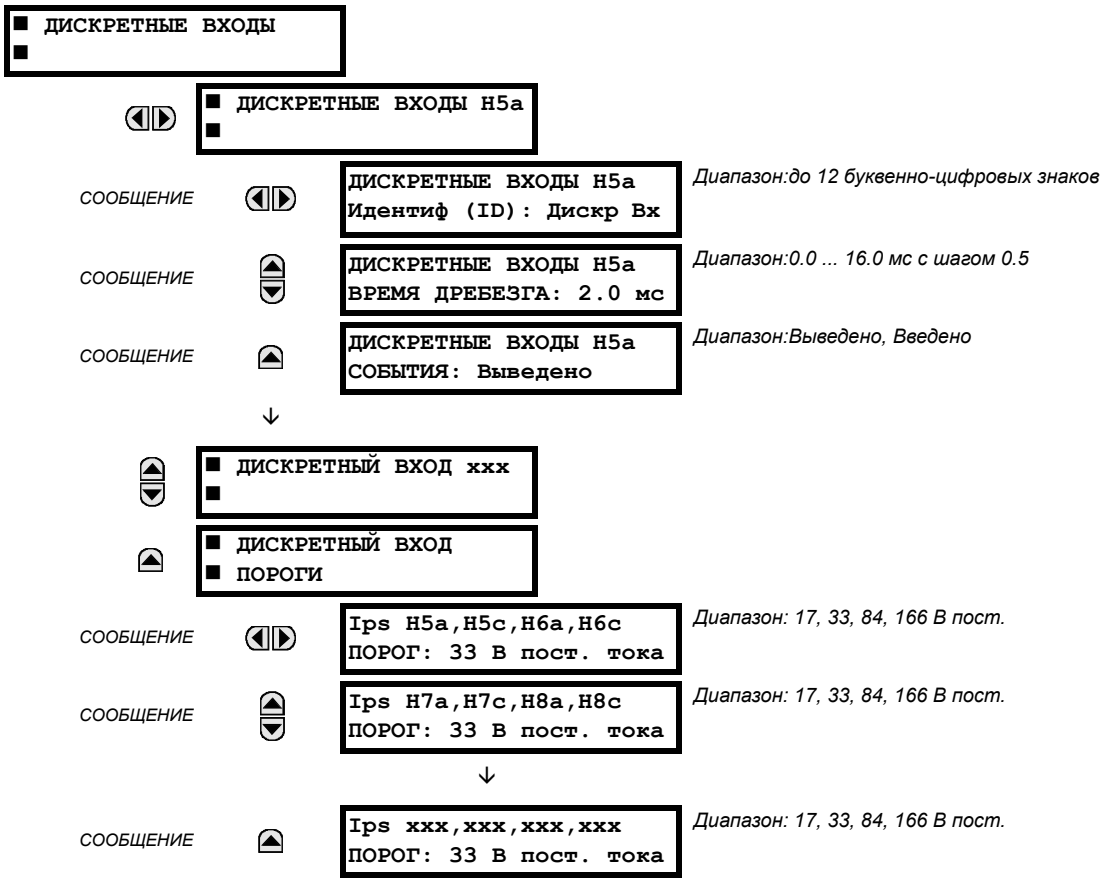


Рис. 5–59: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ

5.8.1 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 устройство 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 идентификатор. Операнд Гибкой логики 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 ДРЕБЕЗГА** 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 уставка **ДИСКР ВХОД СОБЫТИЯ** выставлена на «Введено», 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 устройство T35 проверило достоверность 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 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 обрабатываются 8 раз за период промышленной частоты. Продолжительность цикла защиты контролируется механизмом отслеживания частоты. Уточнение операнда Гибкой логики, 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 получают уточненные данные о состоянии дискретных входов.

Время реагирования операнда Гибкой логики 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 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 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.

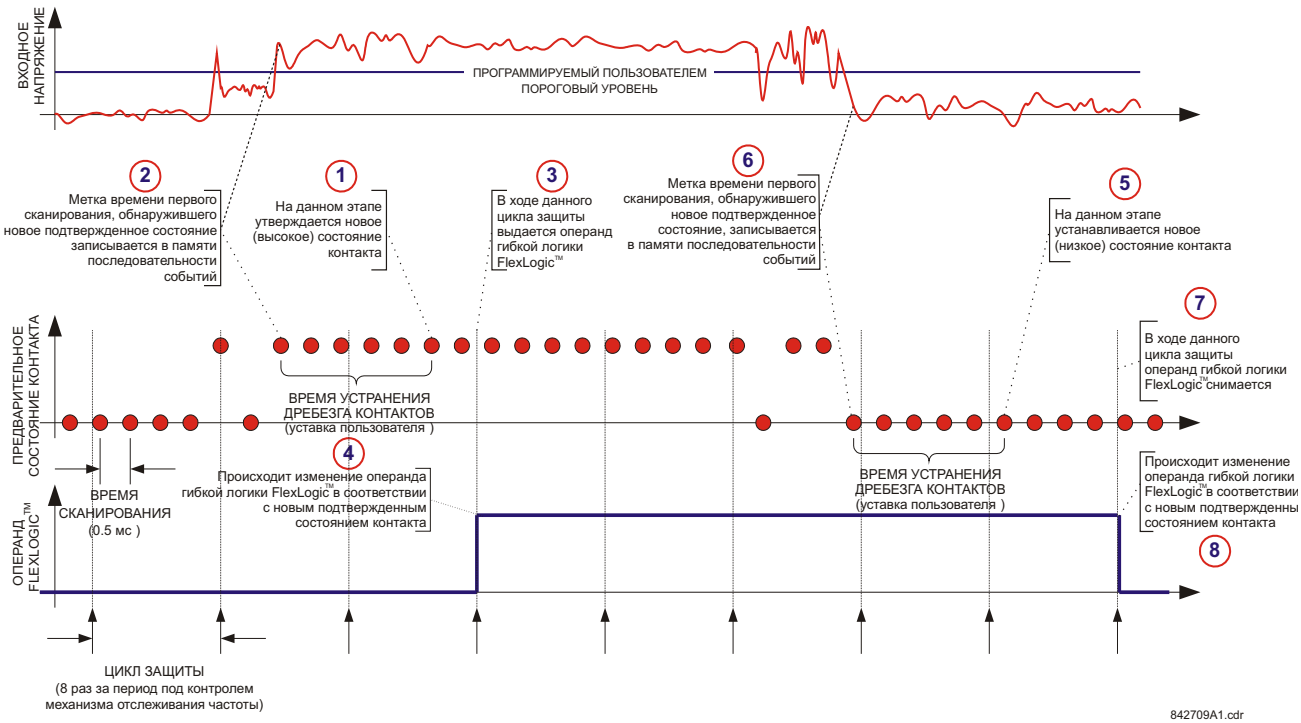


Рис. 5–60: МЕХАНИЗМ УСТРАНЕНИЯ ДРЕБЕЗГА ДИСКРЕТНОГО ВХОДА И ПРИМЕР МЕТКИ ВРЕМЕНИ

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.

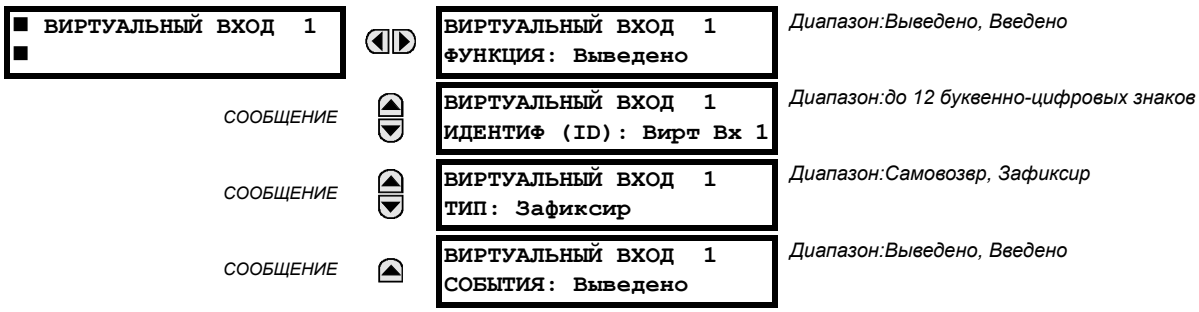
Например, чтобы использовать дискретный вход «H5a» в качестве входа состояния от контакта выключателя 52b для удерживания от срабатывания реле отключения и регистрации этого в записи о событиях, установите следующие настройки:

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ H5A ИДЕНТИФ (ID): "Выключатель включен (52b)"
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ H5A СОБЫТИЯ:"Введено"

Обратите внимание, что контакт 52b замкнут, когда выключатель отключен, и разомкнут, когда выключатель включен.

5.8.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ⇨ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 1(64)



Имеется 64 виртуальных входа, которые можно индивидуально запрограммировать для реакции на входные сигналы, получаемые 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 уставки **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД x 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 в соответствии с получаемыми входными сигналами и действующими уставками.

Имеется два режима работы: самовозврат и с фиксацией. Если уставка **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД x 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, а затем вернется в состояние «Неакт = 0». Если выбирается «Зафиксир», виртуальный вход устанавливает результирующий операнд в состояние, соответствующее самому последнему полученному входному сигналу.

ПРИМЕЧАНИЕ

В режиме работы виртуального входа с самовозвратом результирующий операнд формируется для одного цикла уравнений Гибкой логики. Если операнд предполагается использовать где-нибудь еще, помимо решения уравнений Гибкой логики, требуется увеличить продолжительность его действия. Решить эту проблему можно при помощи таймера Гибкой логики с задержкой возврата в исходное состояние.

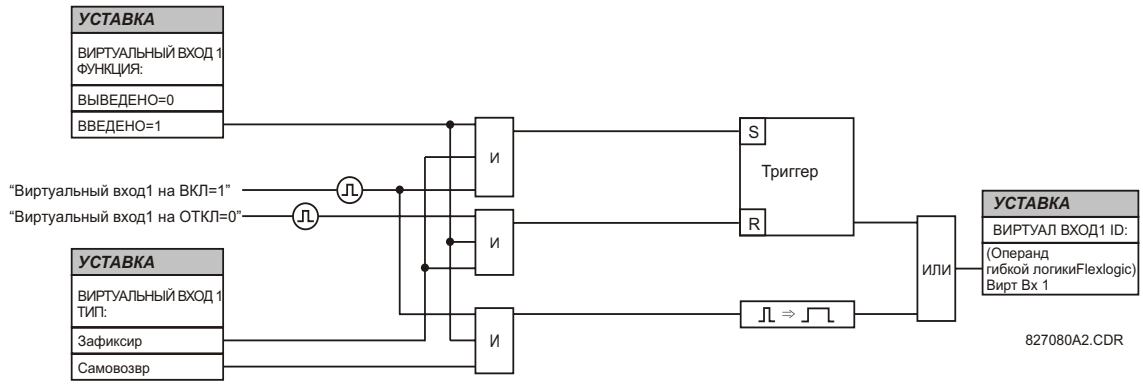


Рис. 5–61: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ

5.8.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

a) КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ⇨КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1

■ КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1 ■		КОНТАКТНЫЕ ВЫХОД Н1 ИДЕНТИФ (ID): Конт Вых	*Диапазон:до 12 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ		ВЫХОД Н1 СРАБ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		ВЫХОД Н1 ПОДХВАТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1 СОБЫТИЯ: Введено	*Диапазон:Выведено, Введено*

При включении устройства главный процессор, исходя из оценки установленных модулей, определит наличие и состав контактных выходов, а 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 (виртуальный выход, состояние элемента, дискретный вход или виртуальный вход). Для фиксирования состояния выходного реле в замкнутом состоянии может использоваться дополнительный операнд Гибкой логики. Любое изменение состояния контактного выхода может регистрироваться как событие, если это будет запрограммировано.

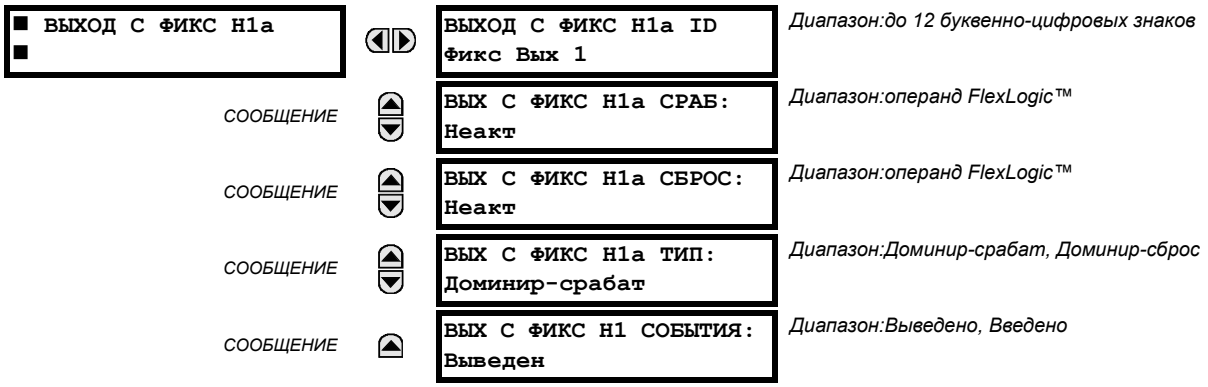
Во многих схемах контроля выключателя катушка отключения подключается последовательно с блок-контактом выключателя, который используется для разрыва цепи отключения после срабатывания выключателя, чтобы не допустить повреждения контакта устройства. Этого можно добиться путем контроля блок-контакта выключателя, 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 *отключение с фиксацией*.

В устройстве T35 это может быть реализовано путем использования операнда Гибкой логики КОНТК ВЫХ 1 IАКТ для фиксирования состояния контактного выхода.

КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1 ИДЕНТИФ (ID):"Конт Вых 1"
ВЫХОД Н1 СРАБ: *любой подходящий операнд Гибкой логики*
ВЫХОД Н1 ПОДХВАТ:"Конт Вых 1 IАкт"
КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1 СОБЫТИЯ:"Введен"

b) ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ⇨КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1a



Выходы с фиксацией устройства T35 механически могут находиться в двух положениях и управляются двумя отдельными катушками (размыкающей и замыкающей). Таким образом, они сохраняют свое положение, даже если питание терминала отключено. Устройство определяет все карты контактов выходов с фиксацией и соответствующим образом формирует их меню уставок. При включении, перед исполнением любых других функций (таких как функции защиты и управления или гибкой логики FlexLogic™), устройство считывает положения контактов с фиксацией аппаратной части.

При доставке модулей выходов с фиксацией с завода, либо как части устройства, либо как отдельных модулей, все контакты с фиксацией разомкнуты. При замене модуля рекомендуется дважды проверить соответствие запрограммированных и реальных положений контактов с фиксацией.

Так как устройство назначает выходной контакт и считывает его положение, возможно реализовать самодиагностику выходов с фиксацией. Если будет обнаружено несоответствие хотя бы одного выхода с фиксацией, то выводится ошибка самодиагностики **ОШ ВЫХОДА ФИКС**. Сигнализация ошибки осуществляется с помощью операнда FlexLogic™ ОШ ВЫХОДА ФИКС, сообщением о событии и указательным сообщением.

- **ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ**: Данная уставка определяет операнд FlexLogic™, управляющий "замыкающей катушкой" контакта. Для надежного замыкания контакта устройство осуществляет самоподхват данного входа. Как только контакт замкнулся и на входе **СБРОС** логический ноль (неакт), любые сигналы на входе **СРАБ**, как, например, дребезг контакта, не будут влиять на его состояние. Если оба входа **СРАБ** и **СБРОС** активны (логическая "1"), то реакция контакта с фиксацией будет определяться уставкой **ВЫХ С ФИКС H1A ТИП**.
- **ВЫХ С ФИКС H1a СБРОС**: Данная уставка определяет операнд FlexLogic™, управляющий "размыкающей катушкой" контакта. Для надежного размыкания контакта устройство осуществляет самоподхват данного входа. Как только контакт разомкнулся, и на входе **СРАБ** логический ноль (неакт), любые сигналы на входе **СБРОС**, как, например, дребезг контакта, не будут влиять на его состояние. Если оба входа **СРАБ** и **СБРОС** активны (логическая "1"), то реакция контакта с фиксацией будет определяться уставкой **ВЫХ С ФИКС H1A ТИП**.
- **ВЫХ С ФИКС H1a ТИП**: Данная уставка определяет реакцию контакта при несоответствии сигналов на входах управления; то есть, когда на оба входа **СБРОС** и **СРАБ** активны. Если оба входа одновременно активны, то контакт замкнется при значении уставки "Доминир-срабат" или разомкнется при значении уставки "Доминир-сброс".

Пример применения 1:

Необходимо обеспечить управление выходным контактом с фиксацией H1a с помощью двух программируемых пользователем кнопок (номер 1 и 2). Необходимо использовать следующие уставки.

Для программирования выходов с фиксацией сделайте следующие изменения в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА** ⇨⇩ **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, внеся следующие изменения в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА**⇨⇩**ПРОГРАМ ПОЛЬЗ КНОПКИ** ⇨⇩ **ПРОГРАММ КНОПКА 1** и **ПРОГРАММ КНОПКА 2**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: “Самовозвр”
ПРОГРАММИРУЕМАЯ КНОПКА 1 УДЕРЖАНИЕ: “0.00 с”

КНОПКА 2 ФУНКЦИЯ: "Самовозврат"
ПРОГРАММИРУЕМАЯ КНОПКА 1 УДЕРЖАНИЕ: “0.00 с”

Пример применения 2:

Необходимо запрограммировать реле, имеющее два контакта с фиксацией H1a и H1b. Контакт H1a Типа-a, контакт H1c Типа-b (Тип-a означает, что контакт замыкается после воздействия на вход срабатывания; Тип-b означает, что контакт замыкается после воздействия на вход сброса). Реле управляется виртуальными выходами: вирт вых 1 на срабатывание и вирт вых 2 на возврат.

Для программирования выходов с фиксацией сделайте следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ⇨ВЫХ С ФИКС H1a** и **ВЫХ С ФИКС H1c** (предполагается наличие модуля H4L):

ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ: “Вирт Вых1”
OUTPUT H1a RESET: “VO2”

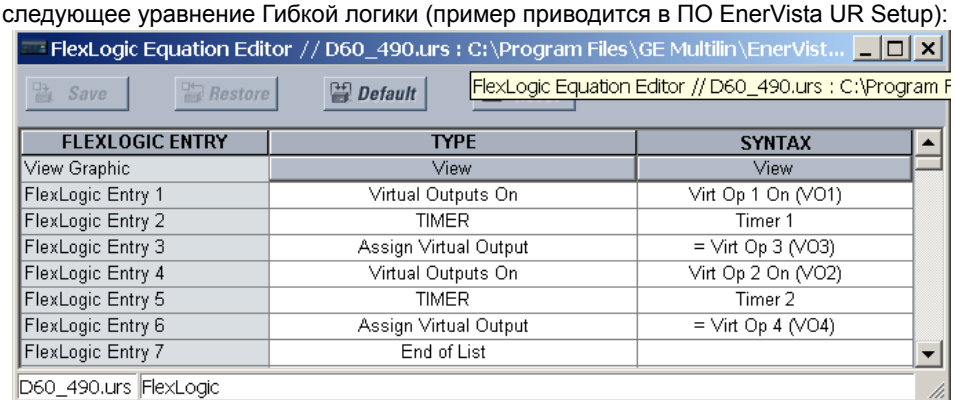
ВЫХ С ФИКС H1c СРАБ: "Вирт Вых 2"
OUTPUT H1c RESET: “VO1”

Поскольку оба физических контакта в данном примере механически разделены и имеют отдельные входы управления, то они не могут срабатывать одновременно. Возможно возникновение различий в диапазоне максимального времени срабатывания для каждого контакта. Поэтому, пара контактов, запрограммированная на работу в качестве многоконтактного реле, не может гарантировать определенную последовательность срабатывания (как, например, замыкание перед размыканием). При необходимости, последовательность срабатывания следует запрограммировать раздельно, с использованием выдержек времени входов управления, как показано в примере ниже.

Пример применения 3:

К предыдущему примеру требуется добавить функцию контакта с замыканием перед размыканием. Для этого требуется перекрытие в 20 мс:

Запишите следующее уравнение Гибкой логики (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	

Для обоих таймеров (Таймер 1 и Таймер 2) следует выставить время пуска на 20 мс, а время сброса на 0 мс.

Для программирования выходов с фиксацией сделайте следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ⇨ВЫХ С ФИКС H1a** и **ВЫХ С ФИКС H1c** (предполагается наличие модуля H4L):

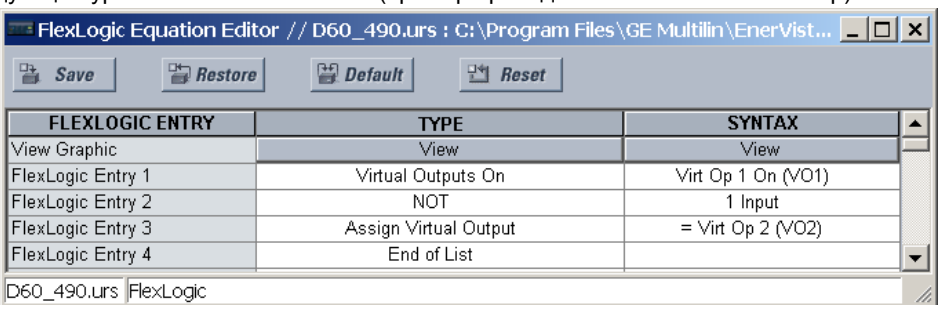
ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ: “Вирт Вых1”
ВЫХ С ФИКС H1a СБРОС: “Вирт Вых 4”

ВЫХ С ФИКС H1c СРАБ: “Вирт Вых 2"
ВЫХ С ФИКС H1c СБРОС: “Вирт Вых 3"

Пример применения 4:

Необходимо обеспечить управление контактом с фиксацией H1a с помощью одиночного виртуального выхода 1. Контакт должен оставаться замкнутым при сигнале высокого уровня на виртуальном выходе 1 и разомкнутым при сигнале низкого уровня на виртуальном выходе 1. Настройте устройство следующим образом.

Запишите следующее уравнение Гибкой логики (пример приводится в EnerVista UR Setup):

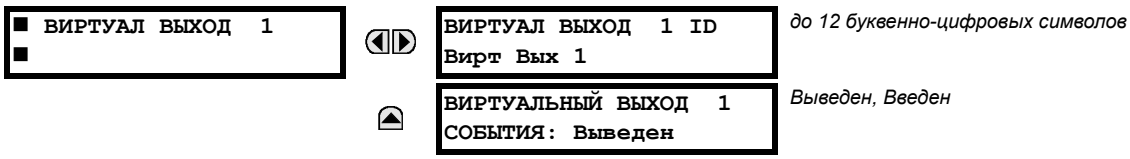


Для программирования выходов с фиксацией сделайте следующие изменения в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ⇨ ВЫХ С ФИКС H1a** (предполагается наличие модуля H4L):

ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ: “Вирт Вых 1"
ВЫХ С ФИКС H1a СБРОС: “Вирт Вых 2"

5.8.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ ⇨ ВИРТУАЛ ВЫХОД 1(96)



При помощи гибкой логики FlexLogic™ 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 FlexLogic™. Любое изменение состояния виртуального выхода может регистрироваться как событие, если это будет запрограммировано.

Например, если виртуальный выход 1 - это сигнал гибкой логики FlexLogic™ 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»

5.8.5 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

a) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВХОДАХ И ВЫХОДАХ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ

Удаленные входы и выходы обеспечивают возможность обмена дискретными данными о состоянии между устройствами в сети Ethernet. Используются стандарты МЭК 61850 GSSE (характерное событие состояния подстанции) и GOOSE (характерное объектно-ориентированное событие).

ПРИМЕЧАНИЕ

Согласно спецификации МЭК 61850 связь между устройствами должна осуществляться при помощи средств связи сети Ethernet. Для устройств серии UR, возможность связи по Ethernet доступна для всех модулей ЦП, кроме типа 9E.

Распределение бинарных данных о состоянии между реле, оборудованными GSSE/GOOSE, по существу является расширением Гибкой логики, позволяющим распределять гибкую логику, делая доступными операнды из/в устройствах в общей сети связи. Кроме бинарных данных, сообщения GSSE/GOOSE идентифицируют источник сообщения и обеспечивают иную информацию, необходимую для связи. Все устройства воспринимают сетевые сообщения и собирают информацию только из сообщений выбранных устройств.

Сообщения МЭК 61850 GSSE совместимы с сообщениями UCA GOOSE и содержат заданный набор бинарных данных. Сообщения МЭК 61850 GOOSE могут содержать любые конфигурируемые данные. Когда используются функцией удаленных входов/выходов, сообщения МЭК 61850 GOOSE содержат те же данные, что и сообщения GSSE.

И сообщения GSSE, и GOOSE разработаны быть короткими, надежными и высокоприоритетными. Сообщения GOOSE имеют дополнительные преимущества над сообщениями GSSE благодаря поддержке VLAN (виртуальной локальной сети) и приоритетной маркировке Ethernet. Структура сообщения GSSE содержит пространство для 128 битовых пар, представляющих бинарные данные состояния. Спецификация МЭК 61850 обеспечивает 32 “DNA” битовых пары, которые представляют состояние двух предустановленных и 30 заданных пользователем событий. Все оставшиеся битовые пары - это битовые пары “UserSt”, которые представляют биты состояния заданных пользователем событий. Реализация устройства T35 обеспечивает использование 32 из 96 доступных битовых пар UserSt.

Спецификация МЭК 61850 включает в себя функции, используемые для устранения потери связи между передающим и принимающим устройствами. Каждое передающее устройство будет посылать GSSE/GOOSE сообщения при успешном включении питания, когда изменяется состояние любой из точек сети или по истечении заданного интервала ("*время обновления* по умолчанию"), если не произошло изменения состояния. Передающие устройства также посылают сигнал "время простоя", которое задано более, чем в 3 раза больше заданного времени по умолчанию, необходимого принимающему устройству.

Принимающие устройства постоянно следят за наличием в сети связи необходимых им сообщений, распознаваемых по идентификационной информации устройства - источника, передаваемой в сообщении. Среди прочих сообщений, получаемых от удаленных устройств, имеются сообщения, несущие информацию о *длительности существования сообщения*. Принимающее устройство устанавливает таймер, назначенный устройству-источнику, на данное значение, и, если по его истечении оно не получит сообщения от устройства, то удаленное устройство объявляется отключенным, и в дальнейшем для всех точек данного удаленного устройства будут использоваться значения по умолчанию. Если от удаленного устройства получено сообщение до истечения *времени существования сообщения*, все состояния точек этого устройства обновляются на содержащиеся в сообщении и таймер задержки запускается заново. Сведения о состоянии удаленного устройства могут быть выведены на экран, причем состояние «Отключен» указывает на отсутствие связи с ним.

Возможность удаленного входа/выхода обеспечивается для 32 удаленных входов и 64 удаленных выходов.

b) МЕСТНЫЕ УСТРОЙСТВА: ИДЕНТИФИКАТОР УСТРОЙСТВА, ПЕРЕДАЮЩЕГО СООБЩЕНИЯ GSSE

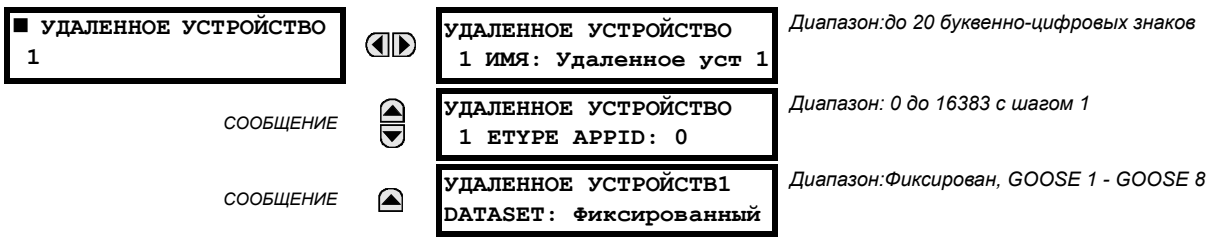
В устройствах T35 идентификатор устройства, представляющий строку имени идентификатора приложения GOOSE МЭК 61850 (GoID), отправляемую как часть каждого сообщения GOOSE, задается в меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ⇨ПЕРЕДАЧА⇨⇩ФИКСИР GOOSE ⇨⇩GOOSE ИДЕНТИФ**.

Аналогично, идентификатор устройства, представляющий строку имени идентификатора приложения GSSE МЭК 61850, отправляемую как часть каждого сообщения GSSE, задается в меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ⇨ПЕРЕДАЧА⇨⇩GSSE ⇨⇩GSSE ИДЕНТИФ (ID)**.

В устройствах T35 более ранних версий (меньше 5.0x) данные строки имен определялись уставкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

c) УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА: ИДЕНТИФИКАТОР УСТРОЙСТВА, ПРИНИМАЮЩЕГО СООБЩЕНИЯ GSSE

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ УДАЛ УСТРОЙСТВА⇨УДАЛ УСТРОЙСТВА 1(16)



Удаленные устройства доступны для настройки. Принимающее устройство должно быть запрограммировано для приема сообщений, исходящих только от необходимых удаленных устройств. Данная уставка используется для выбора конкретных удаленных устройств при помощи введения (нижняя строка) необходимой идентификации (ID), присвоенной данным устройствам.

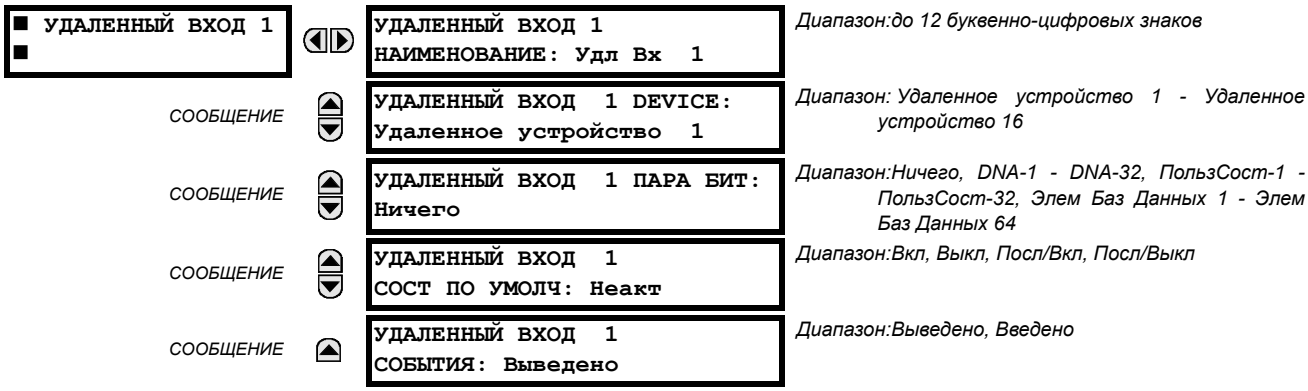
Настройка **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ETYPE APPID** используются только для сообщений GOOSE, она не применима для сообщений GSSE. Данная уставка описывает идентификацию прикладного уровня Ethernet в сообщении GOOSE. Она должна соответствовать настройкам передающего устройства.

Настройка **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 DATASET** 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.

5.8.6 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ УДАЛ ВХОДЫ⇨ УДАЛ ВХОД 1(32)



Удаленные входы создают операнды Гибкой логики в принимающем устройстве, извлекая информацию из сообщений GSSE, создающихся в удаленных устройствах. Каждый удаленный вход выбрать из списка, состоящего из 64 позиций: DNA-1 до DNA-32 и ПользСост-1 до ПользСост-32. Назначение входов DNA определено в спецификации МЭК 61850 и представлено в таблице: распределение входов DNA протокола МЭК 61850 (см. раздел *Удаленные Выходы*). Функционирование входов «ПользСост» определяется тем, какой операнд Гибкой логики выберет пользователь в соответствии с состоянием, указанным в сообщении GSSE/GOOSE. Пользователь должен запрограммировать точку «DNA» при помощи соответствующего операнда Гибкой логики.

Удаленный вход 1 должен быть запрограммирован таким образом, чтобы он воспроизводил логическое состояние конкретного сигнала, поступающего с конкретного удаленного устройства для использования в локальном устройстве. Такое программирование осуществляется посредством трех вышеуказанных настроек.

Уставка **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 НАИМЕНОВАНИЕ** позволяет пользователю добавить пояснительный текст удаленному входу. При помощи уставки **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 DEVICE** осуществляется выбор номера (от 1 до 16) удаленного устройства, посылающего необходимый сигнал, который был присвоен ему ранее посредством уставки **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1(16) ID** (см. раздел *Удаленные устройства*). Уставка **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 БИТ ПАРА** позволяет выбрать из сообщения GSSE/GOOSE конкретную бит пару, которая требуется для работы.

При помощи уставки **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 СОСТОЯНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ** 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. На выбор доступны следующие варианты:

- Уставка **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 СОСТОЯНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ**, выставленная на «Вкл», по умолчанию устанавливает вход на логическую 1.
- Уставка **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 СОСТОЯНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ**, выставленная на «Выкл», по умолчанию устанавливает вход на логический 0.
- Уставка **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 СОСТОЯНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ**, выставленная на «Посл/Вкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения устройства, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логическую 1. При восстановлении передачи данных вход становится полностью работоспособным.
- Уставка **УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1 СОСТОЯНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ**, выставленная на «Посл/Выкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например,

после включения устройства, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логический 0. При восстановлении передачи данных вход становится полностью работоспособным.

ПРИМЕЧАНИЕ **Подробнее о технических данных GSSE/GOOSE см. в разделе** *Удаленные устройства* **в этой главе.**

5.8.7 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ДВУХПОЗИЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ DPS⇨УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ DPS 1(5)

■ УДАЛЕННЫЙ ВХОД DPS 1 ■	◀▶	УДАЛ DPS ВХ 1 ИДЕНТ: УдалDPS Вх 1	*Диапазон:до 12 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ DPS ВХ 1 УСТР: Удаленное устройство	*Диапазон:Удаленное устройство 1 - Удаленное устройство 16*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ DPS ВХ 1 ОБЪЕКТ: Ничего	*Диапазон:Ничего, Элемент Набора Данных 1 - Элемент Набора Данных 32*
СООБЩЕНИЕ	▲	УДАЛ DPS ВХ 1: СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*

Входные значения двухпозиционных сообщений извлекаются из сообщений GOOSE, получаемых от удаленного устройства. Для использования по месту, каждый удаленный вход двухпозиционных состояний должен быть запрограммирован таким образом, чтобы отражать логическое состояние конкретного сигнала от конкретного удаленного устройства. Это реализуется с помощью уставок пяти удаленных входов двухпозиционных сообщений.

- **УДАЛ DPS ВХ 1 ИДЕНТ**: Данная уставка определяет текст описания удаленного входа состояния двух положений.
- **УДАЛ DPS ВХ 1 УСТР**: Данная уставка определяет идентификатор устройства, отражающий место формирования сообщения GOOSE. Уставка может принимать значения из перечня идентификаторов удаленных устройств, приведенного в разделе *Удаленные устройства*.
- **УДАЛ DPS ВХ 1 ОБЪЕКТ**: Данная уставка определяет необходимые биты сообщения GOOSE.

Для подтверждения элементов двухпозиционных сообщений состояния из набора данных GOOSE необходимо изменить элементы набора данных GOOSE (необходимо внести изменения в меню **НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩КОНФИГУРАЦИЯ GSSE/GOOSE⇨ПРИЕМ⇨⇩КОНФИГУРИРУЕМЫЙ GOOSE ⇨КОНФИГУРИРУЕМЫЙ GOOSE 1(16)⇨КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМЕНТЫ БАЗЫ ДАННЫХ**). Элементы набора данных, сконфигурированные на прием любого значения “GGIO3.ST.IndPos1.stV”...“GGIO3.ST.IndPos5.stV”, будут принимать информацию о состоянии двухпозиционных сообщений, которая будет декодирована удаленными входами двухпозиционных сообщений, сконфигурированных на этот элемент набора данных.

Состояние удаленных двухпозиционных сообщений восстанавливается из полученного набора данных МЭК 61850, его значение доступно посредством операндов Гибкой Логики RemDPS Ip 1 BAD, RemDPS Ip 1 INTERM, RemDPS Ip 1 OFF, и RemDPS Ip 1 ON . Эти операнды могут использоваться в схемах управления выключателей или разъединителей.

5.8.8 УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ

a) БИТОВЫЕ ПАРЫ DNA

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩БИТОВЫЕ ПАРЫ УДАЛ ВЫХОДОВ DNA ⇨БИТОВЫЕ ПАРЫ УДАЛ ВЫХОДОВ DNA-1(32)

■ БИТОВЫЕ ПАРЫ ■ УДАЛ ВЫХОДОВ DNA	◀▶	DNA- 1 ОПЕРАНД: Неакт	*Диапазон: Операнды гибкой логики FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲	DNA- 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон: Выведено, Введено*

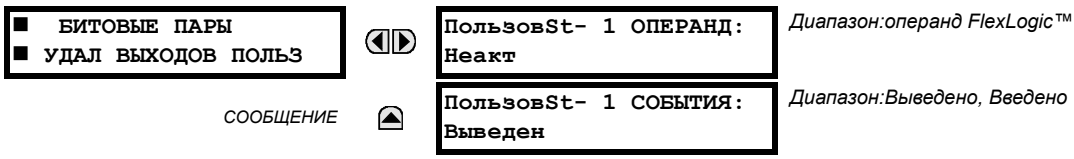
Удаленные выходы (от 1 до 32) это операнды Гибкой логики, внедренные в сообщения GSSE/GOOSE, которые передаются в удаленное устройство по локальной сети (LAN). Каждое дискретное значение в сообщении должно быть задано нести состояние определенного операнда Гибкой логики. Вышеупомянутая настройка операнда определяет конкретную функцию «DNA» (в соответствии с приведенной ниже таблицей), которая должна быть передана.

Табл. 5–23: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВХОДОВ «DNA» ПРОТОКОЛА МЭК 61850

DNA	МЭК 61850 НАЗНАЧЕНИЕ	ОПЕРАНД FLEXLOGIC™
1	Проверка	МЭК 61850 ТЕСТ РЕЖ
2	КонфВерс	МЭК 61850 КОНФ ВЕР

b) БИТОВЫЕ ПАРЫ USERST

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩БИТОВЫЕ ПАРЫ УДАЛ ВЫХОДОВ ПОЛЬЗ⇨БИТОВЫЕ ПАРЫ УДАЛ ВЫХОДОВ ПОЛЬЗ- 1(32)

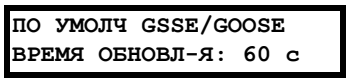


Диапазон:операнд FlexLogic™

Диапазон:Выведено, Введено

Удаленные выходы от 1 до 32 возникают как сообщения GSSE/GOOSE, которые должны быть переданы удаленному устройству. Каждое дискретное значение в сообщении должно быть задано нести состояние определенного операнда Гибкой логики. Выше обозначенная уставка используется для выбора операнда, представляющего особую функцию UserSt (как задано пользователем), которая должна быть передана.

Уставка, приведенная ниже, определяет периодичность отправки сообщений GSSE/GOOSE в случаях, когда состояние любых выбранных цифровых точек остается без изменений. Данная уставка находится в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨СВЯЗЬ⇨ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨GSSE/GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ**.



Диапазон:от 1 до 60 секунд с шагом 1

ПРИМЕЧАНИЕ

Подробнее о технических данных GSSE/GOOSE см. пункт *Входы/выходы удаленных устройств - общие сведения* в разделе *Удаленные устройства*.

5.8.9 СБРОС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩СБРОС

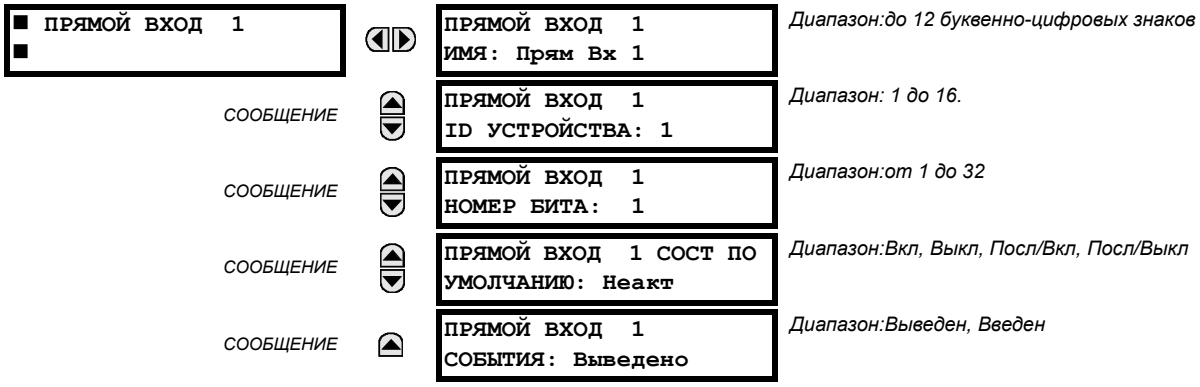
Диапазон:операнд FlexLogic™

Некоторые события можно запрограммировать таким образом, чтобы при их возникновении светодиоды 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 триггеры (к которым не относятся триггеры Гибкой логики) 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. Эти операнды, которые хранятся как события, возвращают триггеры в исходное состояние, если условия, вызвавшие срабатывание сигнализации, пропали. Каждый из трех источников команды СБРОС формирует операнд Гибкой логики 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 уставки выбирается операнд для отправки команды СРБ (ОПЕРАНД).

a) ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ПРЯМЫЕ ВХОДЫ⇨ПРЯМОЙ ВХОД 1(32)



Эти уставки задают ввод информации на прямые входы. Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 НАИМЕНОВАНИЕ** позволяет пользователю добавить пояснительный текст прямому входу. Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ID УСТР-ВА** обозначает источник прямого входа 1.

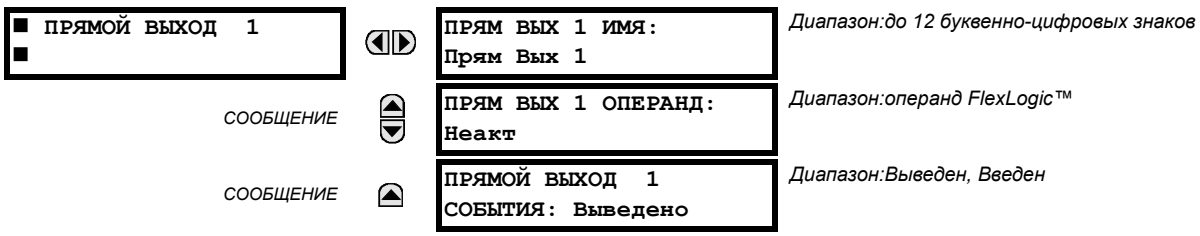
Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 НОМЕР БИТА** определяет номер бита, состояние которого присваивается прямому входу 1. Прямой вход 1 приводится в действие битом, определенным уставкой **ПРЯМОЙ ВХОД 1 НОМЕР БИТА**. Этот номер соответствует номеру прямого входа того прямого устройства, от которого получается информация.

Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ** определяет состояние прямого входа, если связанное с ним прямое устройство находится в состоянии офлайн. На выбор доступны следующие варианты:

- Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Вкл», по умолчанию устанавливает вход на логическую 1.
- Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Выкл», по умолчанию устанавливает вход на логический 0.
- Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Вкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после запуска реле, но до первого обмена информацией, вход будет установлен в значение, по умолчанию равное 1. После возобновления связи, вход становится полностью функциональным.
- Уставка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Выкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние неизвестно, например, после запуска реле, то до первого обмена информацией вход будет установлен в значение по умолчанию равное логическому 0. После возобновления связи вход становится полностью функциональным.

b) ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ⇨ПРЯМОЙ ВЫХОД 1(32)



Уставка **ПРЯМОЙ ВЫХОД 1 ИМЯ** позволяет пользователю добавить пояснительный текст прямому выходу. Уставка **ПРЯМ ВЫХ 1 ОПЕРАНД** определяет операнд Гибкой логики, значение которого присваивается этому прямому выходу.

c) ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

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 КОЛИЧЕСТВА ВХОДОВ И ВЫХОДОВ УСТРОЙСТВА T35

Рассмотрим случай, когда необходимы дополнительные контакты дискретных входов или выходов, или строки программируемой логики, а возможности устройства уже исчерпаны. Данная проблема решается путем добавления дополнительного ИЭУ серии UR, как, например, C30, для устранения потребности в дополнительных входах и выходах, а также программируемой логике. Устройства соединяются с помощью одноканального модуля связи, как показано ниже.

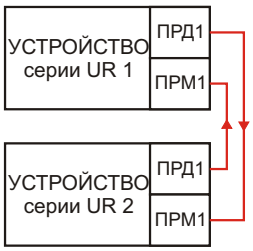


Рис. 5–62: УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВХОДОВ И ВЫХОДОВ С ПОМОЩЬЮ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Предположим, устройство UR 1 будет использовать дискретный вход 1 устройства UR 2. Следует выставить следующие уставки (Прямой вход 5 и бит номер 12 выбраны для примера):

Устройство UR 1:**ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА** = “2”
ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА = “12”

Устройство UR 2:**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.

5

ПРИМЕР 2: ЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТ ШИН

Простейшую схему логической защиты шин можно реализовать, направляя сигнал блокировки от нижестоящих устройств, например, 2, 3 и 4, к вышестоящему устройству, контролирующему питающий ввод шин, как показано на рисунке ниже.

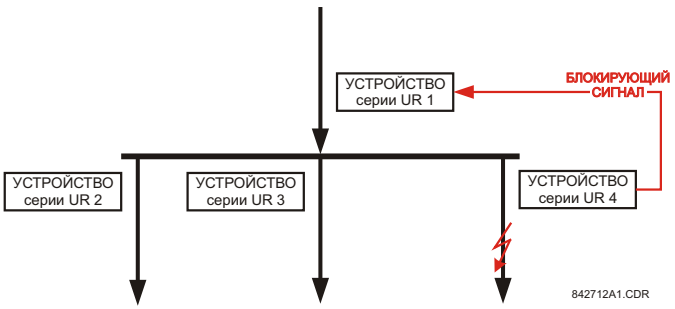


Рис. 5–63: ПРИМЕР СХЕМЫ ЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ШИН

Предположим, что Фазная Токовая Отсечка 1 используется устройствами 2, 3 и 4 для блокировки устройства 1. Если блокировка не сработает, то при обнаружении короткого замыкания устройство 1 отключит шину после небольшой согласующей выдержки времени.

Следует выставить следующие уставки (предположим, что Бит 3 используется всеми тремя устройствами для отправки блокирующего сигнала, а Прямые Входы 7, 8 и 9 используются принимающим устройством для контроля сигнала блокировки от трех устройств):

Устройство UR 2:**ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД**: "Фазная ТО 1 СРАБ"

Устройство UR 3:**ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД**: "Фазная ТО 1 СРАБ"

Устройство UR 4:**ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД**: "Фазная ТО 1 СРАБ"

Устройство UR 1:**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 2: СХЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрим использование защиты линии с отпайкой (рисунок ниже).

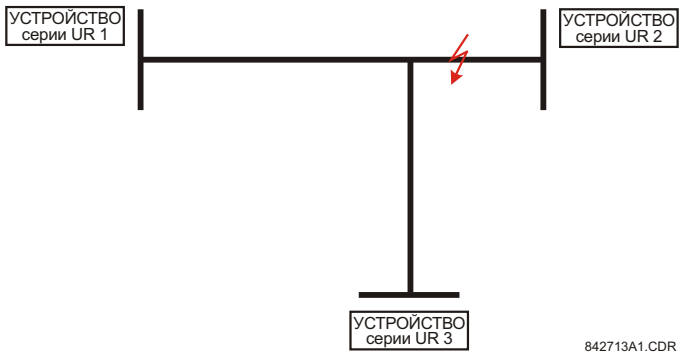


Рис. 5–64: ЗАЩИТА ЛИНИИ С ОТПАЙКОЙ

Гибридную схему телеуправления (Hybrid POTT) можно сконфигурировать с использованием архитектуры, показанной на рисунке ниже. Выходной операнд гибридной схемы ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1 используется в качестве разрешающего сигнала.

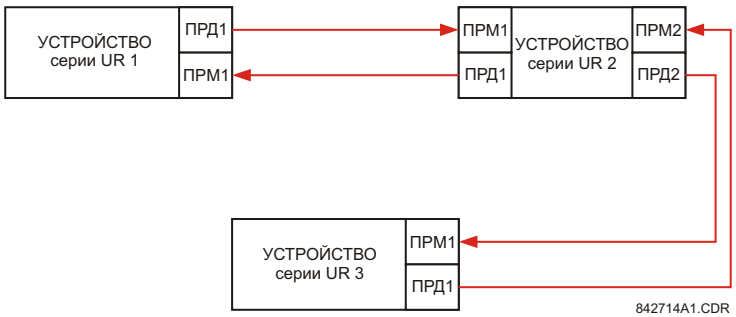


Рис. 5–65: ОДНОКАНАЛЬНАЯ РАЗОМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

При такой архитектуре устройства 1 и 3 не могут обмениваться данными напрямую. Поэтому устройство 2 должно работать как "мост". Необходимо использовать следующие уставки:

Устройство UR 1:**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" (переданное сообщение от устройства UR3)

Устройство UR 3:**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 UR 2:**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:

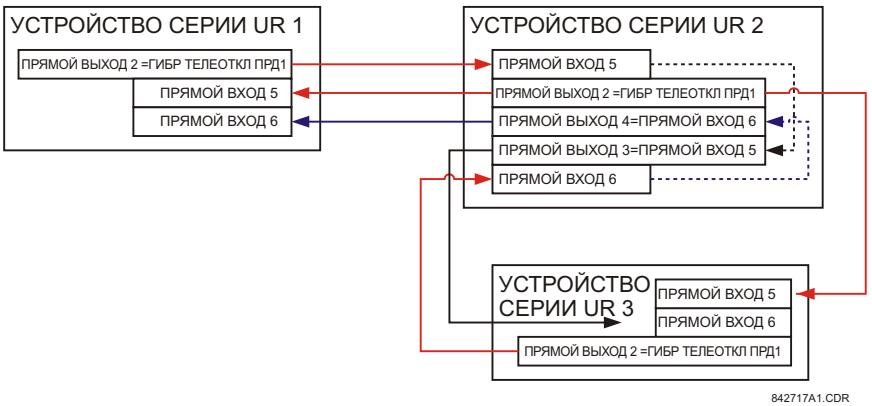


Рис. 5–66: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН МЕЖДУ ПРЯМЫМИ ВХОДАМИ И ВЫХОДАМИ - ПРИМЕР 3

В примере с тремя устройствами, оба удаленных терминала должны выдавать разрешение на отключение. Следовательно, в каждом устройстве 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**).

5.8.11 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

a) ОБЗОР

Устройство обеспечивает передачу шестнадцати прямых входных сигналов по каналу связи 1 (под номерами 1-1 ... 1-16), а также передачу шестнадцати прямых входных сигналов по каналу связи 2 (только для двухконцевых линий с двумя каналами и трехконцевых линий, под номерами 2-1 ... 2-16). Удаленное устройство, подключенное к каналам 1 и 2 местного устройства, программируется путем назначения операндов Гибкой Логики, которые должны быть переданы по каналам связи. Это позволяет пользователю создавать распределенные схемы защиты и управления с помощью соответствующих каналов связи. Например, схемы телеускорения по сравнению направления и схемы телеотключения. Следует отметить, что неисправности каналов связи влияют на работу функции телеуправления. Для работы функции телеуправления необходимо ввести ее в работу.

b) ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

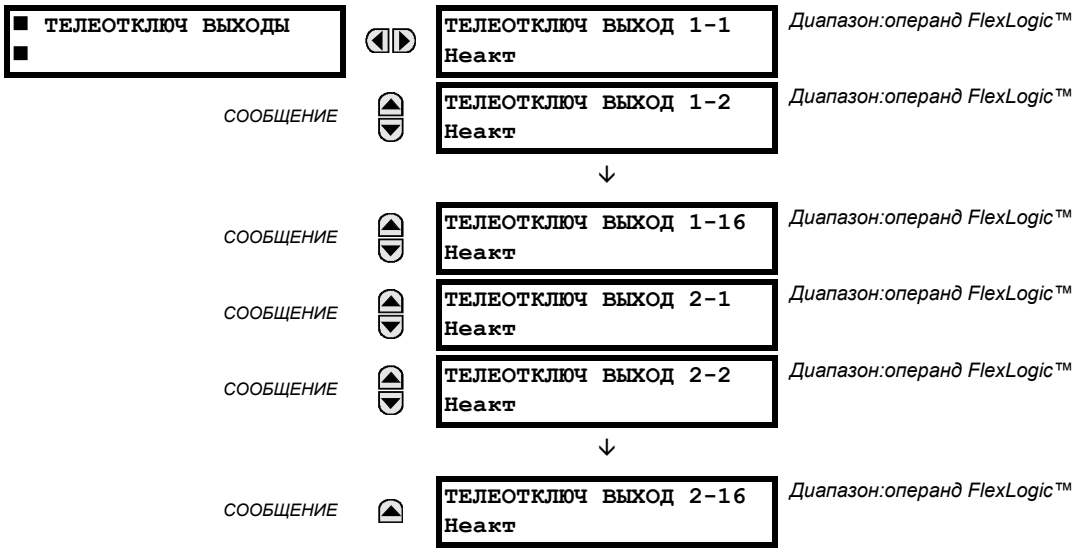
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ТЕЛЕОТКЛЮЧ⇨ТЕЛЕОТКЛЮЧ ВХОДЫ

Уставка **ТЕЛЕОТКЛЮЧ ВХОД ~~ ПО УМОЛЧАНИЮ**, 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».

c) ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ТЕЛЕОТКЛЮЧ⇨⇩ТЕЛЕОТКЛЮЧ 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 с тремя терминалами избыточность достигается программированием повторной посылки сигнала в случае отказа канала связи между любой парой устройств.

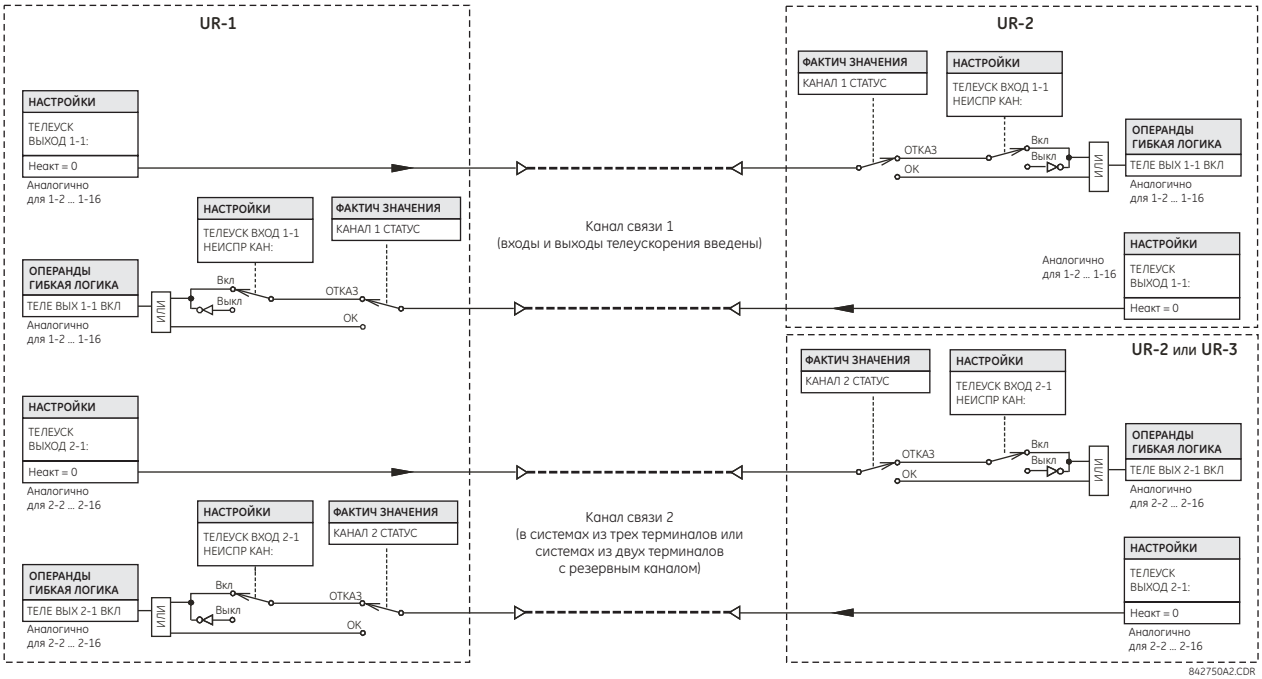


Рис. 5–67: ОБРАБОТКА ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

5.8.12 GOOSE МЭК 61850 АНАЛОГОВЫЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩МЭК 61850 АНАЛОГОВЫЕ GOOSE⇨⇩ GOOSE АНАЛОГОВЫЙ ВХОД 1(32)

■ GOOSE ■АНАЛОГОВЫЙ ВХОД 1	◀▶	АНАЛОГОВЫЙ 1 ПО УМОЛЧАНИЮ: 1000.000	*Диапазон: -1000000.000 до 1000000.000 с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АНАЛОГОВЫЙ 1 ПО УМОЛЧ РЕЖ: ЗНАЧ ПО УМОЛЧАНИЮ	*Диапазон:Значение по умолчанию, Последнее известн*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	GOOSE АНАЛОГОВЫЙ 1 ЕДИНИЦЫ:	*Диапазон:до 4 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	▲	GOOSE АНАЛОГОВЫЙ 1 ОЕ: 1.000	*Диапазон: 0.000 до 1000000000.000 с шагом 0.001*

Использование аналоговых входов GOOSE МЭК 61850 позволяет осуществлять передачу аналоговых значений между двумя устройствами серии UR. Для каждого аналогового входа GOOSE имеются следующие уставки.

- **АНАЛОГОВЫЙ 1 ПО УМОЛЧАНИЮ**: Данная уставка определяет значение аналогового входа GOOSE при отключенном отправляющем устройстве, а значение уставки **ANALOG 1 DEFAULT MODE** выставлено на “Default Value”. Данная уставка сохраняется в формате IEEE 754 / МЭК 60559 с плавающей запятой. Из-за большого диапазона данных уставок не все значения могут быть сохранены. Некоторые значения могут быть округлены до ближайшего числа с плавающей запятой.
- **АНАЛОГОВЫЙ 1 РЕЖИМ ПО УМОЛЧАНИЮ**: Если отправляющее устройство отключено, а уставка выставлена на “*Последнее известн*”, то значением аналогового входа GOOSE будет являться последнее полученное значение. Если отправляющее устройство отключено, а уставка выставлена на “Значение по умолчанию”, то значение аналогового входа GOOSE будет определяться уставкой **АНАЛОГОВЫЙ 1 ПО УМОЛЧАНИЮ** .
- **GOOSE АНАЛОГОВЫЙ1 ЕДИНИЦЫ**: Данная уставка определяет четырехсимвольную строку, используемую при отображении фактических значений соответствующего аналогового входа GOOSE.
- **GOOSE АНАЛОГОВЫЙ 1 ОЕ**: Данная уставка определяет базисный коэффициент перевода в относительные единицы, применяемый при использовании значений FlexAnalog™ аналоговых входов GOOSE в других фун-

кциях T35, как, например, FlexElements™. Базисный коэффициент применяется к значению FlexAnalog аналогового входа GOOSE для приведения его к значению в относительных единицах. Базисные величины приведены в таблице ниже.

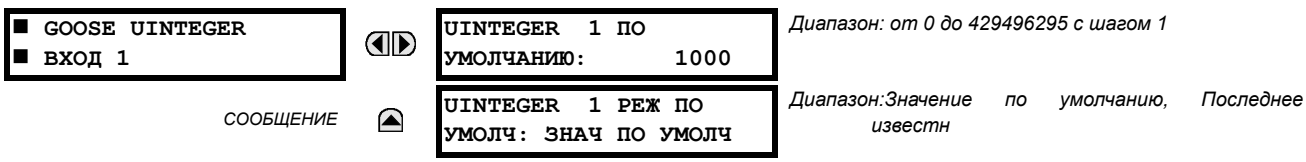
Табл. 5–24: БАЗИСНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ GOOSE

ЭЛЕМЕНТ	БАЗИСНАЯ ВЕЛИЧИНА
dcmA ПОСТОЯННЫЙ ТОК (мА)	БАЗИС = максимальное значение уставки **DCMA ВХОД МАКС ЗНАЧ** двух преобразователей, сконфигурированных на входы +ВХ и -ВХ.
ЧАСТОТА	$f_{БАЗИС}$ = 1 Гц
ФАЗА	$\varphi_{БАЗИС}$ = 360 градусов (смотри соглашение об относительных углах для устройств серии UR)
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos $f_{ОСН}$ = 1.00
РЕЗИСТИВНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ	БАЗИС = 100°C
ТОК ИСТОЧНИКА	$I_{ОСН}$ = наибольшее первичное действующее значение тока на входах +ВХ и -ВХ
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{ОСН}$ = наибольшее из значений $U_{БАЗИС}$ x $I_{БАЗИС}$ на входах +ВХ и –ВХ.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$U_{БАЗИС}$ = наибольшее первичное действующее значение напряжение на входах +ВХ и -ВХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ТРАНСФОРМАТОРА (Значения токов тр-ра Iad, Ibd, и Icd)	$I_{БАЗИС}$ = максимальное действующее значение на входах +IN и -IN (Первичное значение ТТ для токов источника, опорное первичное значение тока трансформатора для дифференциальных токов трансформатора)
ГАРМОНИЧЕСКИЙ СПЕКТР В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ТОКЕ ТРАНСФОРМАТОРА (Значение 2ой гармоники в токах тр-ра Iad, Ibd и Icd) (Значение 5ой гармоники в токах тр-ра Iad, Ibd и Icd)	БАЗИС = 100%
ТОК ТОРМОЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА (Значение токов тр-ра Iar, Ibr, и Icr)	$I_{БАЗИС}$ = максимальное действующее значение на входах +IN и -IN (Первичное значение ТТ для токов источника, опорное первичное значение тока трансформатора для дифференциальных токов трансформатора)

Значения FlexAnalog™ аналоговых входов GOOSE возможно использовать в других функциях T35 , использующих значения FlexAnalog™.

5.8.13 GOOSE МЭК 61850 ЦЕЛЫЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩МЭК 61850 GOOSE UINTEGERS⇨⇩GOOSE UINTEGER ВХОД 1(16)



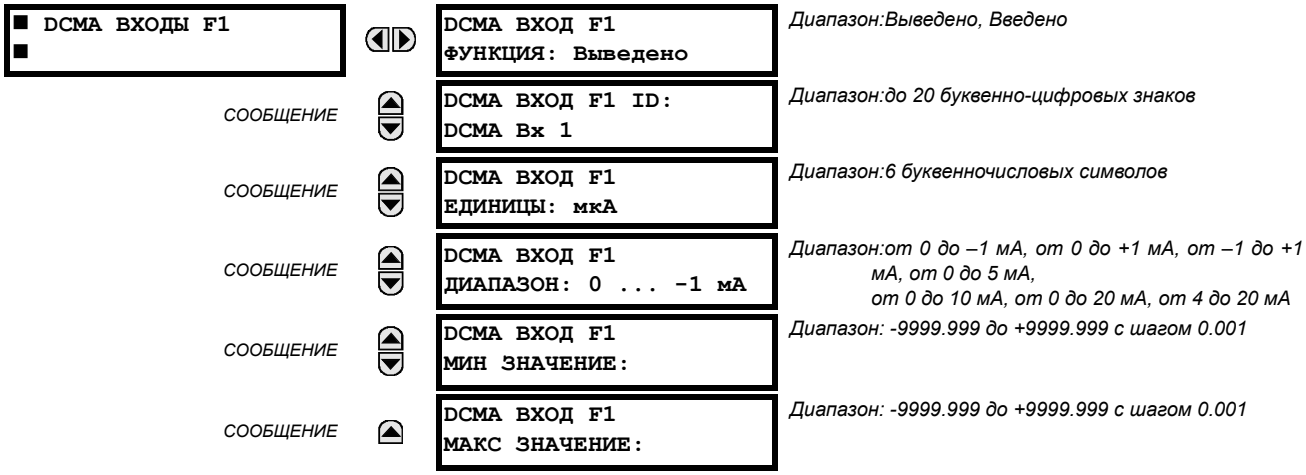
Использование входов uinteger GOOSE МЭК 61850 позволяет осуществлять передачу значений Гибкое Целое™ между двумя устройствами серии UR. Для каждого входа uinteger GOOSE имеются следующие уставки.

- **UINTEGER 1 ПО УМОЛЧАНИЮ**: Данная уставка определяет значение входа uinteger GOOSE при отключенном отправляющем устройстве, и значение уставки **UINTEGER 1 РЕЖИМ ПО УМОЛЧАНИЮ** выставлено на “Значение по умолчанию”. Данная уставка сохраняется в формате 32-битного неподписанного целого числа.
- **UINTEGER 1 РЕЖИМ ПО УМОЛЧАНИЮ**: Если отправляющее устройство отключено, а уставка выставлена на “Последнее Известное”, то значением входа uinteger GOOSE будет являться последнее полученное значение. Если отправляющее устройство отключено, а уставка выставлена на “Значение по умолчанию”, то значение входа uinteger GOOSE будет определяться уставкой **UINTEGER 1 ПО УМОЛЧАНИЮ**.

Гибкие целые значения входов uinteger GOOSE возможно использовать в других функциях T35, использующих Гибкие Аналоговые значения.

5.9.1 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРЕОБР-ЛЬ⇨⇩ВХ/ВЫХ ВХОДЫ DCMA⇨DCMA ВХОД F1(W8)



Аппаратное и программное обеспечение предназначено для получения сигналов от внешних измерительных преобразователей и преобразования этих сигналов в цифровой формат для использования. Терминал будет принимать входные сигналы в диапазоне от - 1 до +20 мА пост.; эти сигналы предназначены для использования с большинством распространенных выходных диапазонов измерительных преобразователей, все входы считаются линейными на всем диапазоне. Конкретные характеристики аппаратной части приведены в главе 3.

Прежде, чем входной сигнал «dcmA» можно будет использовать, величина сигнала, измеренная устройством, должна быть приведена в соответствие с диапазоном и величиной первичного входного параметра внешнего измерительного преобразователя, например, напряжения постоянного тока или температуры к норме. Устройство упрощает этот процесс, внутренне измеряя выходной сигнал внешнего преобразователя и выводя на экран фактическое значение первичного параметра.

Входные каналы dcmA организованы схожим образом с каналами 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 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. Устройство генерирует фактическое значение для каждого имеющегося входного канала.

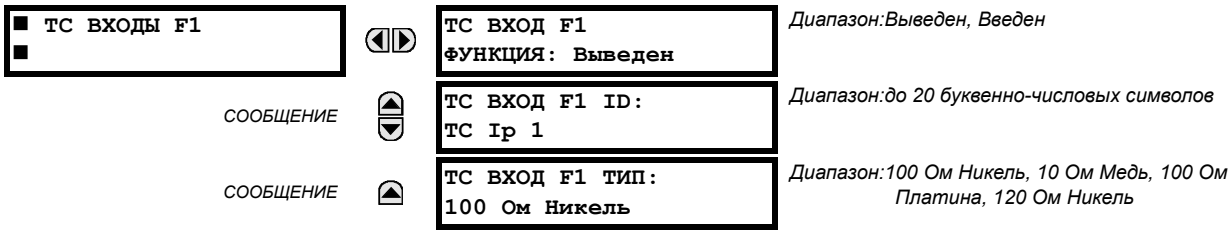
Параметры автоматически генерируются для каждого канала, имеющегося в конкретном терминале, как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа 5F, расположенного в слоте F.

Функция канала может быть как введена, так и выведена. Если функция выведена, для данного канала фактические значения не генерируются. Каждому каналу присваивается буквенно-числовой идентификатор «ID»; данный «ID» включен в фактическое значение канала, вместе с единицами измерения, установленными в соответствии с измеряемым преобразователем параметром, такими как В, °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 задания 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». Для другого примера 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.

5.9.2 ВХОДЫ РЕЗИСТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ ТС ВХОД F1(W8)



Для приема сигналов от внешних резистивных датчиков температуры 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 широко используемых 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 FlexElement. В элементах гибкой логики FlexElement 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.

Табл. 5–25: СООТНОШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И СОПРОТИВЛЕНИЯ RTD

ТЕМПЕРАТУРА		СОПРОТИВЛЕНИЕ В OMAX)			
°C	°F	100 OM PT (DIN 43760)	120 OM NI	100 OM NI	10 OM CU
–50	–58	80.31	86.17	71.81	7.10
–40	–40	84.27	92.76	77.30	7.49
–30	–22	88.22	99.41	82.84	7.88
–20	–4	92.16	106.15	88.45	8.26
–10	14	96.09	113.00	94.17	8.65
0	32	100.00	120.00	100.00	9.04
10	50	103.90	127.17	105.97	9.42
20	68	107.79	134.52	112.10	9.81
30	86	111.67	142.06	118.38	10.19
40	104	115.54	149.79	124.82	10.58
50	122	119.39	157.74	131.45	10.97
60	140	123.24	165.90	138.25	11.35
70	158	127.07	174.25	145.20	11.74
80	176	130.89	182.84	152.37	12.12
90	194	134.70	191.64	159.70	12.51
100	212	138.50	200.64	167.20	12.90
110	230	142.29	209.85	174.87	13.28
120	248	146.06	219.29	182.75	13.67
130	266	149.82	228.96	190.80	14.06
140	284	153.58	238.85	199.04	14.44
150	302	157.32	248.95	207.45	14.83
160	320	161.04	259.30	216.08	15.22
170	338	164.76	269.91	224.92	15.61
180	356	168.47	280.77	233.97	16.00
190	374	172.46	291.96	243.30	16.39
200	392	175.84	303.46	252.88	16.78
210	410	179.51	315.31	262.76	17.17
220	428	183.17	327.54	272.94	17.56
230	446	186.82	340.14	283.45	17.95
240	464	190.45	353.14	294.28	18.34
250	482	194.08	366.53	305.44	18.73

5.9.3 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВЫХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ВЫХОДЫ DCMA⇨DCMA ВЫХОД F1(W8)

Диапазон:Неакт, любой параметр фактического значения аналогового сигнала

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

Диапазон:–90.000 ... 90 000 о.е. с шагом 0.001

Диапазон:–90.000 ... 90 000 о.е. с шагом 0.001

Для генерации сигналов «dcmA», позволяющих устанавливать связь с внешним оборудованием, предусмотрено соответствующее аппаратное и программное обеспечение. Подробнее об этом написано в главе 3. Пользователь выбирает конфигурацию отдельных каналов в соответствии с указанными ниже уставками.

Каналы расположены по подмодулям, пронумерованным от 1 до 8 по направлению сверху вниз; в каждом подмодуле находится по два канала. При подаче питания устройство 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»).

Устройство 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:

$$I_{вых} = \begin{cases} I_{мин} & \text{если } x < \textbf{МИН ЗНАЧ} \\ I_{макс} & \text{если } x > \textbf{МАКС ЗНАЧ} \\ k(x - \textbf{МИН ЗНАЧ}) + I_{мин} & \text{иначе} \end{cases} \quad \textbf{(EQ 5.42)}$$

где: *x* - управляющий сигнал, определяемый уставкой **ИСТОЧНИК**
$I_{мин}$ и $I_{макс}$ определяются уставкой **ДИАПАЗОН**
k коэффициент масштабирования, равный:

$$k = \frac{I_{макс} - I_{мин}}{\textbf{МАКС ЗНАЧ} - \textbf{МИН ЗНАЧ}} \quad \textbf{(EQ 5.43)}$$

Если уставки **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.

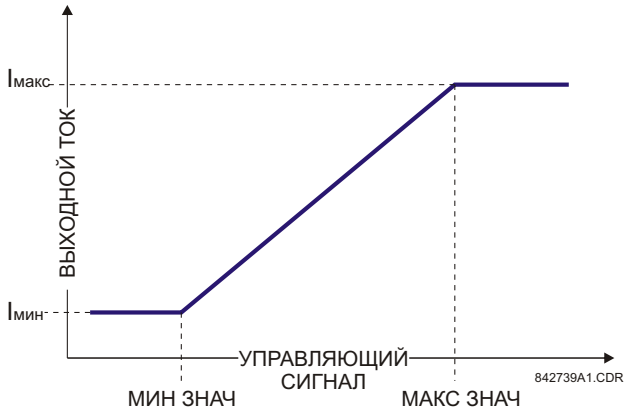


Рис. 5–68: ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫХОДА «DCMA»

Ниже описаны уставки выхода dcmA.

- **DCMA ВЫХОДЫ F1 ИСТОЧНИК**: Данная уставка определяет внутреннюю аналоговую величину, чтобы управлять аналоговым выходом. Фактические значения (параметры FlexAnalog), такие как мощность, амплитуда тока, амплитуда напряжения, cosϕ и т.д., могут быть сконфигурированы в качестве источников, управляющих выходами dcmA. Полный список параметров FlexAnalog приведен в приложении A.
- **DCMA ВЫХОДЫ F1 ДИАПАЗОН**: Данная уставка позволяет выбирать диапазон выхода. Каждый канал dcmA может быть настроен независимо для работы с разными диапазонами. Имеется выбор из трех наиболее часто используемых диапазонов.
- **DCMA ВЫХОДЫ F1 МИН ЗНАЧ**: Данная уставка позволяет устанавливать минимальный предел для сигнала, управляющего выходом. Она используется для сопоставления между внутренним аналоговым значением и выходным током. Уставка задается в о.е. Базовые единицы определяются, так же как и базовые единицы Гибких элементов.
- **DCMA ВЫХОДЫ F1 МАКС ЗНАЧ**: Данная уставка позволяет устанавливать максимальный предел для сигнала, управляющего выходом. Она используется для сопоставления между внутренним аналоговым значением и выходным током. Уставка задается в о.е. Базовые единицы определяются, так же как и базовые единицы Гибких элементов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки **DCMA ВЫХОД F1 МИН ЗНАЧ** и **DCMA ВЫХОД F1 МАКС ЗНАЧ** не учитываются для базовых единиц коэффициента мощности (т.е. если уставка **DCMA ВЫХОД F1 ИСТОЧНИК** задана на значение FlexAnalog, основанного на измерении коэффициента мощности).

Три примера применения представлены ниже.

ПРИМЕР: КОНТРОЛЬ МОЩНОСТИ

В системе с напряжением 13.8 кВ, измеряемой с помощью источника 1 устройства серии UR, нужно контролировать трехфазную активную мощность при помощи выхода «dcmA» H1 с диапазоном от –1 до 1 мА. В устройство вводятся следующие уставки: коэффициент трансформации TT = 1200:5, вторичная обмотка TH 115, соединение TH - треугольник, коэффициент трансформации TH = 120. Номинальный ток первичной обмотки равен 800 A и номинальное значение cos ϕ = 0.90. Мощность контролируется в обоих направлениях: входящем и исходящем с допущением 20% перегрузки по сравнению с номинальным значением.

Номинальная трехфазная мощность равна:

$$P = \sqrt{3} \times (13{,}8\ \text{кВ} \times 0{,}8\ \text{кА} \times 0{,}9) = 17{,}21\ \text{МВт} \quad \textbf{(EQ 5.44)}$$

Трехфазная мощность с учетом 20% перегрузки равна:

$$P_{\text{макс}} = 1{,}2 \times 17{,}21\ \text{МВт} = 20{,}65\ \text{МВт} \quad \textbf{(EQ 5.45)}$$

Базовая единица мощности (подробнее об этом написано в разделе Гибкие элементы данной главы):

$$P_{\text{баз}} = 115\ \text{В} \times 120 \times 1{,}2\ \text{kA} = 16{,}56\ \text{МВт} \quad \textbf{(EQ 5.46)}$$

Минимальное и максимальное значения контролируемой мощности (в о.е.):

$$\text{мин мощность} = \frac{-20{,}65\ \text{МВт}}{16{,}56\ \text{МВт}} = -1{,}247\ \text{о.е.}, \quad \text{макс мощность} = \frac{20{,}65\ \text{МВт}}{16{,}56\ \text{МВт}} = 1{,}247\ \text{о.е.} \qquad \textbf{(EQ 5.47)}$$

Следует задать следующие уставки:

DCMA ВЫХОДЫ H1 ИСТОЧНИК : «ИСТ 1 ПОЛОЖ»
DCMA ВЫХОДЫ H1 ДИАПАЗОН: "-1 ... 1 мА"
DCMA ВЫХОДЫ H1 МИН ЗНАЧ: “-1.247 о.е.”
DCMA ВЫХОДЫ H1 МАКС ЗНАЧ: “1.247 о.е.”

После ввода данных уставок, выходной сигнал будет отражать мощность в виде шкалы 1 мА к 20.65 МВт. Полную погрешность можно рассчитать, выбрав большую из следующих погрешностей:

- ±0.5% от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0{,}005 \times (1 - (-1)) \times 20{,}65\ \text{МВт} = \pm 0{,}207\ \text{МВт}$
- ±1% от погрешности показаний активной мощности при cos ϕ, равном 0.9.

Например, при показании в 20 МВт, полная погрешность равна 0.0120 МВт + 0.207 МВт = 0.407 МВт.

ПРИМЕР: КОНТРОЛЬ ТОКА

Необходимо измерить ток фазы A (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 равен:

$$I_{\text{макс}} = 1{,}5 \text{ x } 4{,}2\ \text{кА} = 6{,}3\ \text{кА} \qquad \textbf{(EQ 5.48)}$$

Базовая единица тока (подробнее об этом написано в разделе *Гибкие элементы* данной главы):

$$I_{\text{баз}} = 5\ \text{кА} \qquad \textbf{(EQ 5.49)}$$

Минимальное и максимальное значения контролируемой мощности (в о.е.):

$$\text{мин ток} = \frac{0\ \text{кА}}{5\ \text{кА}} = 0\ \text{о.е.}, \quad \text{макс ток} = \frac{6{,}3\ \text{кА}}{5\ \text{кА}} = 1{,}26\ \text{о.е.} \qquad \textbf{(EQ 5.50)}$$

Следует задать следующие уставки:

DCMA ВЫХОДЫ H2 ИСТОЧНИК : «ИСТ 1 Ia ДЕЙСТВ»
DCMA ВЫХОДЫ H2 ДИАПАЗОН: "4 ... 20 мА"
DCMA ВЫХОДЫ H2 МИН ЗНАЧ: “0.000 о.е.”
DCMA ВЫХОДЫ H2 МАКС ЗНАЧ: “1.260 о.е.”

Полную погрешность можно рассчитать, выбрав большую из следующих погрешностей:

- ±0.5% от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0{,}005 \text{ x } ((20 - 4) \text{ x } 6{,}3\ \text{кА}) = \pm 0{,}504\ \text{кА}$
- ±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 x 4.2 кА, 0.001 x 5 кА) + 0.504 кА = 0.515 кА.

ПРИМЕР: КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

В системе с напряжением 400 кВ необходимо измерить напряжение прямой последовательности при помощи выхода dcmA H3 с диапазоном от 0 до 1 мА. Уставка вторичной обмотки TH - 66.4 В, коэффициент трансформации TH - 6024, соединения TH - треугольник. Напряжение измеряется в диапазоне от 70% до 110% от номинального.

Расчетные минимальное и максимальное напряжение прямой последовательности:

$$U_{\text{мин}} = 0{,}7 \text{ x } \frac{400\ \text{кВ}}{\sqrt{3}} = 161{,}66\ \text{кВ}, \quad U_{\text{макс}} = 1{,}1 \text{ x } \frac{400\ \text{кВ}}{\sqrt{3}} = 254{,}03\ \text{кВ} \qquad \textbf{(EQ 5.51)}$$

Базовая единица напряжения (подробнее об этом написано в разделе *Гибкие элементы* данной главы):

$$U_{баз} = 0{,}0664 \text{ кВ} \times 6024 = 400 \text{ кВ} \quad \textbf{(EQ 5.52)}$$

Минимальное и максимальное значения контролируемого напряжения (в о.е.):

$$\text{мин напряжение} = \frac{161{,}66 \text{ кВ}}{400 \text{ кВ}} = 0{,}404 \text{ о.е.}, \quad \text{макс напряжение} = \frac{254{,}03 \text{ кВ}}{400 \text{ кВ}} = 0{,}635 \text{ о.е.} \quad \textbf{(EQ 5.53)}$$

Следует задать следующие уставки:

DCMA ВЫХОДЫ H3 ИСТОЧНИК : «ИСТ 2 U_1 ВЕЛИЧ»
DCMA ВЫХОДЫ H3 ДИАПАЗОН: "0 ... 1 мА"
DCMA ВЫХОДЫ H3 МИН ЗНАЧ: “0.404 о.е.”
DCMA ВЫХОДЫ H3 МАКС ЗНАЧ: “0.635 о.е.”

Предельные параметры отличаются от предполагаемых 0.7 о.е. и 1.1 о.е., так как устройство рассчитывает значения прямой последовательности в масштабе фазных напряжений, даже если обмотки ТН соединены в треугольник (см. раздел *Соглашения об измерениях* в главе 6), и номинальное напряжение ТН равно 1 о.е. Поэтому параметры, используемые в примере, отличаются от предполагаемых в $\sqrt{3}$.

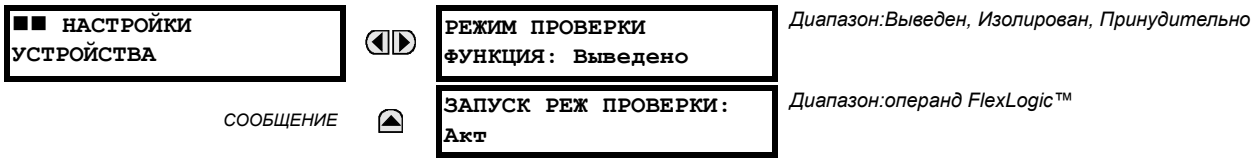
Полную погрешность можно рассчитать, выбрав большую из следующих погрешностей:

- ±0.5% от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0{,}005 \times (1 - 0) \times 254{,}03 \text{ кВ} = \pm 1{,}27 \text{ кВ}$
- ±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.

5.10.1 РЕЖИМ ПРОВЕРКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ПРОВЕРКИ⇨⇩РЕЖИМ ПРОВЕРКИ



Устройство серии T35 имеет средства для проверки функционирования дискретных входов и контактных выходов, некоторых каналов связи и блока измерения параметров векторов (где используется), с использованием искусственно созданных условий работы. На лицевой панели терминала имеется светодиодный индикатор «TEST MODE», который сигнализирует о том, что терминал находится в режиме проверки.

Режим проверки может находиться в одном из трех состояний: Выведено, Изолирован или Принудительно.

Если выбран режим "Выведено", то устройство T35 работает нормально, и все функции проверки выведены.

Если выбран режим "Изолирован", то устройству T35 запрещено осуществлять определенные действия управления, включая отключение от контактных выходов. Все контактные выходы терминала, включая выходы с фиксацией, выведены. Но остается возможность проверки каналов и блоков измерения векторов в тех моделях серии UR, где они поддерживаются.

Если выбран режим "Принудительно", то входы и выходы терминала будут управляться операндом, выбранном уставкой **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ**. Если выбран принудительный режим и операнд, назначенный уставкой **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ,** имеет значение "Неакт", то входы и выходы устройства T35 работают в нормальном режиме. Если выбран принудительный режим и операнд, назначенный уставкой **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ,** имеет значение "Акт", то дискретные входы и контактные выходы устройства T35 принудительно принимают значения, описанные в следующих разделах. Принудительным режимом можно управлять, вручную меняя значение операнда, назначенного уставкой **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ**, с активного на неактивное, или выбирая операнд программируемых пользователем кнопок, дискретных входов или входов каналов связи. Но остается возможность проверки каналов и блоков измерения векторов в тех моделях серии UR, где они поддерживаются.

В режиме проверки входы и выходы каналов связи остаются полностью работоспособными. Если управление организовано с помощью прямых или удаленных входов и выходов, то это должно быть учтено в процедуре проверки.

В режиме "Принудительно" операнд, назначенный уставкой **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ**, определяет дальнейшую реакцию терминала T35 на условия проверки. Для принудительного срабатывания дискретных входов и контактных выходов с помощью уставок устройства, установите **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на "Акт". Для принудительного срабатывания дискретных входов и контактных выходов с помощью программируемых пользователем условий, как, например, операнд FlexLogic™ (кнопка, дискретный вход, вход канала связи или их комбинация), выберите в качестве значения **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** желаемый операнд. Дискретный вход или контактный выход принудительно сработает, если выбранный операнд примет значение логической 1.

В режиме проверки устройство серии T35 остается полностью работоспособным, что позволяет выполнять различные процедуры проверки. В частности, нормально функционируют элементы защиты и управления, FlexLogic™, а также входы и выходы каналов связи.

Единственным различием между нормальной работой и режимом проверки является поведение дискретных входов и контактных выходов. Дискретные входы могут принудительно сигнализировать о разомкнутом или замкнутом состоянии или оставаться полностью работоспособными, в то время как контактные выходы могут быть принудительно разомкнуты, замкнуты, входить в состояние удержания или оставаться полностью работоспособными. Реакция цифровых контактов входов и выходов в режиме проверки программируется отдельно для каждого входа и выхода с помощью функций проверки дискретных входов и контактных выходов, описанных в следующих разделах.

О том, что терминал находится в режиме проверки, сигнализирует комбинация СВД "TEST MODE", СВД "IN SERVICE", а также реле критической неисправности, как показано в таблице ниже.

Табл. 5–26: РАБОТА В РЕЖИМЕ ПРОВЕРКИ

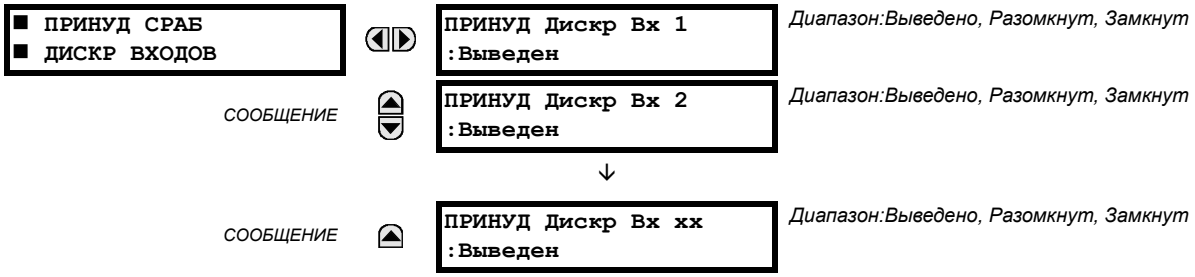
ФУНКЦИЯ РЕЖИМА ПРОВЕРКИ	ПРИНУД. ОПЕРАНД РЕЖ. ПРОВЕРКИ	СИД "IN SERVICE"	СИД "TEST MODE"	РЕЛЕ ГОТОВ-НОСТИ	РЕАКЦИЯ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ
Выведено	Нет реакции	Без изменения	Неакт	Без изменения	Дискретные входы и контактные выходы находятся в условиях нормальной работы. Проверки канала и блока измерения векторов не работают (если используются).
Изолирован	Нет реакции	Неакт	Акт	Обесточен	Контактные выходы выведены, дискретные входы в работе. Проверки канала и блока измерения векторов также в работе (если используются).
Принудительно	Акт (логическая 1)	Неакт	Мигание	Обесточен	Дискретные входы и контактные выходы управляются функциями принудительных дискретных входов и принудительных контактных выходов. Проверки канала и блока измерения векторов в работе (если используются).
	Неакт (логический 0)	Неакт	Мигание	Обесточен	Дискретные входы и контактные выходы находятся в условиях нормальной работы. Проверки канала и блока измерения векторов также в работе (если используются).

Уставка **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** может быть изменена только прямой командой пользователя. При запуске после перезагрузки, включения устройства, загрузки уставок или обновления встроенного ПО функция проверки сохраняет последнее запрограммированное значение. Что позволяет устройству T35, находящемуся в изолированном режиме, оставаться в нем при проведении проверки и обслуживания. При перезапуске уставка **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ**, а также уставки принудительных дискретных входов и принудительных контактных выходов принимают значения по умолчанию.

5

5.10.2 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРОВЕРКА⇨⇩ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ



Реакция дискретных входов устройства на режим проверки может быть заранее задана следующими способами:

- Если выставлено на «Выведен», вход остается в режиме реального сигнала. Он управляется напряжением на подключенных клеммах и может быть включен или выключен с помощью внешних схем. Это значение должно задаваться, если заданный вход должен оставаться в работе во время проверки. Например, это может быть вход, запускающий испытания, или часть заранее заданной пользователем программы испытаний.
- 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 принудительного срабатывания дискретных входов дает возможность проверять работу всех дискретных входов. Как только эта функция вводится, устройство переходит в режим проверки, позволяя ей прерывать нормальное функционирование дискретных входов. Светодиодный индикатор «РЕЖИМ ПРОВЕРКИ» будет включен, показывая, что устройство находится в режиме проверки. Состояние каждого дискретного входа можно выбрать из «Выведен», «Отключен», или «Включен». Дискретные входы вернутся в нормальный режим, когда все уставки этой функции будут выведены.

5.10.3 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРОВЕРКА⇨⇩ПРИНУД СРАБ КОНТАКТ 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 задан на «Запитан», выход замыкается и остается замкнутым до конца режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом. Если задан 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 уставки 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 пользователем кнопки 1

Режим проверки следует запускать при помощи Программируемой Кнопки 1. Кнопку устанавливают на «С фиксацией» (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 уставки представлены ниже.

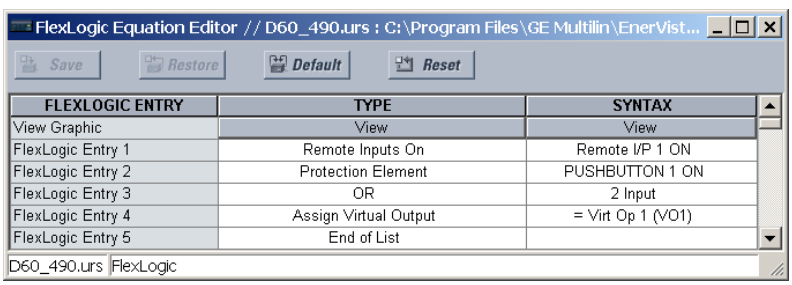
Чтобы установить программируемую пользователем кнопку 1 на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в уставках: **НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРОВЕРКА⇨РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**: **РЕЖ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ:**«Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ:** “КНОПКА 1 ВКЛ”

Для настройки контактных входов/выходов, произведите следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРОВЕРКА⇨⇩ ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ** и **ПРИНУД СРАБ КОНТКТ ВЫХОДОВ** установите:

ПРИНУД Дискр Вх1: “Отключен”, **ПРИНУДДискр Вх 2:** “Разомкн”, **ПРИНУДДискр Вх 3:** “Разомкн”, и **ПРИНУД Дискр Вх 4:** "Замкнутый"
ПРИНУДКонт Вых 1: ПРИНУДКонт Вых 2: “Обесточен”, **ПРИНУДКонт Вых 3:** "Запитан", и
ПРИНУДКонт Вых 4: "Выведено"

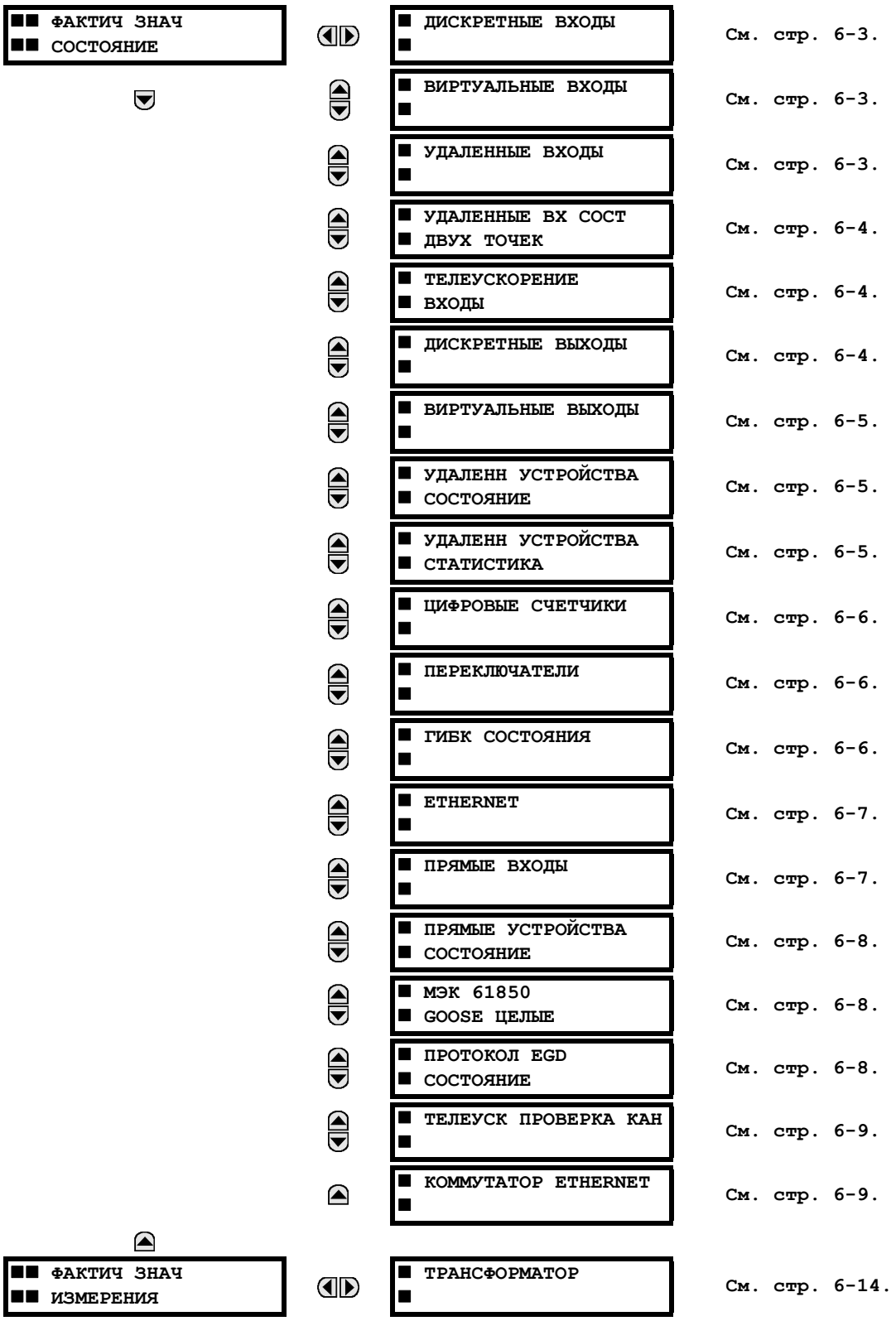
Пример 2: Запуск проверки при помощи программируемой кнопки 1 или через удаленный вход 1

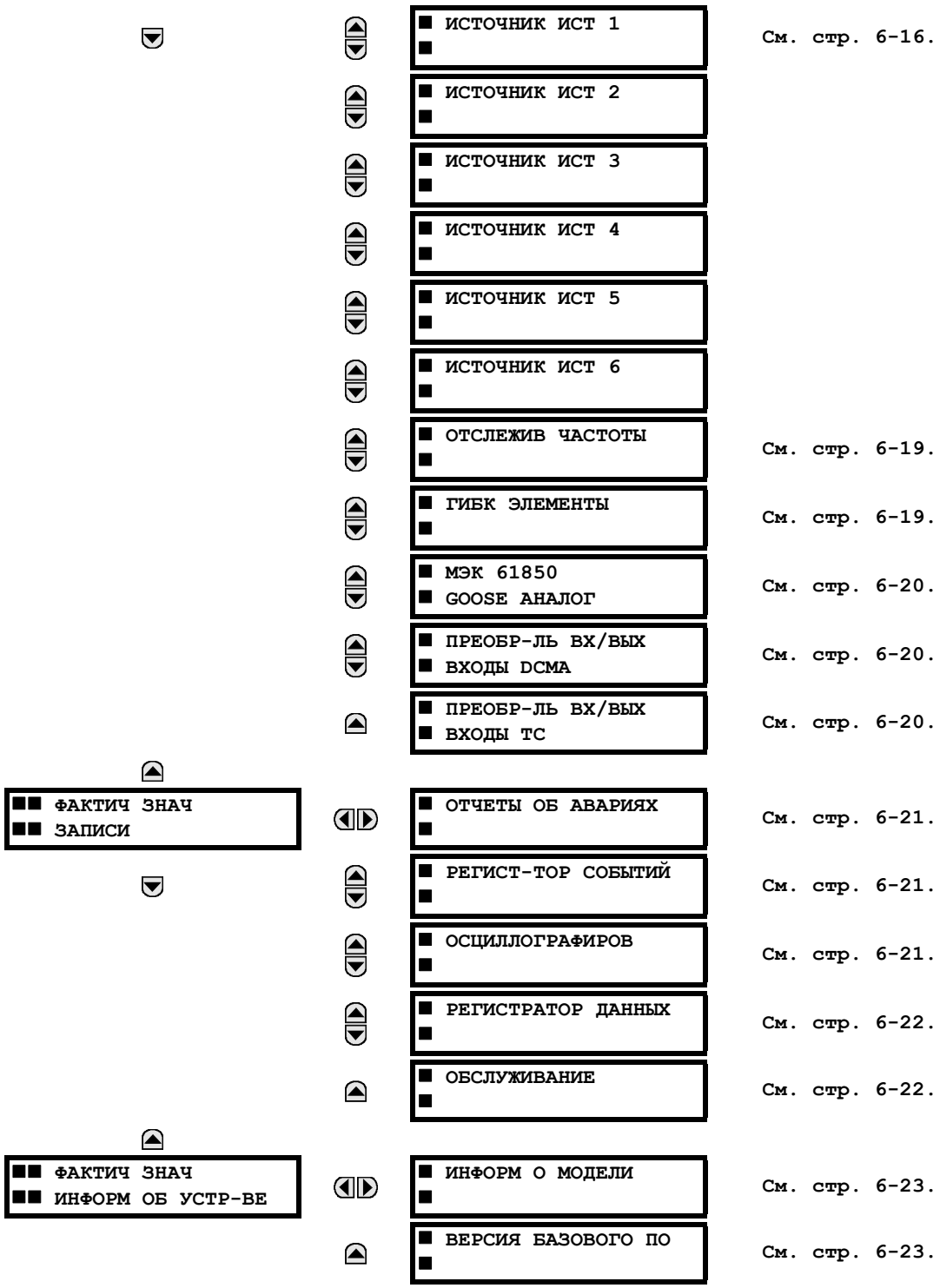
Проверку можно запускать как локально при помощи программируемой кнопки 1, так и удаленно через удаленный вход 1. Для этого и кнопка и удаленный вход задаются на «С фиксацией». Запишите следующее уравнение Гибкой логики:



Чтобы установить программируемую кнопку на «С фиксацией» измените **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ⇨ПРОГРАММ КНОПКА 1⇨КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** на «С фиксацией». Чтобы установить кнопку 1 или удаленный вход 1 на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в уставках: **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА⇨РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**:

РЕЖ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ: «Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ:** “Вирт Вых 1**"**


ФАКТИЧ ЗНАЧ
СОСТОЯНИЕ
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-3.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-3.
УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-3.
УДАЛЕННЫЕ ВХ СОСТ
ДВУХ ТОЧЕК
См. стр. 6-4.
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ
ВХОДЫ
См. стр. 6-4.
ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 6-4.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ
См. стр. 6-5.
УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА
СОСТОЯНИЕ
См. стр. 6-5.
УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА
СТАТИСТИКА
См. стр. 6-5.
ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ
См. стр. 6-6.
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
См. стр. 6-6.
ГИБК СОСТОЯНИЯ
См. стр. 6-6.
ETHERNET
См. стр. 6-7.
ПРЯМЫЕ ВХОДЫ
См. стр. 6-7.
ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА
СОСТОЯНИЕ
См. стр. 6-8.
МЭК 61850
GOOSE ЦЕЛЫЕ
См. стр. 6-8.
ПРОТОКОЛ EGD
СОСТОЯНИЕ
См. стр. 6-8.
ТЕЛЕУСК ПРОВЕРКА КАН
См. стр. 6-9.
КОММУТАТОР ETHERNET
См. стр. 6-9.
ФАКТИЧ ЗНАЧ
ИЗМЕРЕНИЯ
ТРАНСФОРМАТОР
См. стр. 6-14.



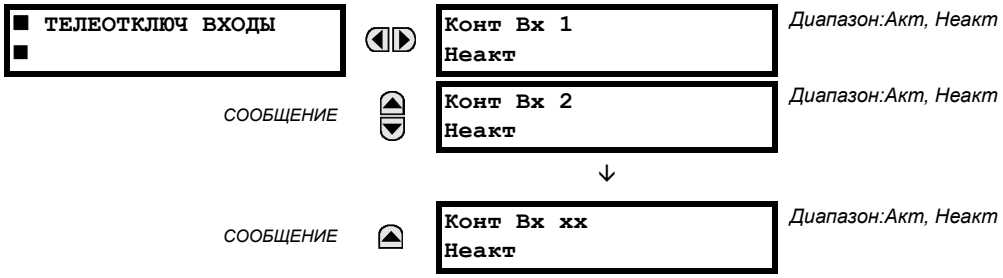
См. стр. 6-16.
См. стр. 6-19.
См. стр. 6-19.
См. стр. 6-20.
См. стр. 6-20.
См. стр. 6-20.
См. стр. 6-21.
См. стр. 6-21.
См. стр. 6-21.
См. стр. 6-22.
См. стр. 6-22.
См. стр. 6-23.
См. стр. 6-23.

ПРИМЕЧАНИЕ

В отчетах о состоянии, "Вкл" обозначает Логическую 1, а "Выкл" обозначает Логический 0.

6.2.1 ДИСКРЕТНЫЕТВХОДЫ

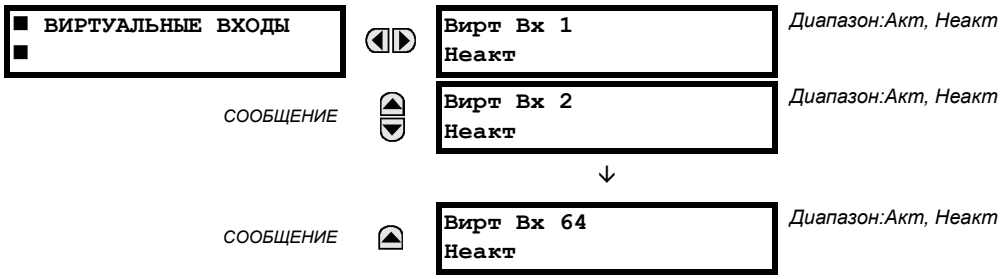
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ⇨ТЕЛЕОТКЛЮЧ ВХОДЫ



Здесь показано текущее состояние контактных входов. В первой строчке сообщения указывается идентификатор контактного входа. Например, "Конт Вх 1" указывает на контактный вход по правилам индекса массивов имен по умолчанию. Во второй строке сообщения указывается состояние контактного входа.

6.2.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

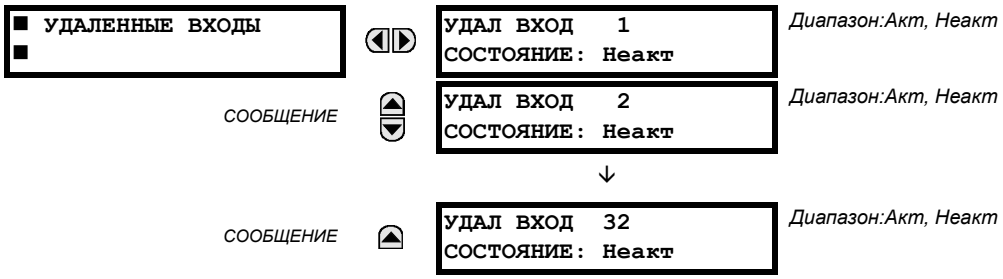
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



Здесь показано текущее состояние 64 виртуальных входов. В первой строчке сообщения указывается идентификатор виртуального входа. Например, "Вирт Вх 1" указывает на виртуальный вход по правилам индекса массивов имен по умолчанию. Во второй строке сообщения указывается состояние виртуального входа.

6.2.3 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ УДАЛ ВХОДЫ

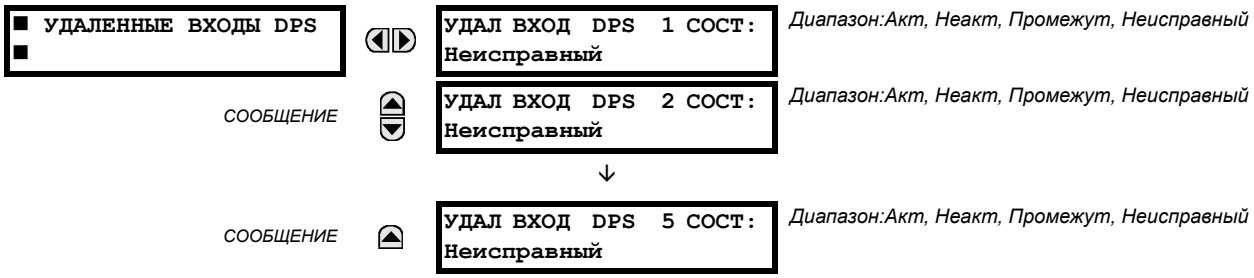


Здесь показано текущее состояние 32 удаленных входов.

Отображаемое состояние будет таким, какое имеет удаленная точка, а если устройство находится в состоянии "Автономно", то вход будет иметь значение по умолчанию.

6.2.4 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ДВУХПОЗИЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ

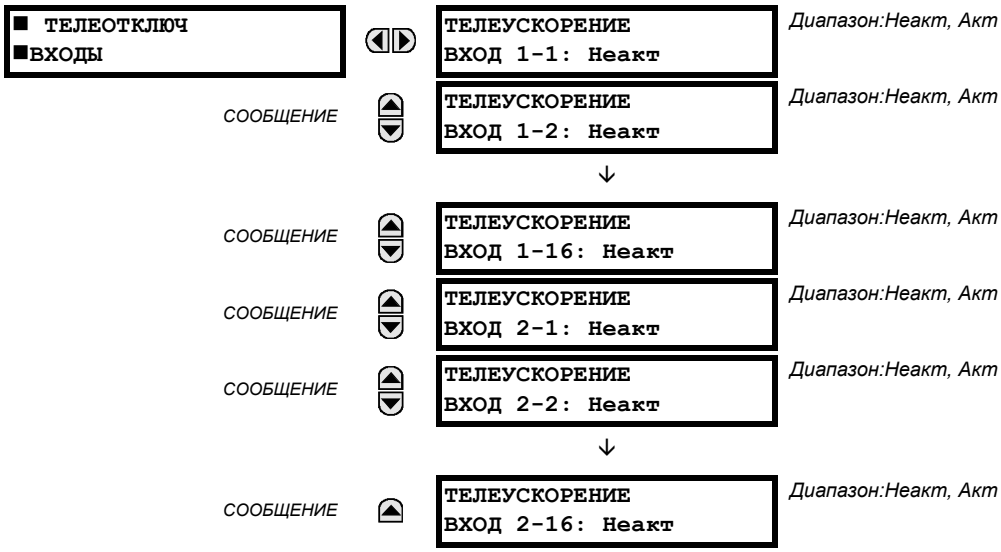
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩УДАЛ ВХОДЫ DPS



Здесь показано текущее состояние удаленных двухпозиционных входов. Текущие значения указывают, включен ли (замкнут) вход, выключен (разомкнут), в промежуточном или неисправном состоянии.

6.2.5 ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

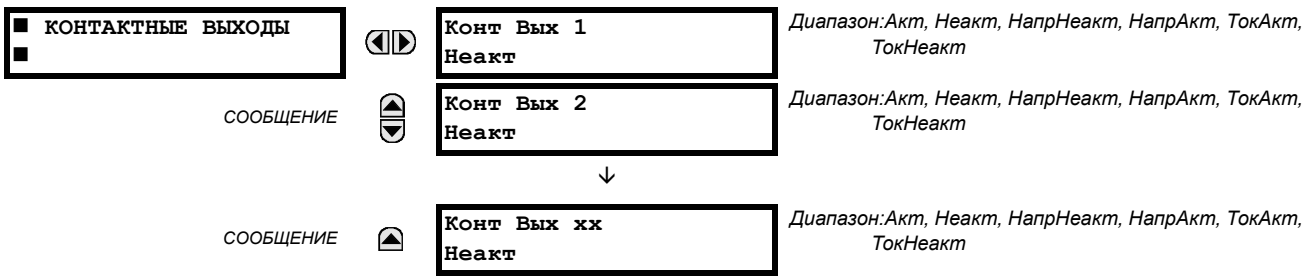
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ТЕЛЕОТКЛЮЧ ВХОДЫ



Здесь показано текущее состояние входов телеуправления из каналов связи 1 и 2. Отображаемое состояние будет соответствовать удаленному выходу, если канал не был объявлен неисправным.

6.2.6 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

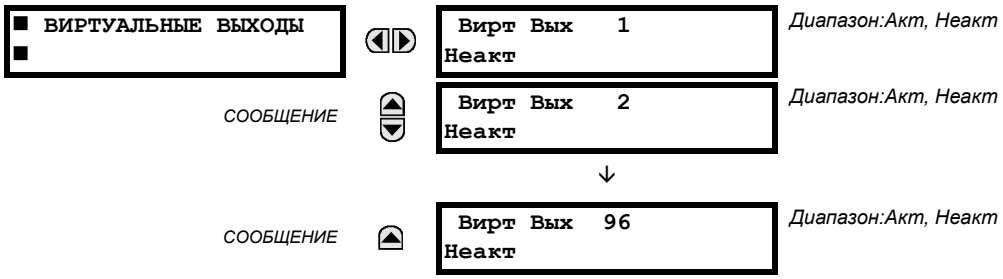


Здесь показано текущее состояние контактных выходов. В первой строке сообщения указывается идентификатор контактных выходов. Например, «Конт Вых 1» обозначает контактный выход по правилам массива имен по умолчанию. Во второй строке указывается логическое состояние контактного выхода.

Для контактных выходов form-A состояние детекторов напряжения и тока отображается как Неакт, НапрНеакт, ТокНеакт, Акт, ТокАкт и НапрАкт. Для контактных выходов form-C состояние отображается, как Неакт или Акт.

6.2.7 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

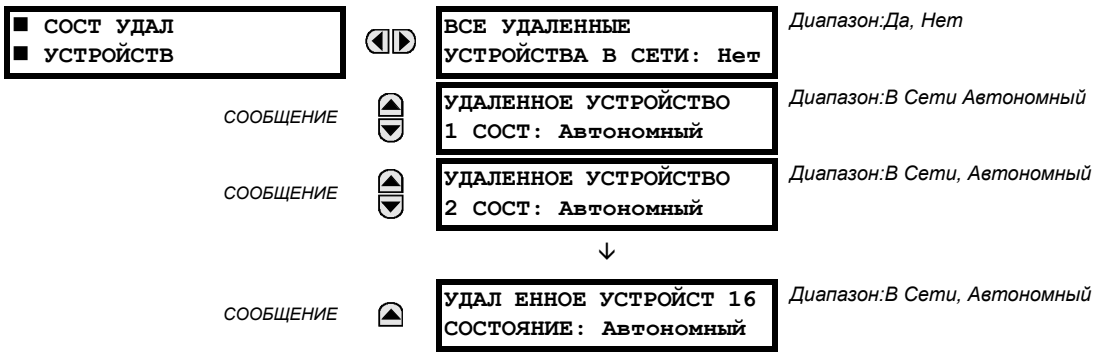


Здесь показано текущее состояние до 96 виртуальных выходов. В первой строке сообщения указывается идентификатор виртуального выхода. Например, «Вирт Вых 1» обозначает виртуальный выход по правилам массива имен по умолчанию. Во второй строке указывается логическое состояние виртуального выхода, вычисленное по уравнению Гибкой Логики для этого выхода

6.2.8 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

a) СОСТОЯНИЕ

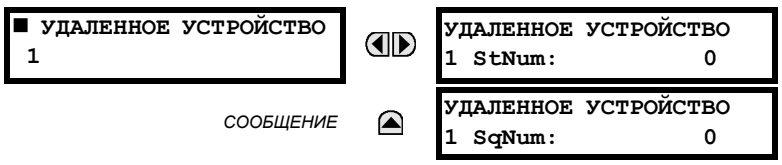
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩СОСТ УДАЛ УСТРОЙСТВ



Здесь показано текущее состояние программируемых удаленных устройств. Сообщение **ВСЕ УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА В СЕТИ** указывает все или нет программируемые удаленные устройства в сети. Если соответствующим состоянием является «Нет», тогда как минимум одно необходимое удаленное устройство находится в автономном режиме.

b) СТАТИСТИКА

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ СТАТИСТИКА УДАЛ УСТРОЙСТВ⇨ УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1(16)



Здесь показаны статистические данные (два типа) для 16 программируемых удаленных устройств.

Номер **StNum** получается из указанного удаленного устройства и увеличивается при изменении состояния как минимум одного бита DNA или бита UserSt. Номер **SqNum** получается из указанного удаленного устройства и увеличивается всякий раз, когда сообщение GSSE передано. Этот номер будет возвращаться к нулю, когда значение 4 294 967 295 увеличивается.

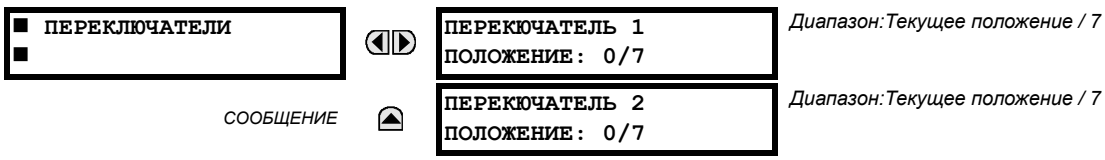
6.2.9 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ⇨ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ Счетчик1(8)

Здесь показано текущее состояние восьми цифровых счетчиков. Состояние каждого счетчика, с заданным пользователем именем, включает накопленные и фиксированные значения (также появляются единицы измерения). Также включается дата и метка времени фиксированного счетчика. Значение **СЧЕТЧИК 1 МЕТКА ВРЕМЕНИ** относится к микросекундной части метки времени.

6.2.10 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

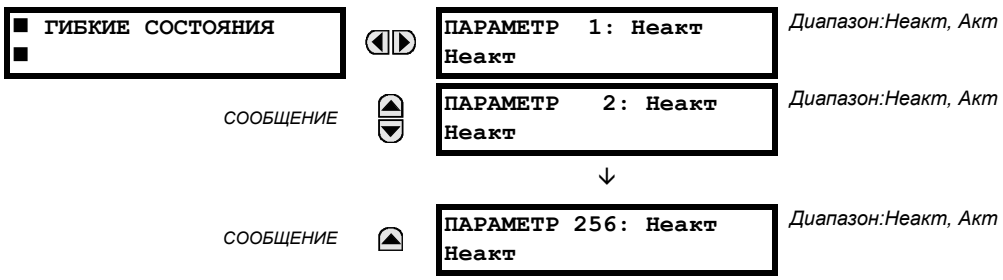
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ



Отображается и текущее положение, и полный диапазон. Фактическим значением является только текущее положение (целое число от 0 до 7).

6.2.11 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

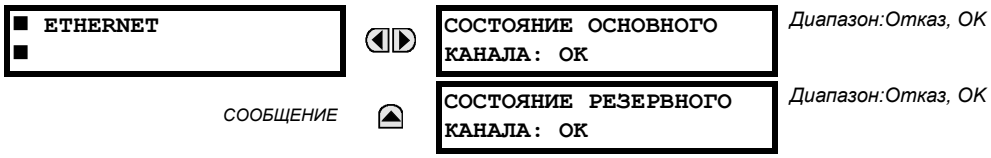
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ⇨⇩ ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ



Доступны для использования 256 бит Гибких Состояний. На второй строке указывается состояние заданного бита Гибкого Состояния.

6.2.12 ETHERNET

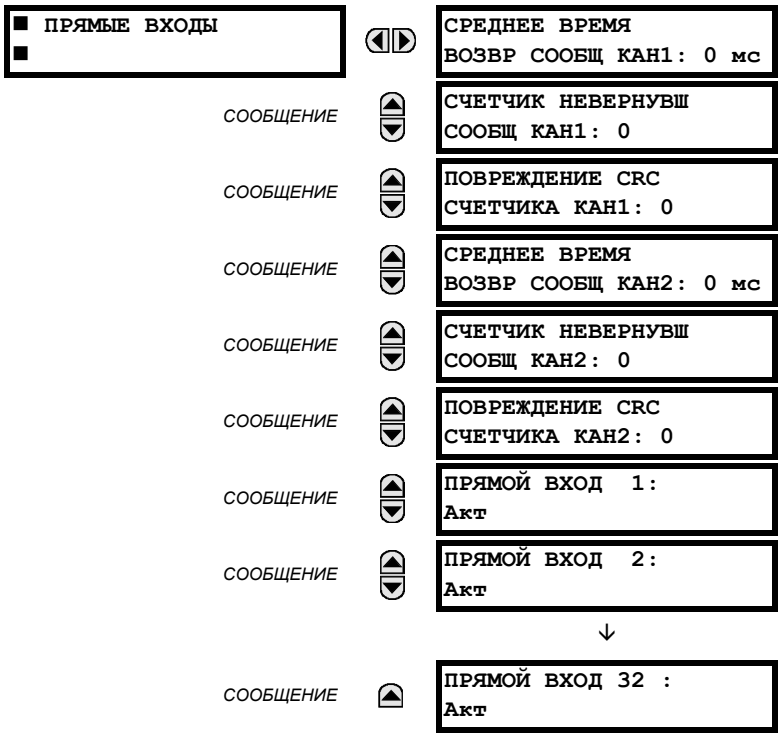
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ETHERNET



Эти значения указывают состояния первичных и вторичных связей Ethernet.

6.2.13 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ПРЯМЫЕ ВХОДЫ



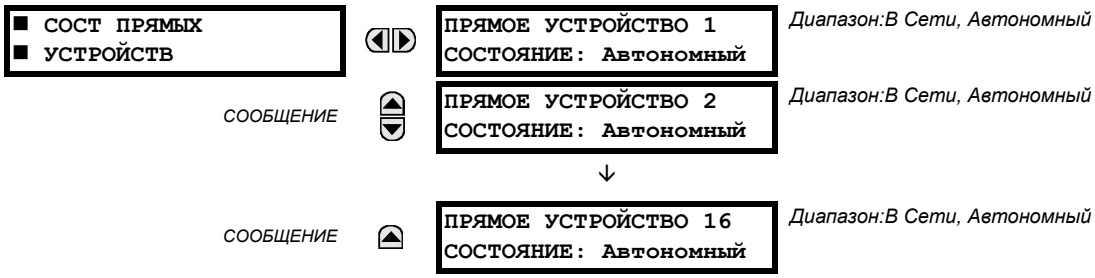
СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ВОЗВРАТА СООБЩ – это время, необходимое прямым выходным сообщениям, чтобы вернуться к отправителю в прямой кольцевой схеме вход/выход (это значение не применяется в некольцевых схемах). Это среднее значение, рассчитанное для последних десяти сообщений. Для модулей с двумя каналами связи имеется два таких времени.

СЧЕТЧИК НЕВЕРНУВШИХСЯ СООБЩ (по одному каждый канал связи) подсчитывает прямые выходные сообщения, которые не прошли по всему коммуникационному кольцу. **СЧЕТЧИК ПОВРЕЖД CRC** (по одному каждый канал связи) подсчитывает сообщения, которые были получены, но не прошли проверку CRC. Высокие значения для обоих счетчиков могут указывать на проблемы с подключением проводов, проблемы с каналом связи или одним или более устройств. Значения этих счетчиков могут быть сброшены, используя команду **ОЧИСТКА ПРЯМЫХ СЧЕТЧИКОВ ВХ/ВЫХ**.

Значения **ПРЯМОЙ ВХОД 1** – **ПРЯМОЙ ВХОД (32)** отражают текущее состояние каждого прямого входа.

6.2.14 СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ

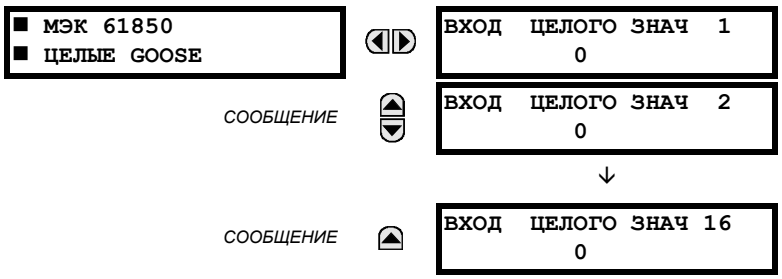
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩СОСТ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ



Эти текущие значения отображают состояние прямых устройств от 1 до 16.

6.2.15 МЭК 61850 GOOSE ЦЕЛЫЕ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЕ⇨⇩СОСТОЯНИЕ⇨⇩ЦЕЛЫЕ МЭК 61850 GOOSE



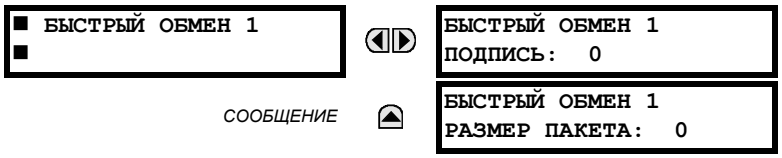
УУстройство защиты трансформатора T35 имеет опциональную возможность организации соединений по протоколу МЭК 61850. Данная функция определяется вариантом ПО при заказе. Более подробная информация приведена в разделе *Код заказа* главы 2. Функции протокола МЭК 61850 недоступны в случае заказа ЦП типа E.

В этом меню отображаются точки входных целых данных МЭК 61850 GGIO5. Их значения получаются с помощью сообщений GOOSE посылаемых от других устройств.

6.2.16 СОСТОЯНИЕ ПРОТОКОЛОВ EGD

a) БЫСТРЫЙ ОБМЕН

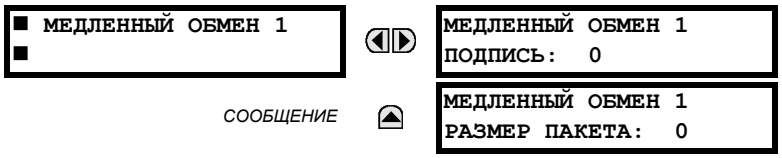
ПУТЬ: ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩СОСТОЯНИЕ EGD ПРОТОКОЛА⇨⇩СОСТОЯНИЕ ПЕРЕДАЧИ⇨БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1



Эти значения обеспечивают информацию, которую можно использовать при отладке сети EGD (общего обмена данными Ethernet). На дисплее отображаются подпись и размер пакета быстрого обмена данными по протоколу EGD.

b) МЕДЛЕННЫЙ ОБМЕН

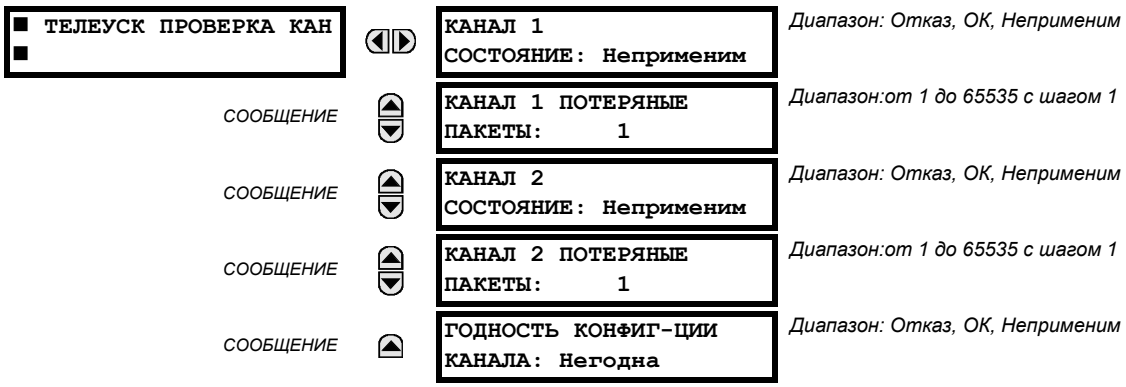
ПУТЬ: ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩СОСТОЯНИЕ EGD ПРОТОКОЛА⇨⇩СОСТОЯНИЕ ПЕРЕДАЧИ⇨⇩МЕДЛЕННЫЙ ОБМЕН 1(2)



Эти значения обеспечивают информацию, которую можно использовать при отладке сети EGD (общего обмена данными Ethernet). На дисплее отображаются подпись и размер пакета медленного обмена данными по протоколу EGD.

6.2.17 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ТЕЛЕУСК ПРОВЕРКА КАН

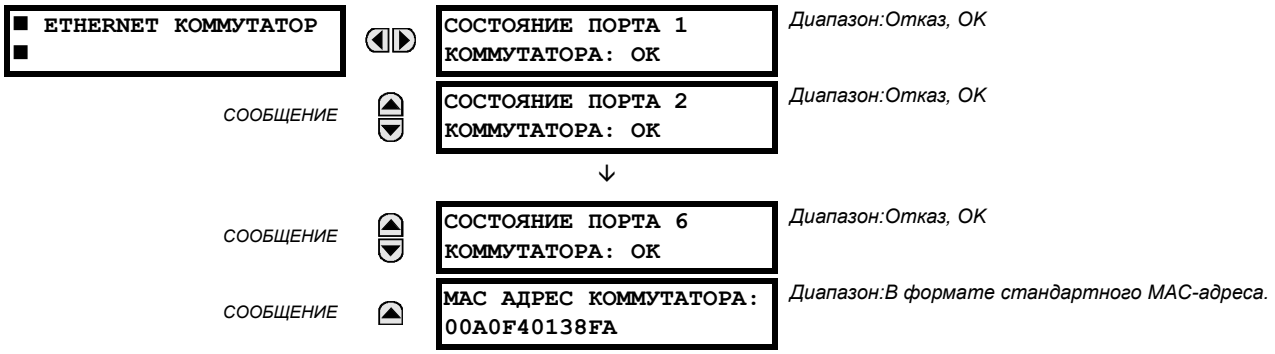


Здесь показана информация о состоянии для двух каналов.

- **КАНАЛ 1 СОСТОЯНИЕ**: Отображает состояние приемника каждого канала. Если на дисплее отображается значение «OK», то функция телеускорения введена, и данные поступают с удаленного терминала. Если на дисплее отображается значение «Отказ», то функция телеускорения введена, но данные не поступают с удаленного терминала. Если на дисплее отображается значение «Неприменим», то функция телеускорения выведена.
- **КАНАЛ 1 ПОТЕРЯНЫЕ ПАКЕТЫ**: На удаленные терминалы данные передаются в пакетах данных со скоростью 2 пакета за период. Число потерянных пакетов отображает количество пакетов данных, потерянных при передаче. Этот счетчик можно сбрасывать на «0» через меню **КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.
- **ГОДНОСТЬ КОНФИГУРАЦИИ КАНАЛА**: Отображает текущее состояние идентификационной проверки канала связи и, таким образом, правильности его конфигурации. Если ID удаленного терминала не соответствует ID локального терминала, на дисплее отображается сообщение «Отказ». Значение «Неприменима» появляется на дисплее, если ID локального терминала выставлен по умолчанию на «0» или канал связи поврежден, или не введены входы/выходы телеускорения.

6.2.18 КОММУТАТОР ETHERNET

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ETHERNET КОММУТАТОР



Данные уставки отображаются, только если устройство серии T35 было заказано с модулем коммутатора Ethernet (тип 2S или 2T). В этом меню показана информация о состоянии коммутатора Ethernet.

- **СОСТОЯНИЕ ПОРТА 1 КОММУТАТОРА** - **СОСТОЯНИЕ ПОРТА 6 КОММУТАТОРА**: Эти значения отражают состояние приемника каждого порта коммутатора Ethernet. Если значение равно «OK», то из удаленного устройства получены данные. Если значение равно «ОТКАЗ», то данные из удаленного терминала не получены или порт не подключен.
- **MAC АДРЕС КОММУТАТОРА**: Это значение отображает MAC адрес назначенный модулю коммутатора Ethernet.

6.3.1 СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ

a) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

На следующем рисунке изображены соглашения, установленные для использования в устройствах серии UR

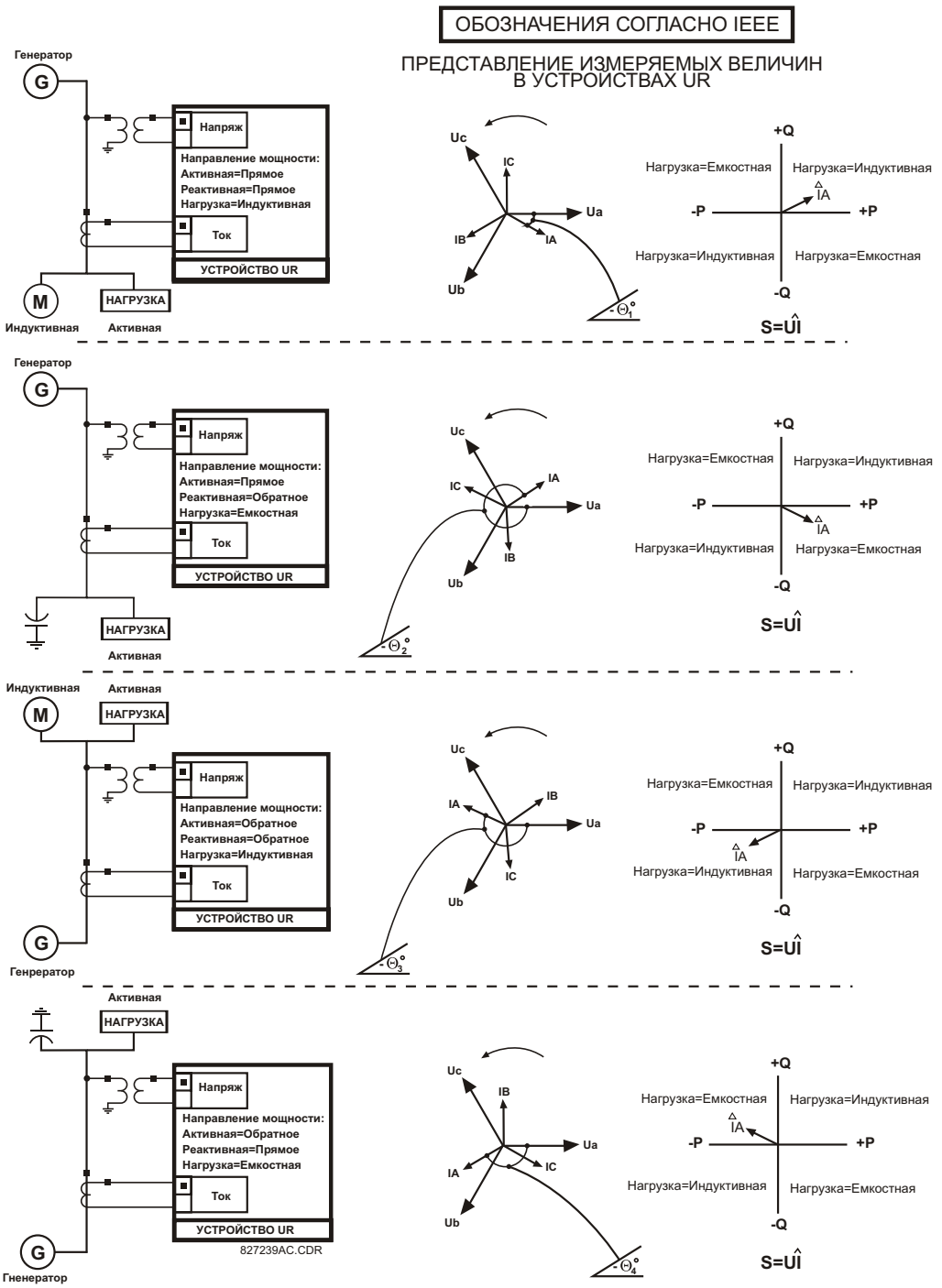


Рис. 6–1: НАПРАВЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН СО ЗНАКАМИ ДЛЯ ВАТТ И ВАР

b) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Все вектора, вычисленные устройствами серии UR и используемые для функций защиты, управления и измерения – это вращающиеся вектора, которые все время сохраняют правильную фазу между собой.

Для целей отображения и осциллографирования все фазы в заданном устройстве даются относительно входа переменного тока, предварительно заданного уставкой **НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇨⇩БАЗОВАЯ ЧАСТОТА И ФАЗА**. Эта уставка определяет, какой источник сигнала будет использоваться в качестве базового.

Сперва устройство определит, сформирована ли в данном источнике группа "Фазный ТН". Если сформирована, то канал напряжения UA данной группы будет использован в качестве опорного угла. Иначе, устройство выполнит проверку на наличие группы "Вспом ТН"; если она сформирована, то канал вспомогательного напряжения данной группы будет использован в качестве опорного угла. Если ни одно из двух условий не выполнено, то будет произведено еще два этапа данной иерархической процедуры определения опорного сигнала - проверки на наличие группы "Фазный ТТ" и группы "ТТ Нейтрали".

Если сигнал, заранее выбранный устройством при конфигурации, неизмеряемый, то опорный сигнал не используется. Фаза считается положительной в прямом направлении, а отрицательной – при отстающем, чтобы более полно соответствовать конвенции об измерениях в энергосистеме. Это показано на рисунке ниже.

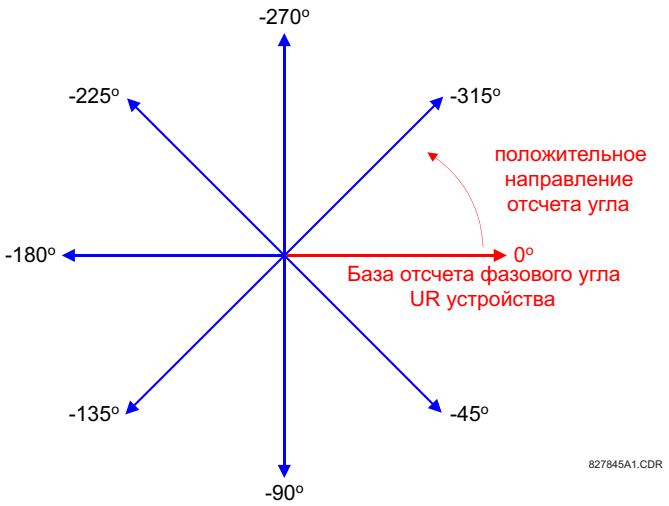


Рис. 6–2: СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗ В УСТРОЙСТВАХ СЕРИИ UR

c) СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Устройства серии UR вычисляют симметричные составляющие напряжения для фазного напряжения фазы A, а также симметричные составляющие тока фазы A энергосистемы. Вследствие вышеупомянутого угол между симметричными токами и напряжениями остается одним и тем же независимо от подключения измерительных трансформаторов. Это важно при задании уставок направленных элементов, которые используют симметричные составляющие напряжения.

Для целей отображения и осциллографирования фазы симметричных составляющих используют общую базовую величину, как это описано в предыдущем подразделе.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, СОЕДИНЕННЫЕ В ЗВЕЗДУ:

- ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ, A-B-C

$$U\_0 = \frac{1}{3}(U_{AG} + U_{BG} + U_{CG})$$

$$U\_1 = \frac{1}{3}(U_{AG} + aU_{BG} + a^2U_{CG})$$

$$U\_2 = \frac{1}{3}(U_{AG} + a^2U_{BG} + aU_{CG})$$

- ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ, A-C-B

$$U\_0 = \frac{1}{3}(U_{AG} + U_{BG} + U_{CG})$$

$$U\_1 = \frac{1}{3}(U_{AG} + a^2U_{BG} + aU_{CG})$$

$$U\_2 = \frac{1}{3}(U_{AG} + aU_{BG} + a^2U_{CG})$$

Вышеуказанные уравнения также применимы для токов.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, СОЕДИНЕННЫЕ В ТРЕУГОЛЬНИК:

- ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ, A-B-C

$$U\_0 = \text{N/A}$$

$$U\_1 = \frac{1\arg -30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + aU_{BC} + a^2U_{CA})$$

$$U\_2 = \frac{1\arg 30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + a^2U_{BC} + aU_{CA})$$

- ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ, A-C-B

$$U\_0 = \text{N/A}$$

$$U\_1 = \frac{1\arg 30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + a^2U_{BC} + aU_{CA})$$

$$U\_2 = \frac{1\arg -30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + aU_{BC} + a^2U_{CA})$$

Напряжение нулевой последовательно нельзя измерить при соединении измерительных трансформаторов в треугольник, и оно по умолчанию получает значение 0. В таблице ниже показан пример вычисления симметричных составляющих для чередования фаз ABC.

Табл. 6–1: ПРИМЕР ВЫЧИСЛЕНИЯ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

НАПРЯЖЕНИЯ СИСТЕМЫ, ВТОР. В*						СОЕД. ТН	ВХОДЫ УСТР-ВА, ВТОР. В			СИММ. СОСТ., ВТОР. В		
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 (только U_1 и U_2 могут быть определены)			84.9 ∠0°	138.3 ∠–144°	85.4 ∠–288°	ТРЕУГОЛЬНИК	84.9 ∠0°	138.3 ∠–144°	85.4 ∠–288°	Н/Д	56.5 ∠–54°	23.3 ∠–234°

* Напряжения энергосистемы используют в качестве базовых – для простоты – *UA* и *UAB*, соответственно. Это, однако, является относительным вопросом. Важно помнить, что устройства серии T35 всегда отображают значения относительно базового, заданного уставкой **НАСТРОЙКИ ⇩⇨ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА ⇩⇨ ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇩⇨ БАЗОВАЯ ЧАСТОТА И ФАЗА**.

Приведенный выше пример показан на следующем рисунке.

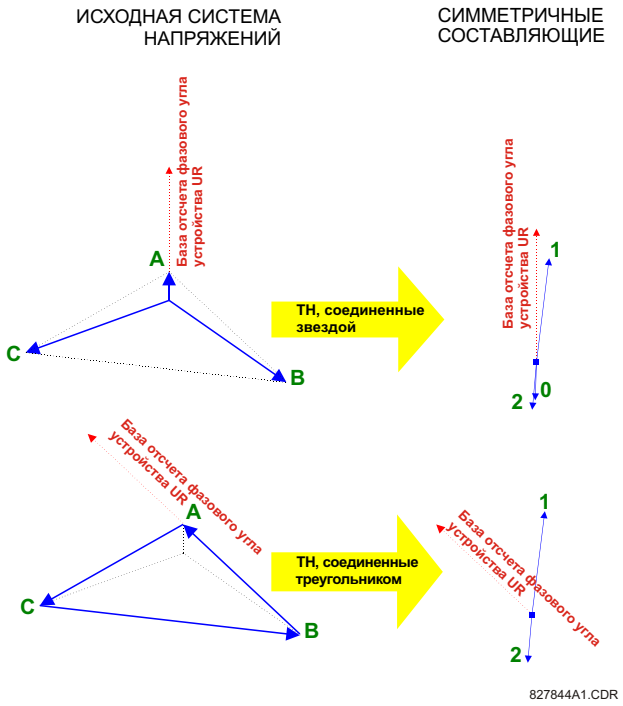


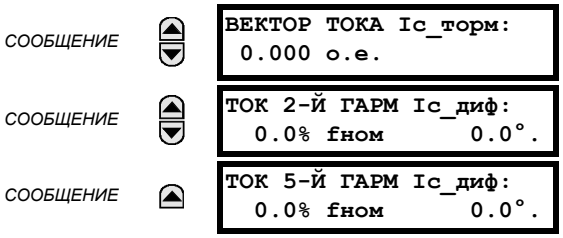
Рис. 6–3: СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

6.3.2 ТРАНСФОРМАТОР

6

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ИЗМЕРЕНИЯ⇨ТРАНСФОРМАТОР⇨ДИФФЕРЕНЦ И ТОРМЗН ВЕЛИЧИНЫ

■ ДИФФЕРЕНЦ И ТОРМЗН ■ ВЕЛИЧИНЫ	◀▶	БАЗОВАЯ ОБМОТКА: Обмотка 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЕКТОР ТОКА Ia_диф: 0.000 o.e. 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЕКТОР ТОКА Ia_торм: 0.000 o.e. 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТОК 2-Й ГАРМ Ia_диф: 0.0% fном 0.0°.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТОК 5-Й ГАРМ Ia_диф: 0.0% fном 0.0°.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЕКТОР ТОКА Ib_диф: 0.000 o.e. 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЕКТОР ТОКА Ib_торм: 0.000 o.e. 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТОК 2-Й ГАРМ Ib_диф: 0.0% fном 0.0°.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТОК 5-Й ГАРМ Ib_диф: 0.0% fном 0.0°.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЕКТОР ТОКА Ic_диф: 0.000 o.e. 0.0°



Для каждой фазы отображаются значения дифференциального тока, тока торможения, второй и пятой гармоник тока. См. раздел *Дифференциальная защита трансформатора* главы 5 для информации о том, как рассчитываются эти величины.

a) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ИСТОЧНИК ИСТ 1

■ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ■	◀▶	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ ИСТ 1	См. стр. 6-16.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ТОК В НЕЙТРАЛИ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-17.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-17.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-18.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ МОЩНОСТЬ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-18.
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ ЧАСТОТА ■ ИСТ 1	См. стр. 6-19.

В этом меню отображаются измеренные значения, доступные для каждого источника.

Измеренные значения, имеющиеся для каждого источника, зависят от назначений фазного и дополнительного ТН, а также фазного ТТ и ТТ нулевой последовательности для этого конкретного источника. Например, если этому источнику не назначен фазный ТН, то любые значения напряжения, энергии и мощности будут недоступны.

b) ИЗМЕРЕНИЯ ФАЗНОГО ТОКА

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1 ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК

■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ ИСТ 1	◀▶	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ia: 0.000 b: 0.000 c: 0.000 A
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ia: 0.000 A
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ib: 0.000 A
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ic: 0.000 A
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ In: 0.000 A
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Ia: 0.000 A 0.0°
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Ib: 0.000 A 0.0°
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР Ic: 0.000 A 0.0°
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР In: 0.000 A 0.0°
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 НУЛ ПОСЛ I0: 0.000 A 0.0°
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	ИСТ 1 ПРЯМАЯ ПОСЛ I1: 0.000 A 0.0°

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ОБР ПОСЛ I2:
 0.000 A      0.0°
```

В данном меню приведено измеренное значение фазного тока. Слова "ИСТ 1" будут заменены любым заданным пользователем именем для источника (см. НАСТРОЙКА ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

c) ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1⇨⇩ТОК ЗАМЫК НА ЗЕМЛЮ

```
■ ТОК ЗАМЫК НА ЗЕМЛЮ
■ ИСТ 1
```

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Ig:
 0.000 A
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Ig:
 0.000 A      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Igd:
 0.000 A      0.0°
```

В данном меню приведено измеренное значение тока замыкания на землю. Слова "ИСТ 1" будут заменены любым заданным пользователем именем для источника (см. НАСТРОЙКА⇨⇩ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

d) ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1⇨ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

```
■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
■ ИСТ 1
```

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vag:
 0,00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vbg:
 0.00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vcg:
 0.00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vag:
 0.000  В      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vbg:
 0.000  В      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vcg:
 0.000  В      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vab:
 0.00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vbc:
 0.00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vca:
 0.00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vab:
 0.000  В      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

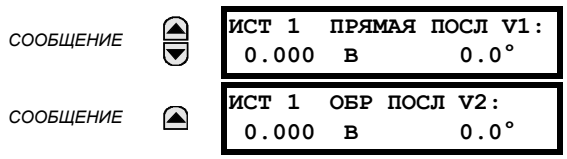
```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vbc:
 0.000  В      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vca:
 0.000  В      0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

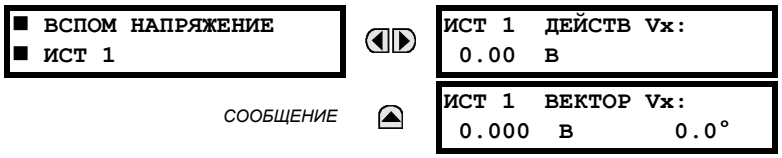
```
ИСТ 1  НУЛ ПОСЛ V0:
 0.000  В      0.0°
```



В данном меню приведено измеренное значение фазного напряжения. Слова "ИСТ 1" будут заменены любым заданным пользователем именем для источника (см. **НАСТРОЙКА⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

e) ИЗМЕРЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

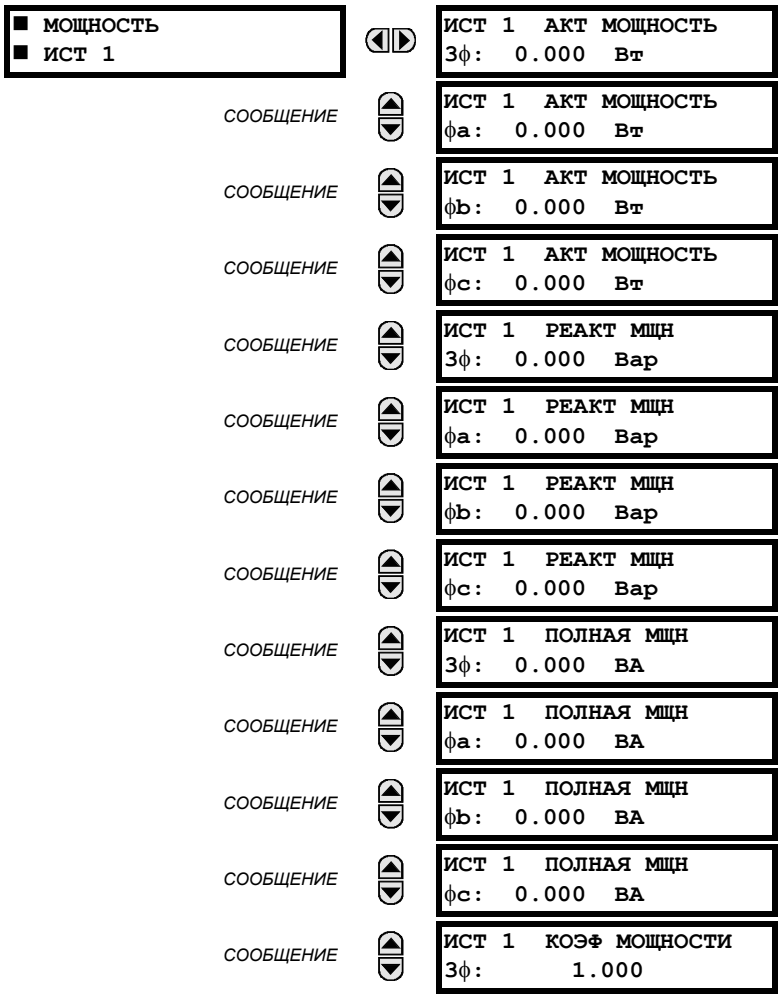
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1⇨⇩ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ

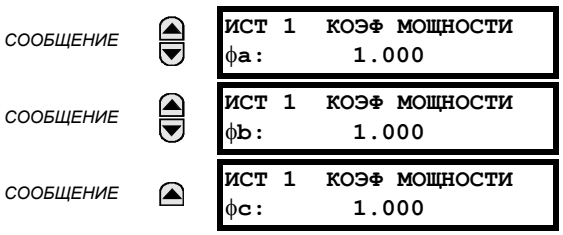


В данном меню приведено измеренное значение вспомогательного напряжения. Слова "ИСТ 1" будут заменены любым заданным пользователем именем для источника (см. **НАСТРОЙКА⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

f) ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1⇨⇩МОЩНОСТЬ





В этом меню показаны измеренные значения активной, реактивной и полной мощности, а также коэффициента мощности. Слова "ИСТ 1" будут заменены любым заданным пользователем именем для источника (см. НАСТРОЙКА⇨⇩ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

g) ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1⇨⇩ЧАСТОТА

В данном меню приведено измеренное значение частоты. Слова "ИСТ 1" будут заменены любым заданным пользователем именем для источника (см. НАСТРОЙКА⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ).

Значение параметра **ИСТОЧНИК ЧАСТОТЫ** измеряется с помощью программно реализованного детектора перехода через ноль. Сигнал может быть преобразованием Кларка трехфазных напряжений или токов, вспомогательного напряжения или тока нейтрали, как задано для источника (см. уставки СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ ЭНЕРГОСИСТЕМА). Сигнал, используемый для определения частоты, проходит НЧ-фильтрацию. Окончательно измеренное значение частоты проходит через фильтр проверки, который убирает ложные значения, появившиеся из-за искажений сигнала и переходных процессов.

6.3.4 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ИЗМЕРЕНИЕ⇨ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА

Это фактическое значение отображает отслеживание частоты. Оно основывается на выборе источника опорного сигнала с помощью уставки **FREQUENCY AND PHASE REFERENCE (ОПОРНЫЙ СИГНАЛ ЧАСТОТЫ И ФАЗЫ)**, выбираемый в меню НАСТРОЙКИ⇨УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ⇨⇨✂ЭНЕРГОСИСТЕМА. См. раздел *Энергосистема* главы 5 данного руководства для дополнительной информации.

6.3.5 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ FLEXELEMENTS™

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ГИБК ЭЛЕМЕНТЫ⇨⇩ГИБК ЭЛЕМ 1(16)

Величины срабатывания элементов Гибкой логики отображаются в относительных единицах, исходя из определений, приведенных в таблице ниже.

Табл. 6–2: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (FLEXELEMENT™) (лист 1 из 2)

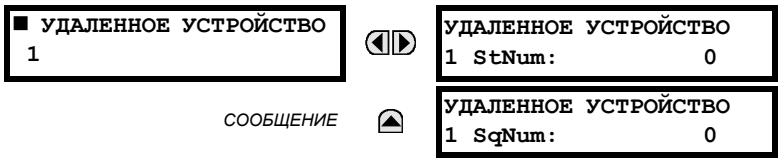
Постоянный ток мА	ОСН = максимальное значение уставки **DCMA ВХОД ~ МАКС ЗНАЧ** для двух преобразователей, настроенных в соответствии со входами +ВХ и –ВХ.
ЧАСТОТА	$f_{ОСН}$ = 1 Гц
ФАЗА	$\varphi_{ОСН}$ = 360 град. (см. усл. обознач., определяющие угол сдвига фаз универс. терминалов)
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos ($\varphi_{ОСН}$) = 1.00
Термосопротивления	ОСН = 100°C
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$I_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений входов +ВХ и –ВХ.

Табл. 6–2: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (FLEXELEMENT™) (лист 2 из 2)

МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{ОСН}$ = наибольшее из значений $U_{ОСН}$ x $I_{ОСН}$ для входов +ВХ и –ВХ.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$U_{ОСН}$ = наиб. из ном. действ. знач. напряжения в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ТРАНСФОРМАТОРА (величины Ia_диф, Ib_диф, Ic_диф)	$I_{ОСН}$ = максимальное первичное действующее значение на входах +ВХ и –ВХ. (первичные токи ТТ источника, и первичный базовый ток для дифференциальных токов трансформатора)
ГАРМОНИКИ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ТОКЕ ТРАНСФОРМАТОРА (гарм 2: Ia_диф, Ib_диф, Ic_диф) (гарм 5: Ia_диф, Ib_диф, Ic_диф)	ОСН = 100%
ТОРМОЗНОЙ ТОК ТРАНСФОРМАТОРА (величины Ia_торм, Ib_торм, Ic_торм)	$I_{ОСН}$ = максимальное первичное действующее значение на входах +ВХ и –ВХ. (первичные токи ТТ источника, и первичный базовый ток для дифференциальных токов трансформатора)

6.3.6 МЭК 61580 GOOSE АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ СТАТИСТИКА УДАЛ УСТРОЙСТВ⇨ УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1(16)



Здесь показаны статистические данные (два типа) для 16 программируемых удаленных устройств.

Номер **StNum** получается из указанного удаленного устройства и увеличивается при изменении состояния как минимум одного бита DNA или бита UserSt. Номер **SqNum** получается из указанного удаленного устройства и увеличивается всякий раз, когда сообщение GSSE передано. Этот номер будет возвращаться к нулю, когда значение 4 294 967 295 увеличивается.

6.3.7 ВХОДЫ/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 заданное идентификационное название канала, а в нижней строке - значение и заданные единицы измерения

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨⇩ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ВХОДЫ ТС⇨ТС ВХОД xx

Фактические значения отображаются для каждого введенного канала входов термосопротивления, при этом в верхней строке отображается заданное идентификационное название канала, а в нижней строке - значение и заданные единицы измерения.

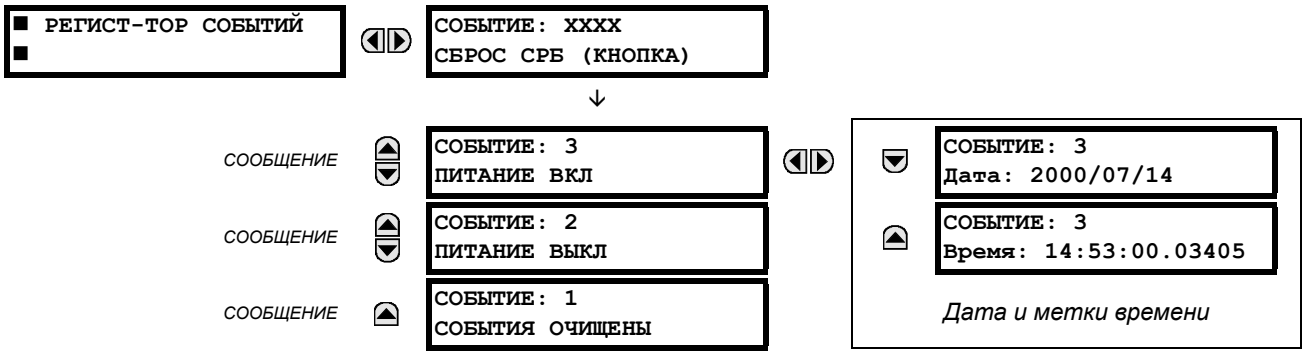
6.4.1 ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ЗАПИСИ⇨⇩ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАР

В этом меню отображаются текущие значения программируемых пользователем отчетов об авариях. См. раздел *Программируемые пользователем отчеты об авариях* главы 5 для дополнительной информации по этой функции.

6.4.2 РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨⇩РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ



С помощью меню регистратора 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 время появления события. Регистратор событий можно очистить командой из меню **КОМАНДЫ⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.3 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

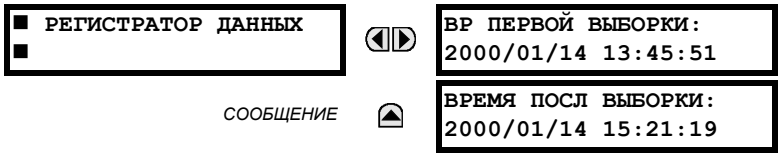
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨⇩ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ

Данное меню позволяет пользователю посмотреть количество пусков осциллографа 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 стереть в меню **КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.4 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨⇩РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

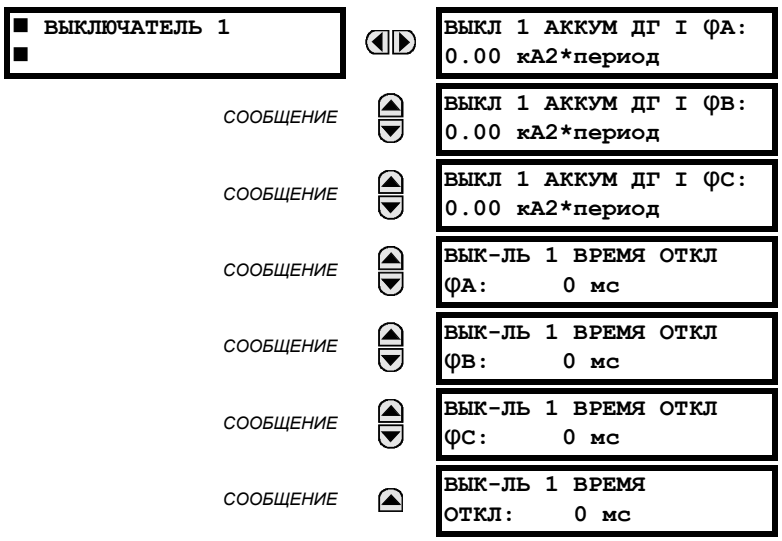


Время самой старой выборки (**ВР ПЕРВОЙ ВЫБОРКИ**) - это время, когда была сделана самая первая выборка, хранящаяся в памяти регистратора. Значение будет оставаться статическим до тех пор, пока в файле регистрации есть место, после чего оно начнет меняться с установленной частотой дискретизации. Время 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.

Записи Регистратора данных можно стереть в меню **КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.5 ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ЗАПИСИ⇨ОБСЛУЖИВАНИЕ⇨ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(6)



Для обоих выключателей меню идентичны. Значения **ВЫКЛ 1 АККУМ ДГ I** вычисляются в «кА^2 за период». Результаты регистрации токов дуги выключателя можно стереть в меню **КОМАНДЫ⇨ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**. Значение **ВЫК-ЛЬ 1 ВРЕМЯ ОТКЛ** отображает время отключения самой медленной фазы выключателя.

6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨ИНФОРМ О МОДЕЛИ

■ ИНФОРМ О МОДЕЛИ ■	КОД ЗАКАЗА 1: T60-E00-HCH-F8H-H6A	*Диапазон: стандартный формат кода заказа GE Multilin. Приведен пример кода*
СООБЩЕНИЕ	КОД ЗАКАЗА 2:	*Диапазон: стандартный формат кода заказа GE Multilin.*
СООБЩЕНИЕ	КОД ЗАКАЗА 3:	*Диапазон: стандартный формат кода заказа GE Multilin.*
СООБЩЕНИЕ	КОД ЗАКАЗА 4:	*Диапазон: стандартный формат кода заказа GE Multilin.*
СООБЩЕНИЕ	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР:	*Диапазон: стандартный формат кода заказа GE Multilin.*
СООБЩЕНИЕ	MAC АДРЕС ETHERTNET 000000000000	*Диапазон:стандартный формат MAC адреса*
СООБЩЕНИЕ	ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ: 0	*Диапазон: ГГГГ/ММ/ДДЧЧ:ММ:СС*
СООБЩЕНИЕ	АКТ УЛУЧШЕННАЯ ДИАГНОСТИА ТТ/ТН:	*Диапазон: Да, Нет*
СООБЩЕНИЕ	ВРЕМЯ РАБОТЫ: 0:00:00	*Диапазон: время работы в ЧЧ:ММ:СС*
СООБЩЕНИЕ	Последнее изменение уставок:	*Диапазон: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС*

Эти значения отображают код заказа устройства, его серийный номер, MAC-адрес Ethernet, дату и время изготовления, а также время работы.

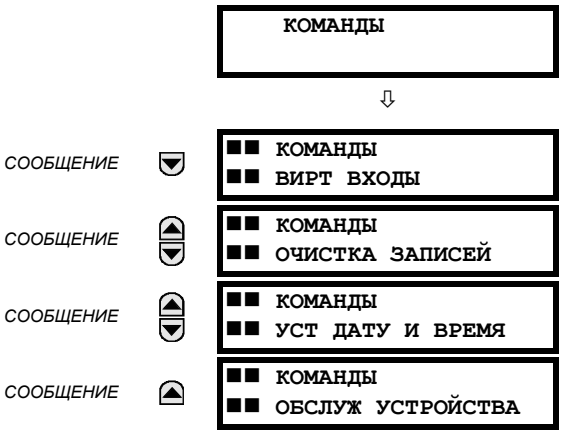
6.5.2 ВЕРСИИ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨⇩ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО

■ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО ■	Устройство G60 ВЕРСИЯ: 5.9x	*Диапазон: от 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения.*
СООБЩЕНИЕ	НОМЕР МОДИФИКАЦИИ ФАЙЛА 0	*Диапазон: от 0 до 65535 (идентификатор модификации и файла). Для каждой стандартной версии базового*
СООБЩЕНИЕ	ПРОГРАММА ЗАГРУЗКИ ВЕРСИЯ: 3.01	*Диапазон: от 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения загрузки.*
СООБЩЕНИЕ	ПРОГР ПЕРЕДН ПАНЕЛИ ВЕРСИЯ: 0.08	*Диапазон: от 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.

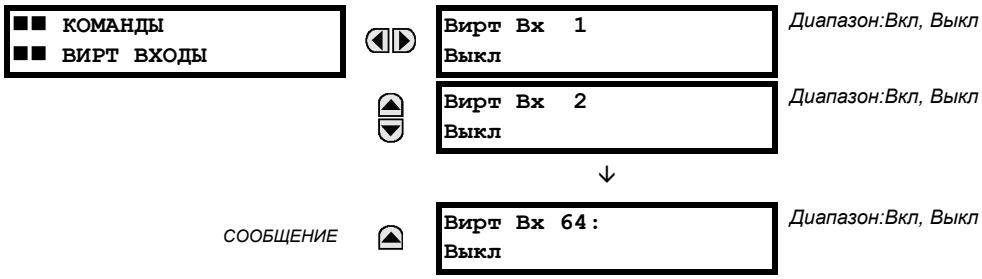
7.1.1 МЕНЮ КОМАНДЫ



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 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: КОМАНДЫ⇨ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



В данном меню можно изменить значения до 64 виртуальных входов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификатор виртуального входа. Вторая строка отображает текущее или выбранное состояние виртуального входа. Состояние может принимать значения «Откл» (логический 0) или «Вкл» (логическая 1).

7.1.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ

ПУТЬ: КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ

КОМАНДЫ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ	ОЧИСТИТЬ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ? Нет	*Диапазон: Да, Нет*
	ОЧИСТИТЬ ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ? Нет	*Диапазон: Да, Нет*
	ОЧИСТИТЬ ОСЦИЛЛОГРАММЫ? Нет	*Диапазон: Да, Нет*
	ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ? Нет	*Диапазон: Да, Нет*
	Очистить Записи 1 Токов дуги	*Диапазон: Да, Нет*
	Очистить Записи 2 Токов дуги	*Диапазон: Да, Нет*
	СБРОСИТЬ НЕАВТОРИЗОВ ДОСТУП? Нет	*Диапазон: Да, Нет*
	Сбросить счетчики ПРЯМЫХ ВХ/ВЫХ? Нет	*Диапазон: Да, Нет Справедливо только для устройств с модулем Прямых Вх/Вых.*
	Очистить счетчики телеотключения? Нет	*Диапазон: Да, Нет*
	Очистить все записи? Нет	*Диапазон: Да, Нет*

Данное меню содержит команды для очищения накопленных данных, например записей регистратора событий. Данные удаляются изменением значения команды на «Да» и нажатием кнопки «ENTER». После очистки данных, значение команды автоматически возвращается на «Нет».

7.1.4 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

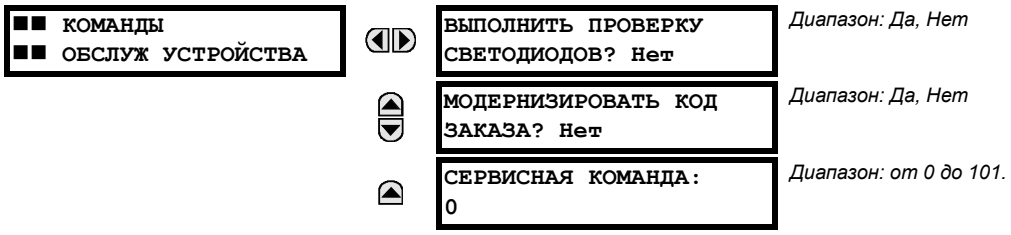
ПУТЬ: КОМАНДЫ⇨⇩УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ

КОМАНДЫ УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ	УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ 2000/01/14 13:47:03	*(ГГГГ/ММ/ДДЧЧ:ММ:СС)*

В данном меню можно ввести дату и время только при помощи клавиатуры на лицевой панели (если не используется сигнал IRIG-B или SNTP). 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 ВВОД.

7.1.5 ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

ПУТЬ: КОМАНДЫ⇨⇩ОБСЛУЖ УСТРОЙСТВА



Данное меню содержит команды для технического обслуживания терминала. Команды проверки светодиодов и кода заказа активируются изменением значения команды на «Да» и нажатием кнопки ВВОД. После чего значение команды вернется на «Нет». Сервисная команда активируется путем ввода цифрового кода и нажатия кнопки ВВОД.

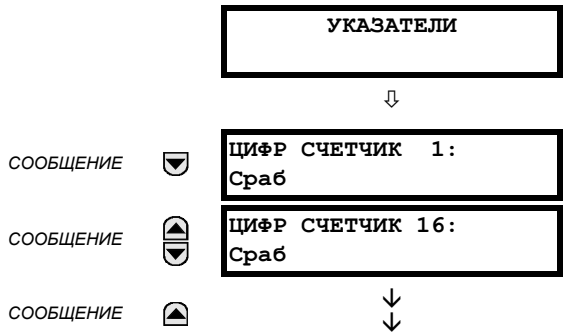
Команда **ВЫПОЛНИТЬ ПРОВЕРКУ СВЕТОДИОДОВ** на небольшой промежуток времени включает все светодиоды на лицевой панели и пиксели на экране. Команда **МОДЕРНИЗИРОВАТЬ КОД ЗАКАЗА** приводит к тому, что терминал опрашивает аппаратное обеспечение и обновляет код заказа в соответствии с установленными модулями. При запуске модернизации, выдается следующее сообщение:

```
МОДЕРНИЗАЦИЯ...
ПОЖАЛУЙСТА,ПОДОЖДИТЕ
```

Если различий между аппаратной частью и кодом заказа не найдено, то изменений не производится и выводится сообщение **КОД ЗАКАЗА НЕ МОДЕРНИЗИРОВАН**.

Уставка **СЕРВИСНАЯ КОМАНДА** используется для особых действий T35. В настоящее время доступна толька одна сервичная операция. Код "101" используется, чтобы очистить заводскую диагностическую информацию из энергонезависимой памяти. Если введен код, отличный от "101", команда будет проигнорирована, никаких действий выполнять не будет. Различные тесты самодиагностики производятся в фоновом режиме при работе терминала T35, а диагностическая информация время от времени сохраняется в энергонезависимой памяти на основании результатов проверки. Не смотря на то, что диагностическая информация стирается перед отгрузкой терминала T35 с завода, по определенным причинам пользователь может захотеть очистить диагностическую информацию самостоятельно. Например, может быть необходимо очистить диагностическую информацию после замены аппаратного обеспечения. После очистки диагностической информации все переменные самоконтроля сбрасываются на первоначальное значение, процедура диагностики запускается с начала.

7.2.1 МЕНЮ ЦЕЛЕВЫХ СООБЩЕНИЙ



Отображается на экране только, когда указатели для данного элемента активны. Показан пример.

Отображается на экране только, когда указатели для данного элемента активны. Показан пример.

Состояние любого активного указателя отображается в меню указателей. Если активные указатели отсутствуют, на дисплей выведется сообщение **НЕТ АКТИВНЫХ УКАЗАТЕЛЕЙ**:

7.2.2 ЦЕЛЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ

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 были нажаты в течение определенного периода времени), то на дисплей по умолчанию снова выведется сообщение указателя.

Диапазон значений для сообщений указателей описан ниже. Информация по фазам будет включена, при возможности. Если состояние сообщения указателя изменится, то на экран будет выведено сообщение с наибольшим приоритетом.

Табл. 7–1: ПРИОРИТЕТ СООБЩЕНИЙ УКАЗАТЕЛЕЙ

ПРИОРИ-ТЕТ	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 самодиагностике обнаружена неисправность, выводится сообщение указывающая причину неисправности. Например, сообщение **УСТР НЕ ЗАПРОГР** сообщает о том, что терминал не запрограммирован.

7.2.3 САМОДИАГНОСТИКА УСТРОЙСТВА

a) ОПИСАНИЕ

Терминал выполняет несколько видов самодиагностики для подтверждения исправности устройства. В таблицах ниже перечислены два вида самодиагностики (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 самодиагностике, приводит также к тому, что:

- Реле готовности модуля обесточивается;
- Все остальные выходные реле терминала обесточиваются, их дальнейшая работа предотвращается;
- Светодиод «IN SERVICE» (В работе) на лицевой панели гаснет;
- Регистрируется событие УСТР-ВО НЕ В РАБОТЕ.

b) СООБЩЕНИЯ ОСНОВНОЙ САМОДИАГНОСТИКИ

Неисправности выявленные при основных тестах самодиагностики перечислены и объяснены ниже.

```
НЕИСПР МОДУЛЬ___:
Обратитесь на завод
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да
- *Описание неисправности*: Обнаружена аппаратная неисправность модуля.
- *Частота проведения диагностики*: Зависит от модуля.
- *Действия персонала*: Обратитесь на завод-изготовитель и сообщите, какой код неисправности отображен на дисплее. Текст «xxx» отображает неисправный модуль (например «F8L»).

```
НЕСОВМЕСТИМЫЙ:
Обратитесь на завод
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да
- *Описание неисправности*: Один или более аппаратных модуля не соответствуют коду заказа T35.
- *Частота проведения диагностики*: Зависит от модуля.
- *Действия персонала*: Обратитесь на завод-изготовитель и сообщите, 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 T35.
- *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:
xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Неправильное уравнение Гибкой логики.
- *Частота проведения диагностики*: По событию всякий раз как изменяются уравнения Гибкой логики.
- *Действия персонала*: Завершите редактирование уравнений и используйте самодиагностику для устранения ошибок.

```
УСТ-ВО НЕ ПРОГРАМИР:
Проверьте уставки
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Уставка **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩УСТАНОВКА⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА** находится в незапрограммированном состоянии.
- *Частота проведения диагностики*: При подаче питания и каждый раз, когда изменяется уставка **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩УСТАНОВКА⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА**.

- *Действия персонала*: Действия персонала: Задайте все уставки, а затем задайте уставку **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩УСТАНОВКА⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА** на "Запрограммированно".

c) СООБЩЕНИЯ ВТОРОСТЕПЕННОЙ САМОДИАГНОСТИКИ

Большинство второстепенных самопроверок можно отключать. Более подробная информация приведена в разделе *Программируемые пользователем самопроверки* главы 5.

```
БЛОК ДАННЫХ МЭК 61850:
Ошибка LLN0 GOOSE#
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Элемент данных в настраиваемом блоке данных GOOSE не поддерживается заказанной версией устройства N60.
- *Частота проведения диагностики*: При включении устройства.
- *Действия персонала*: Проверьте, все ли элементы данных в блоке данных GOOSE поддерживаются заказанной версией устройства N60. Программный пакет Enervista UR Setup предоставляет список действующих элементов. Клиент МЭК 61850 также отображает перечень доступных для N60 узлов.

```
БЛОК ДАННЫХ МЭК 61850:
Ошибка LLN0 BR#
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Элемент данных в настраиваемом блоке данных отчета не поддерживается заказанной версией устройства N60.
- *Частота проведения диагностики*: При включении устройства.
- *Действия персонала*: Проверьте, все ли элементы данных в блоке данных отчета поддерживаются заказанной версией устройства N60. Программный пакет Enervista UR Setup предоставляет список действующих элементов. Клиент МЭК 61850 также отображает перечень доступных для N60 узлов.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
Замените батарею
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да
- *Описание неисправности*: Батарея не работает.
- *Частота проведения диагностики*: Состояние батареи 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 кольцевой схеме, но соединение не является кольцевой схемой.
- *Частота проведения диагностики*: Каждую секунду.
- *Действия персонала*: Проверьте конфигурацию прямых входов и выходов и соединительные провода.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
МОДУЛЬ ENET ОТКЛ
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Терминал T35 не смог определить коммутатор Ethernet.

- *Частота проведения диагностики*: Отслеживается каждые пять секунд. Сообщение об ошибке выдается после пяти последовательных ошибок.
- *Действия персонала*: Проверьте терминал T35 и настройку IP адреса коммутатора. Проверьте правильность настроек порта Ethernet коммутатора (порт 7). Проверьте поступает ли питание на коммутатор.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
ПОРТ # ENET ОТКЛ
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Соединение Ethernet по определенному порту не удалось.
- *Частота проведения диагностики*: Каждые пять секунд.
- *Действия персонала*: Проверьте соединение порта Ethernet коммутатора.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
**IRIG-B Неиспр**
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Обнаружен неисправный сигнал IRIG-B.
- *Частота проведения диагностики*: : Отслеживается при каждом получении сигнала IRIG-B.
- *Действия персонала*: Удостоверьтесь в следующем:
  - кабель IRIG-B подсоединен правильно;
  - работоспособность кабеля (т.е. проверка физического повреждения или проверка целостности кабеля);
  - приемник IRIG-B работает;
  - 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 пять 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 - 60 секунд.
- *Действия персонала*: Проверьте конфигурацию SNTP и сетевое соединение.

```
ЭКСПЛУТАЦ СИГН:
4L НЕСООТВ
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Нет
- *Описание неисправности*: Обнаружено несоответствие 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. Оцените всю логику, относящуюся к этому элементу.

```
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ
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 настройки GOOSE

```
КОНТР ТЕМПЕРАТУРЫ:
ПРЕВЫШЕНИЕ
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да
- *Описание неисправности*: Температура окружающего воздуха выше, чем максимально допустимая рабочая температура (+80°C).
- *Частота проведения диагностики*: Каждый час.
- *Действия персонала*: Вывести терминал T35 из работы и установить там, где температура окружающего воздуха соответствует стандартам.

```
НЕОЖИД ПЕРЕЗАПУСК:
Нажмите кноп "СБРОС"
```

- *Фиксирование сообщения указателя*: Да
- *Описание неисправности*: Неправильная перезагрузка модулей, извлеченных или вставленных при подаче питания, при неправильной подаче питания постоянного тока или внутреннем сбое терминала.
- *Частота проведения диагностики*: По событию.
- *Действия персонала*: Обратитесь к производителю.

8.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

С помощью уставки **УРОВЕНЬ ДОСТУПА** обеспечивается два уровня защиты паролем: управления и настройки. Заводской уровень безопасности не доступен и применяется только изготовителем.

Следующие действия защищены паролем управления:

- изменение состояние виртуальных входов;
- удаление записей событий;
- удаление записей осциллограмм;
- изменение даты и времени;
- удаление записей регистратора данных;
- очистка состояний программируемых пользователем кнопок.

Следующие действия защищены паролем настройки:

- изменение любой уставки;
- работа в режиме тестирования.

Пароли управления и настройки при поставке имеют значение по умолчанию «0». Это означает, что защита паролем отключена.

Терминал T35 поддерживает как локальный так и удаленный ввод пароля.

Под локальным доступом понимается любой доступ к уставкам или управлению с помощью интерфейса передней панели терминала (включая клавиатуру и порт RS232 на лицевой панели). Под удаленным доступом понимается любой доступ к уставкам или управлению с помощью портов связи на задней панели терминала (Ethernet или RS485). Это включает в себя связь как через Ethernet так и через RS485. Любые изменения локального или удаленного пароля активируют эту функцию.

При вводе пароля настройки или управления с помощью программы EnerVista или любого последовательного интерфейса, необходимо ввести соответствующий пароль соединения. Если используется соединение через заднюю панель терминала T35, должен использоваться пароль удаленного доступа. Если используется порт RS232 на передней панели терминала, должен использоваться пароль локального доступа.

Уставка **СОБЫТИЯ ДОСТУПА ПО ПАРОЛЮ** позволяет записывать события доступа по паролю в регистраторе событий.

Локальные уставки и сессии управления запускаются пользователем с дисплея передней панели терминала, а отключаются как пользователем, так и по истечению лимита времени (с помощью уставок Лимит времени уровня доступа настройки или управления). Удаленная настройка и сессии управления запускаются пользователем с помощью программы EnerVista UR Setup, а отключаются как пользователем, так и по истечении лимита времени.

Состояние сессии (локальная или удаленная, настройка или управление) определяется следующими операндами Гибкой логики:

- ЛОК ДОСТ НАСТР ВЫКЛ: Появляется при заблокированном локальном доступе к настройкам.
- ЛОК ДОСТ НАСТР ВКЛ: Появляется при разрешенном локальном доступе к настройкам.
- ЛОК ДОСТ КОМ ВЫКЛ: Появляется при заблокированном локальном доступе к управлению.
- ЛОК ДОСТ КОМ ВКЛ: Появляется при разрешенном локальном доступе к управлению.
- УДАЛ ДОСТ НАСТР ВЫКЛ: Появляется при заблокированном удаленном доступе к настройкам.
- УДАЛ ДОСТ НАСТР ВКЛ: Появляется при разрешенном удаленном доступе к настройкам.
- УДАЛ ДОСТ КОМ ВЫКЛ: Появляется при заблокированном удаленном доступе к управлению.
- УДАЛ ДОСТ КОМ ВКЛ: Появляется при разрешенном удаленном доступе к управлению.

Также Регистратор событий фиксирует соответствующие события. Операнды Гибкой логики и события обновляются каждые пять секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

Необходима операция записи управления или настройки для обновления состояния всех удаленных и локальных операндов безопасности, показанных выше.

8.1.2 МЕНЮ ЗАЩИТЫ ПАРОЛЕМ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА ⇨ БЕЗОПАСНОСТЬ

■ БЕЗОПАСНОСТЬ ■	◀▶	УРОВЕНЬ ДОСТУПА: Ограниченный	*Диапазон:Ограниченный, Команда, Уставка, Заводское обслуживание (только для завода-изготовителя)*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ■ ПАРОЛИ	См. стр. 8–2.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ КОНТРОЛЬ ■ ДОСТУПА	См. стр. 8–4.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ДВОЙНОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ■ ДОСТУПА	См. стр. 8–5.
СООБЩЕНИЕ	▲	ПАРОЛЬ ДОСТУПА К СОБЫТИЯМ: Откл.	*Диапазон:Откл., Вкл.*

8.1.3 ПАРОЛИ ЛОКАЛЬНОГО ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ПАРОЛИ

■ ИЗМЕНИТЬ МЕСТН ■ ПАРОЛИ	◀▶	ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: Нет	*Диапазон: Нет, Да*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: Нет	*Диапазон: Нет, Да*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗАШИФР ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: ----------	*Диапазон: 0 до 9999999999.* *Примечание: ---------- указывает, что пароль отсутствует*
СООБЩЕНИЕ	▲	ЗАШИФР ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: ----------	*Диапазон: 0 до 9999999999.* *Примечание: ---------- указывает, что пароль отсутствует*

Для доступа на каждый уровень требуется соответствующий пароль. Пароль может состоять из 1 - 10 числовых знаков. При изменении значения уставки **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ** или **ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК** на "Да" с помощью интерфейса на лицевой панели на дисплей последовательно будут выводиться следующие сообщения:

1. ВВЕДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ: _____.
2. ПОДТВЕРДИТЕ НОВЫЙ ПАРОЛЬ: _____.
3. НОВЫЙ ПАРОЛЬ СОХРАНЕН.

Для получения права доступа на запись уставки "С ограниченным доступом" установите уставку **УРОВЕНЬ ДОСТУПА** на «Уставки» и затем измените или попытайтесь изменить настройку и по требованию устройства введите заданный пароль. После правильного введения пароля доступ будет разрешен. Возможность доступа возвращается в состояние "С ограниченным доступом" после истечения времени доступа, задаваемого в уставках.

Если введенный пароль утерян (или забыт), то обратитесь на завод-изготовитель, сообщив соответствующий **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если пароли для уровней управления и изменения уставок совпадают, то данный пароль позволяет осуществлять доступ, как к функциям управления, так и к изменению уставок.

8.1.4 ПАРОЛИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

Настройки пароля удаленного доступа отображаются только через удаленное соединение с помощью ПО EnerVista UR Setup. Выберете меню **Настройки⇨Настройки Устройства ⇨Защита Паролем** для того, чтобы открыть окно настроек удаленных паролей.

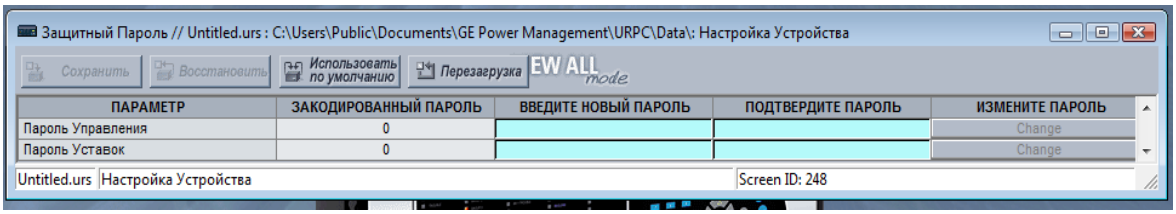
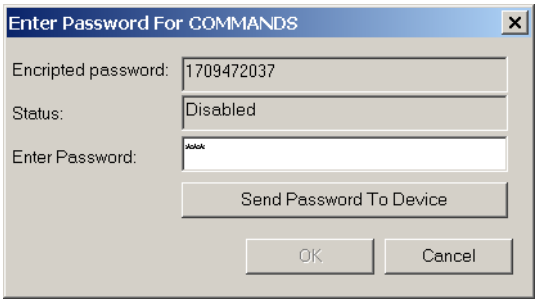


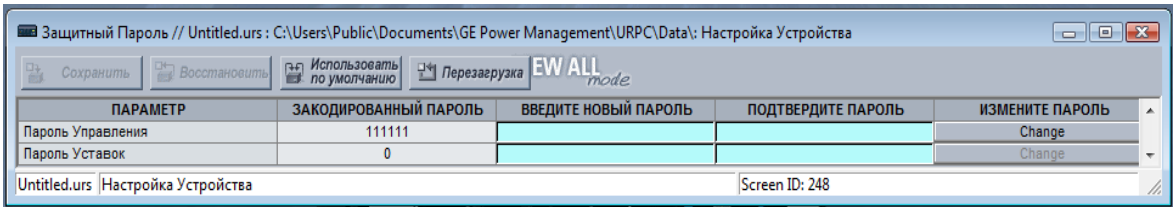
Рис. 8–1: ОКНО НАСТРОЕК ПАРОЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

Для активации уровня доступа управления или изменения уставок необходим правильный пароль. Пароль уровня управления или изменения уставок состоит из 1 - 10 числовых знаков, и по умолчанию равен "0". Следующая последовательность действий описывает процедуру задания пароля уровня управления или изменения уставок.

1. Введите новый пароль в поле **Ввести Новый Пароль**.
2. Повторно введите пароль в поле **Подтвердить Новый Пароль**.
3. Нажмите кнопку **Изменить**. Данная кнопка будет неактивна до тех пор, пока новый пароль и пароль в поле подтверждения не будут совпадать.
4. Если исходный пароль не "0", то введите исходный пароль в поле **Ввести Пароль** и нажмите кнопку **Отправить Пароль в Устройство**.



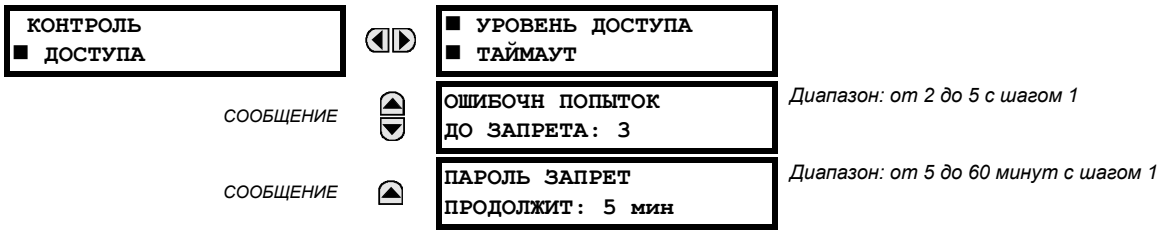
5. Новый пароль принят, и элементу **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ** присвоено новое значение.



Если пароль управления или изменения уставок утерян (или забыт), то обратитесь на завод-изготовитель, сообщив соответствующий **зашифрованный пароль**.

8.1.5 КОНТРОЛЬ ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩КОНТРОЛЬ ДОСТУПА



Доступны следующие уставки контроля доступа.

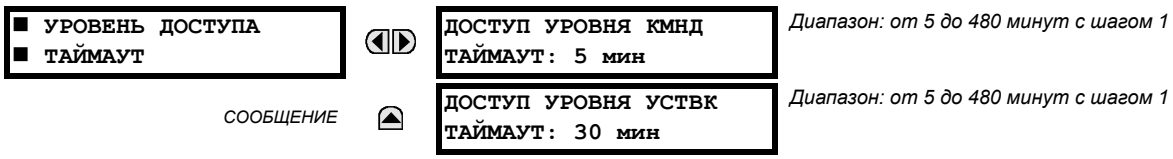
- **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА**: Данная настройка определяет, сколько раз можно ввести неправильный пароль с интервалом 3 минуты перед тем, как устройство заблокируется. При блокировании устройства операнды FlexLogic™ МЕСТНЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН или УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН принимают значение "Акт". По истечении времени блокировки операнды возвращаются в состояние "Неакт".
- **ПАРОЛЬ ЗАПРЕТ ПРОДОЛЖИТ**: Данная уставка определяет время, в течение которого устройство T35 заблокирует доступ по паролю после определяемого уставкой **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА** количества неверных вводов пароля.

Устройство T35 имеет возможность сигнализации неверных вводов пароля. Если пароль не прошел проверку при доступе к уровню, защищенному паролем (изменения уставок или управления), то операнд FlexLogic™ НЕСАНКЦ ДОСТУП становится активным. Данный операнд можно запрограммировать на пуск сигнализации через контактные выходы или по дискретной связи. Эта функция может использоваться как в случаях несанкционированного, так и случайного доступа.

Операнд НЕСАНКЦ ДОСТУП сбрасывается посредством команды **КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ⇨⇩ОЧИСТИТЬ НЕСАНКЦ ДОСТУП**. Следовательно, для безопасного использования данной функции уровень управления должен быть защищен паролем. Этот операнд не может создавать события или указательные сообщения.

Настройки времени доступа описаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩КОНТРОЛЬ ДОСТУПА⇨УРОВЕНЬ ДОСТУПА ТАЙМАУТ



Данные настройки позволяют пользователю определить время простоя, после которого уровень доступа вернется в состояние с ограниченным доступом. Обратите внимание, что уровень возвращается в состояние с ограниченным доступом после снятия и подачи питания управления на устройство.

- **ДОСТУП УРОВНЯ КМНД ТАЙМАУТ**: Данная уставка определяет время простоя (местный и удаленный доступ отсутствуют), после которого уровень пароля управления возвращается в состояние с ограниченным доступом.
- **ДОСТУП УРОВНЯ УСТВК ТАЙМАУТ**: Данная уставка определяет время простоя (местный и удаленный доступ отсутствуют), после которого уровень пароля управления возвращается в состояние с ограниченным доступом.

8.1.6 ДВОЙНОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ДОСТУПА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨ЗАЩИТА⇨⇩ДВОЙНОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ДОСТУПА

■ ДВОЙНОЕ ■ РАЗРЕШЕНИЕ ДОСТУПА		АВТОРИЗ МЕСТНЫХ НАСТРОЕК:	*Диапазон:определенные операнды FlexLogic™ (смотри ниже)*
СООБЩЕНИЕ		АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК:	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ		АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ: 30 мин.	*Диапазон: от 5 до 480 минут с шагом 1*

Функция двухуровневой защиты доступа предотвращает несанкционированную или непреднамеренную загрузку уставок в устройство через местный или удаленный интерфейс.

Следующие настройки доступны только через местный интерфейс (передняя панель).

- **АВТОРИЗ МЕСТНЫХ НАСТРОЕК**: Данная уставка используется для местного (передняя панель или интерфейс RS232) контроля уровня изменения уставок. Операнды FlexLogic™ могут принимать как значения "Акт" (по умолчанию), так и значение любого физического "Контактного входа ~~ Акт".

  Если данная уставка задана на "Акт", то процедура местного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим местный пароль изменения уставок. Если значением данной уставки является контактный вход на основе операнда FlexLogic™, то для доступа к изменению уставок, помимо правильно введенного пароля, требуется, чтобы операнд был активен ("Акт").

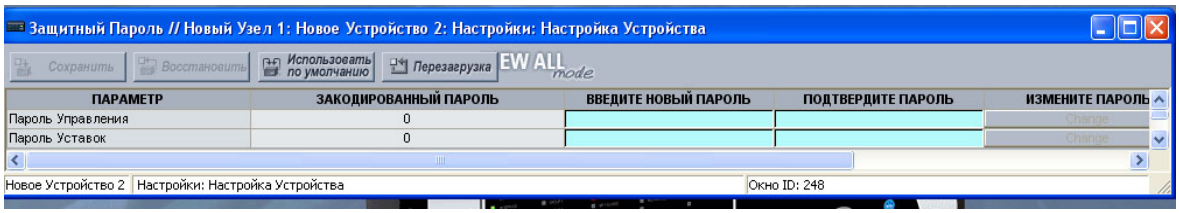
  Если доступ *несанкционирован* для работы по месту (передняя панель или интерфейс RS232), и пользователь пытается получить доступ к изменению уставок, то на переднюю панель будет выведено сообщение **НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП**.

- **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК**: Данная уставка используется для удаленного (Ethernet или интерфейс RS485) контроля уровня изменения уставок.

  Если данная уставка задана на "Акт" (по умолчанию), то процедура удаленного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим удаленный пароль изменения уставок. Если данная уставка задана на "Неакт", то доступ к изменению уставок заблокирован, даже если пароль удаленного доступа введен правильно. Если значением данной настройки является любой операнд FlexLogic™, то для доступа к изменению уставок, помимо правильно введенного пароля, требуется, чтобы операнд был активен ("Акт").

- **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ**: Данная уставка определяет интервал времени, в течение которого возможен местный доступ к изменению уставок. Она используется в том случае, если значением настройки **АВТОРИЗ МЕСТНЫХ НАСТРОЕК** является операнд, а не "Акт". Состояние операнда FlexLogic™ постоянно контролируется на наличие перехода из состояния "Неакт" в состояние "Акт". Если состояние операнда сменилось на "Акт", то местный доступ разрешается и пускается отсчет времени, определяемого настройкой **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ**. По истечении отведенного времени, местный доступ к изменению уставок блокируется. Если изменение состояние операнда FlexLogic™ на "Акт" происходит в то время, как доступ уже разрешен, то отсчет времени начинается сначала. Состояние таймера обновляется каждые 5 секунд.

Следующие настройки доступны только через удаленный интерфейс (EnerVista UR Setup). Выберите меню **Настройки > Настройки Устройства > Защитный Пароль** для того, чтобы открыть окно настроек защиты паролем.



Уставка **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК** используется для удаленного (Ethernet или интерфейс RS485) контроля уровня изменения уставок. Если данная уставка задана на "Акт" (по умолчанию), то процедура удаленного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим удаленный пароль изменения

уставок. Если данная уставка задана на "Неакт", то доступ к изменению уставок заблокирован, даже если пароль удаленного доступа введен правильно. Если значением данной настройки является любой операнд Гибкой логики, то для доступа к изменению уставок, помимо правильно введенного пароля, требуется, чтобы операнд был активен ("Акт").

Настройка **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ** определяет интервал времени, в течение которого возможен удаленный доступ к изменению уставок. Она используется в том случае, если значением настройки **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК** является операнд, а не "Акт" или "Неакт". Состояние операнда FlexLogic™ постоянно контролируется на наличие перехода из состояния "Неакт" в состояние "Акт". Если состояние операнда сменилось на "Акт", то местный доступ разрешается и пускается отсчет времени, определяемого настройкой **АВТОРИЗ ДОСТУПА ТАЙМАУТ**. По истечении отведенного времени, удаленный доступ к изменению уставок блокируется. Если изменение состояния операнда FlexLogic™ на "Акт" происходит в то время, как доступ уже разрешен, то отсчет времени начинается сначала. Состояние таймера обновляется каждые 5 секунд.

Шаблоны файлов настроек упрощают процессы конфигурирования и наладки реле осуществляющих похожие функции. В качестве примера можно привести подстанцию с десятью схожими отходящими линиями, защиту которых осуществляют десять реле серии UR типа F60.

В таких ситуациях 90% или более настроек идентичны для всех терминалов. Функция шаблона позволяет инженерам конфигурировать и тестировать эти общие настройки, а затем блокировать их, чтобы пользователи не могли их менять. Например, эти заблокированные настройки могут быть скрыты от наладчиков, позволяя им быстро находить и концентрироваться на необходимых настройках.

Оставшиеся настройки (обычно 10% или менее) могут быть определены как редактируемые и могут быть доступны наладчикам, выполняющим наладку. Это могут быть такие уставки, как величины срабатывания элементов защиты, коэффициенты трансформации ТТ и ТН и т.д.

Режим шаблона настроек позволяет пользователю определять, какие настройки будут видны в ПО EnerVista UR Setup. Режим шаблона настроек может использоваться как в автономном режиме (шаблоны файлов настроек) так и в оперативном режиме работы с терминалом (оперативные шаблоны настроек). Функциональность в обоих случаях одинакова.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для использования функции шаблона настроек требуется, чтобы *и* ПО EnerVista UR Setup, и ПО самого терминала T35 имели версию 5.40 или выше.

a) АКТИВИРОВАНИЕ ШАБЛОНОВ УСТАВОК

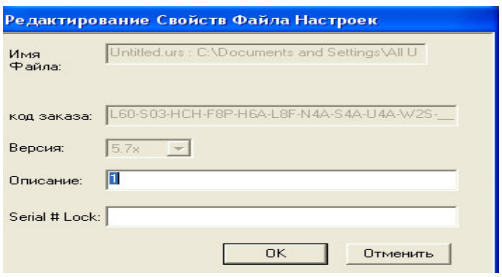
Функция шаблона настроек по умолчанию выведена. Следующая процедура описывает, как активизировать шаблон настроек для файлов настроек терминала серии UR.

1. Выберите файл настроек в главном окне ПО EnerVista UR в окне автономной работы (окне списка файлов настроек).
2. Щелчком правой кнопки мышки выберите устройство или файл настроек и выберите опцию **Режим Шаблона > Создать Шаблон**.

Теперь шаблон файла уставок активирован и отображается в окне списка файлов голубым цветом. Файл настроек находится в режиме редактирования шаблона.

Аналогично шаблон настроек может быть активирован в оперативном режиме работы с терминалом. Следующая процедура описывает этот процесс.

1. Выберите установленное устройство в главном окне ПО EnerVista UR в окне оперативной работы (окне списка узлов).
2. Щелкните правой кнопкой мышки по выбранному устройству и выберите опцию **Режим Шаблона > Создать Шаблон**.



ПО попросит Вас ввести пароль шаблона. Этот пароль требуется для разрешения использования функции шаблона. Минимальная длина пароля составляет четыре знака.

3. Введите, а затем повторно введите новый пароль, затем для продолжения работы щелкните по кнопке **OK**.

Теперь шаблон оперативного файла уставок активирован. Файл настроек терминала находится в режиме редактирования шаблона.

b) РЕДАКТИРОВАНИЕ ШАБЛОНОВ УСТАВОК

Функция редактирования шаблона настроек позволяет пользователю задать уставки, доступные для просмотра и редактирования в ПО EnerVista UR Setup. По умолчанию все настройки за исключением Редактора уравнений гибкой логики FlexLogic™ заблокированы.

1. Выберите установленный терминал или файл настроек из меню списка, расположенного в левой части главного окна ПО EnerVista UR Setup.
2. Для перевода устройства в режим редактирования шаблона выберите опцию **Режим Шаблона > Редактирование Шаблона**.
3. Введите пароль шаблона и кликните **OK**.
4. Откройте окна настроек, которые содержат настройки, которые необходимо задать как видимые.

   По умолчанию все настройки заданы как заблокированные и отображаются на сером фоне. Значок в правом верхнем углу окна настроек указывает, что программа EnerVista UR Setup находится в режиме редактирования (**EDIT mode**). Следующий пример показывает окно настроек фазной МТЗ в режиме редактирования.

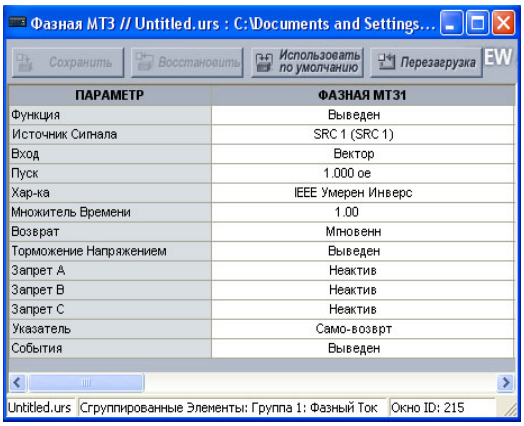


Рис. 8–2: ВИД ШАБЛОНА НАСТРОЕК, ВСЕ НАСТРОЙКИ ЗАДАНЫ КАК ЗАБЛОКИРОВАННЫЕ

5. Щелчком мышки задайте уставки, которые необходимо сделать видимыми.

   Настройки доступные для просмотра будут отображаться на желтом фоне, как показано ниже.

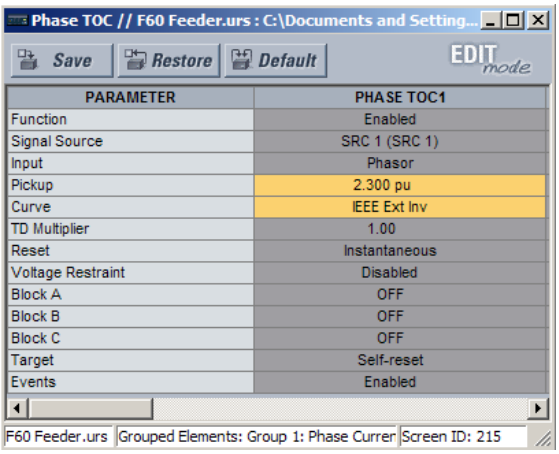


Рис. 8–3: ВИД ШАБЛОНА НАСТРОЕК, ДВЕ НАСТРОЙКИ ЗАДАНЫ КАК РЕДАКТИРУЕМЫЕ

6. Для сохранения изменений в шаблоне настроек щелкните по кнопке **Сохранить**.
7. Выполните аналогичные операции для всех уставок, которые необходимо задать видимыми.

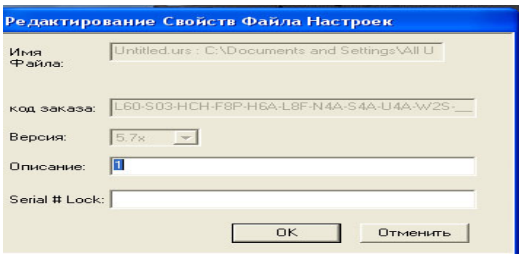
c) ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ ШАБЛОНА УСТАВОК

Для обеспечения максимальной безопасности шаблоны настроек рекомендуется защищать паролем.

Следующая процедура описывает, как добавить защиту паролем к шаблону файла настроек.

1. Выберите файл настроек в главном окне программы EnerVista UR Setup в окне автономной работы.
2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Защита Шаблона Паролем**.

   ПО попросит Вас ввести пароль шаблона. Минимальная длина пароля составляет четыре знака.



3. Введите, а затем повторно введите новый пароль, затем для продолжения работы щелкните по кнопке **OK**.

Теперь шаблон файла уставок защищен паролем.

ПРИМЕЧАНИЕ При создании шаблона настроек в оперативном режиме, пароль добавляется на начальной стадии создания шаблона. В дальнейшем, после создания шаблона добавлять пароль не требуется.

d) ПРОСМОТР ШАБЛОНА УСТАВОК

Когда все необходимые настройки заданы для просмотра, пользователь может просматривать шаблон настроек как в автономном режиме, так и в оперативном режиме работы с устройством. Существуют два способа задания просмотра настроек с помощью функции шаблона настроек:

- Отобразить только те настройки, которые доступны для редактирования.
- Отобразить все настройки, но настройки, которые не доступны для редактирования отобразить серыми.

Используйте следующую процедуру для отображения только тех настроек, которые доступны для редактирования.

1. Выберите устройство или файл настроек в дереве меню в левой части главного окна программы EnerVista UR Setup.
2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона**.
3. Введите пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.

После применения шаблона, пользователь сможет видеть и редактировать только те настройки, которые в шаблоне были отмечены как видимые. Ниже приведен пример применения шаблона для настроек фазной МТЗ.

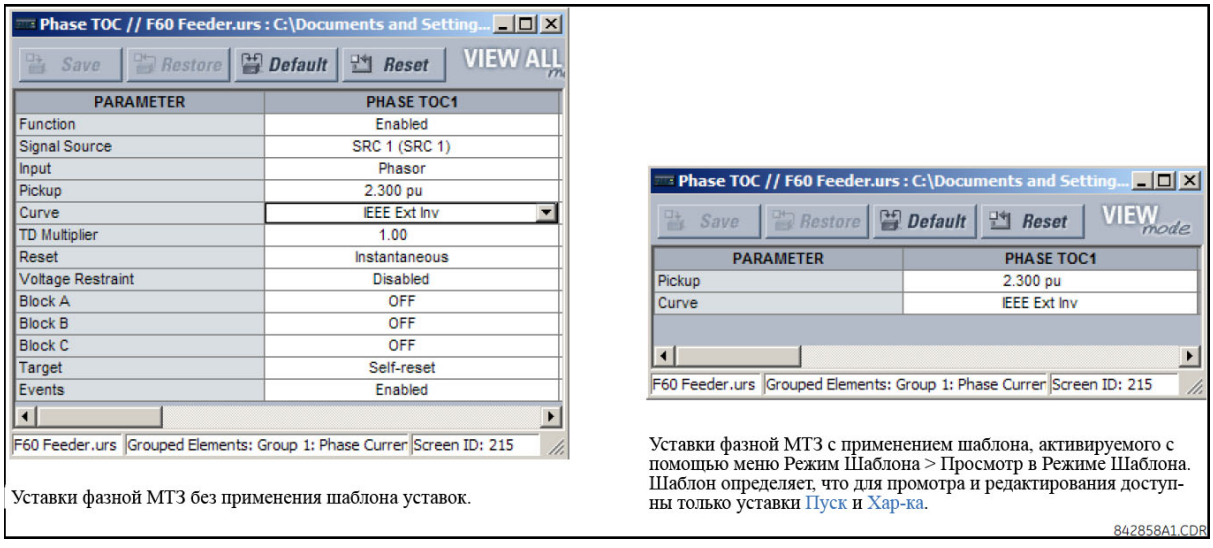
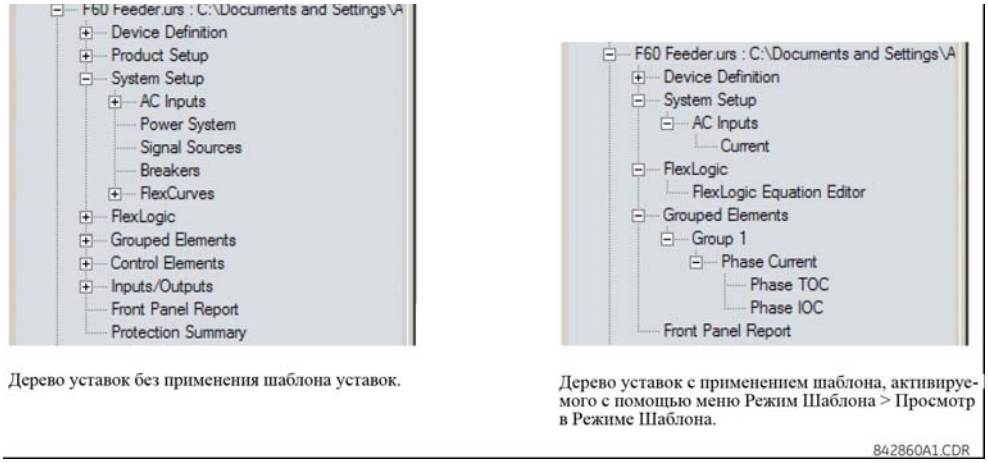


Рис. 8–4: ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР В РЕЖИМЕ ШАБЛОНА.

Просмотр настроек в режиме шаблона изменяет также и дерево настроек, отображаются только те категории настроек, которые содержат редактируемые настройки. Ниже приведен пример применения шаблона к дереву настроек.



Дерево уставок без применения шаблона уставок.

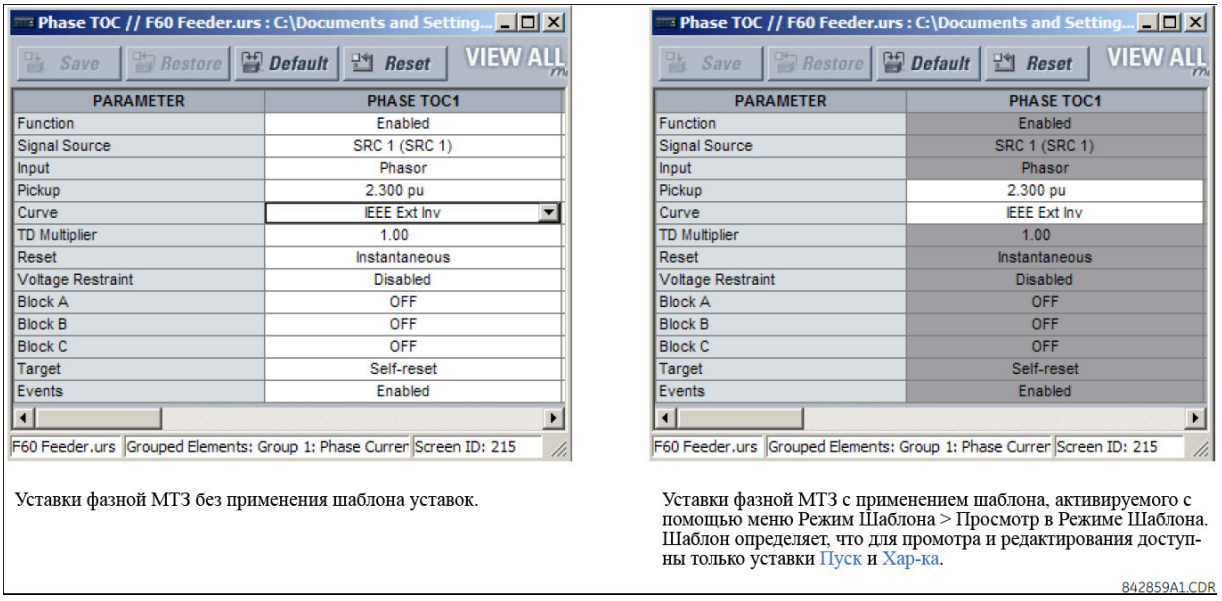
Дерево уставок с применением шаблона, активируемого с помощью меню Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона.

Рис. 8–5: ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР В РЕЖИМЕ ШАБЛОНА.

Для отображения настроек доступных для редактирования и настроек, заблокированных шаблоном, используйте следующую процедуру:

1. Выберите устройство или файл настроек в левой части главного окна программы EnerVista UR Setup.
2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Просмотр Всех Настроек**.
3. Введите пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.

После применения шаблона, пользователь сможет редактировать только те настройки, которые в шаблоне были отмечены как редактируемые, но видеть все настройки. Ниже приведен пример применения шаблона для настроек фазной МТЗ.



Уставки фазной МТЗ без применения шаблона уставок.

Уставки фазной МТЗ с применением шаблона, активируемого с помощью меню Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона. Шаблон определяет, что для промотра и редактирования доступны только уставки Пуск и Хар-ка.

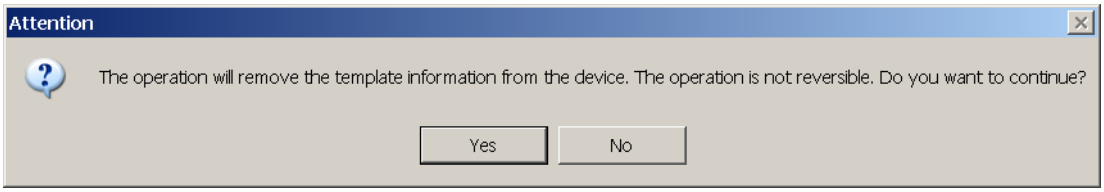
Рис. 8–6: ПРОСМОТР НАСТРОЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ШАБЛОНА С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР ВСЕХ НАСТРОЕК

e) УДАЛЕНИЕ ШАБЛОНА УСТАВОК

Может возникнуть необходимость удаления шаблона настроек. После удаления шаблон не может быть применен повторно; будет необходимо задать новый шаблон настроек.

1. Выберите устройство или файл настроек в левой части главного окна программы EnerVista UR Setup.

2. Выберите опцию **Режим Шаблона > Удалить Шаблон Настроек**.
3. Введите пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.
4. Убедитесь в том что действительно хотите удалить шаблон настроек и щелкните по кнопке **Да**.



Программа EnerVista удалит всю информацию шаблона, и все уставки станут доступны для просмотра и редактирования.

8.2.2 ЗАЩИТА И ЗАПРЕТ ДОСТУПА К УРАВНЕНИЯМ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

Терминалы UR позволяют пользователю защитить часть или все уравнения Гибкой логики, предотвращая их несанкционированный просмотр или изменение. Это достигается использованием шаблона настроек для блокирования отдельных входов внутри уравнений Гибкой логики.

Уравнения Гибкой логики останутся защищенными при передаче или скачивании файлов настроек из терминала серии UR.

a) БЛОКИРОВАНИЕ ЗАПИСЕЙ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

Следующая процедура описывает, как заблокировать отдельные входы уравнений Гибкой логики.

1. Щелкните правой кнопкой мышки на файл настроек в окне автономного режима или на устройство в окне оперативного режима работы и выберите опцию **Режим Шаблона > Создать Шаблон** для активации функции шаблона настроек.
2. Выберите опцию **FlexLogic > Редактор Уравнений FlexLogic**.

   По умолчанию, все входы Гибкой логики заданы как видимые и отображены на желтом фоне. Значок в правом верхнем углу окна настроек указывает, что программа EnerVista UR Setup находится в режиме редактирования (**EDIT mode**).
3. Задавайте входы, которые должны быть заблокированы, нажимая на них левой кнопкой мыши.

   Заблокированные входы будут отображены на сером фоне, как показано в примере ниже.

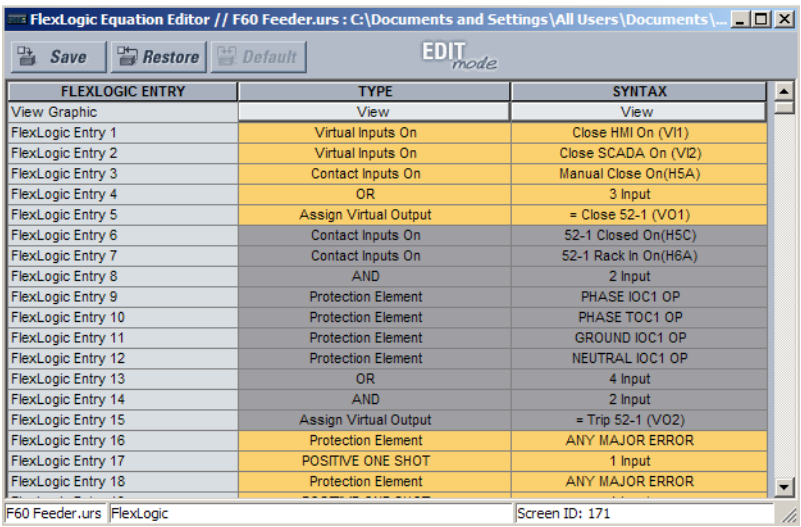


Рис. 8–7: БЛОКИРОВАНИЕ ВХОДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ В РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ

4. Для сохранения и применения изменений к шаблону настроек щелкните по кнопке **Сохранить**.

5. Для просмотра шаблона выберите опцию **Режим Шаблона > Просмотр в Режиме Шаблона**.
6. Для защиты уравнений Гибкой логики задайте пароль шаблона и щелкните по кнопке **OK**.

После применения шаблона, пользователи смогут видеть и редактировать только те входы гибкой логики, которые не заблокированы шаблоном. Ниже приведен пример применения шаблона.

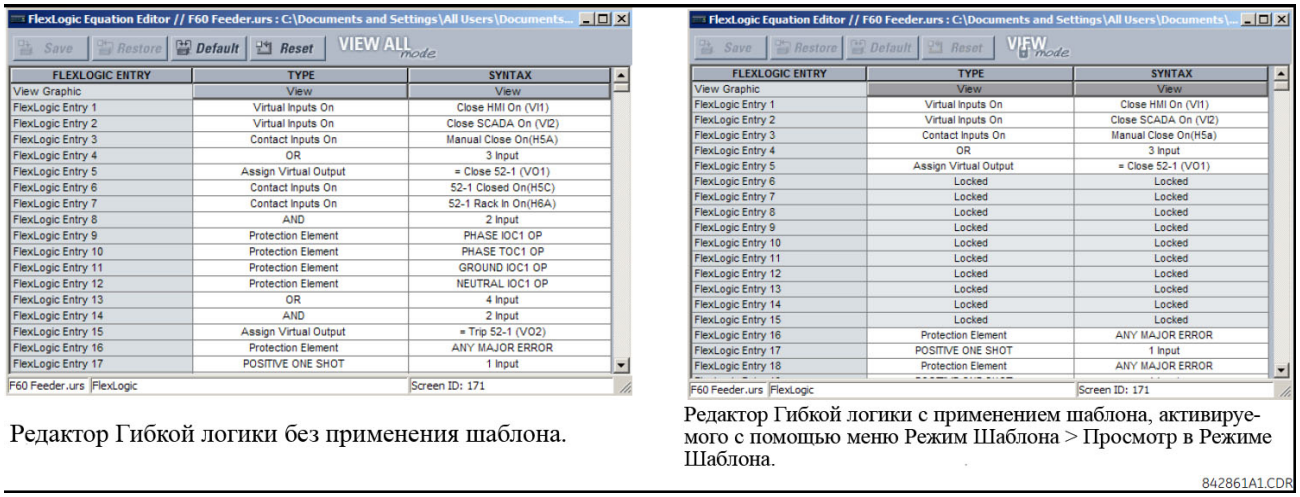


Рис. 8–8: БЛОКИРОВАНИЕ ВХОДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ С ПОМОЩЬЮ ШАБЛОНА НАСТРОЕК

При графическом просмотре (как показано ниже) и на дисплее лицевой панели входы Гибкой логики также отображаются как заблокированные.

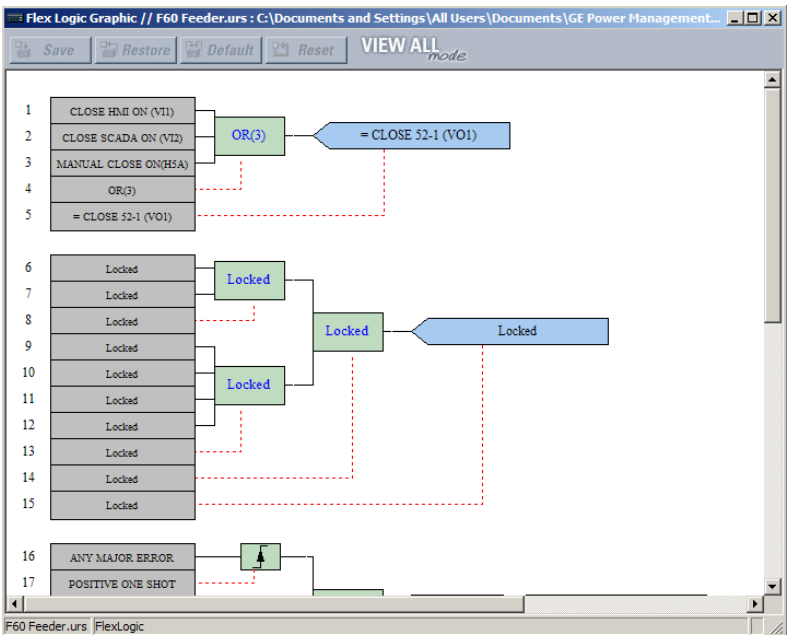


Рис. 8–9: ЗАБЛОКИРОВАННАЯ ГИБКАЯ ЛОГИКА ПРИ ГРАФИЧЕСКОМ ПРОСМОТРЕ

b) БЛОКИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ПО СЕРИЙНОМУ НОМЕРУ

Файл уставок и связанные с ним уравнения Гибкой логики могут быть заблокированы для изменений по конкретному серийному номеру устройства UR. Когда входы Гибкой логики в файле настроек защищены, используйте следующую процедуру для запрета изменения файла настроек по конкретному серийному номеру.

1. В окне автономной работы выберите файл настроек.
2. Щелкните правой кнопкой мышки на файл и выберите пункт **Редактирование Свойств Файла Настроек**.

Откроется следующее окно.

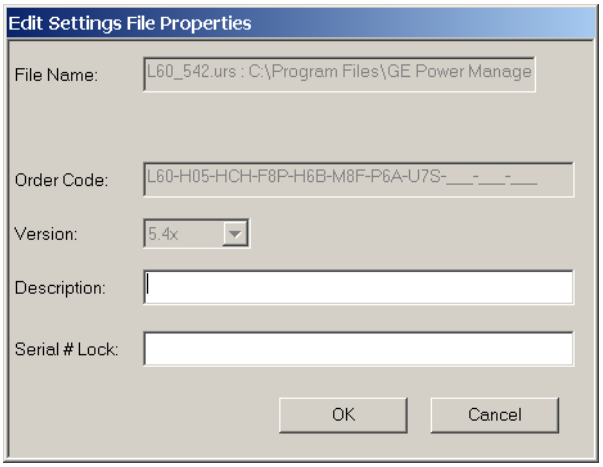


Рис. 8–10: ТИПОВОЕ ОКНО СВОЙСТВ ФАЙЛА НАСТРОЕК

3. Введите серийный номер устройства T35 для запрета изменения файла настроек в поле **Серийный # Запрет**.

Файл настроек и соответствующие уравнения Гибкой логики теперь заблокированы для изменений в устройстве T35, определяемом по заданному серийному номеру.

8.2.3 ТРАССИРУЕМОСТЬ ФАЙЛОВ УСТАВОК

Функция отслеживания файла настроек позволяет пользователю быстро определить, были ли уставки в устройстве T35 изменены с момента времени загрузки файла настроек. Когда файл настроек пересылается в устройство T35 дата, время и заводской серийный номер терминала серии T35 пересылаются обратно в программу EnerVista UR Setup и добавляются к файлу настроек на локальном ПК. Позднее эту информацию можно сравнить с текущими значениями T35 для того, чтобы определить, была ли нарушена безопасность использования реле.

Отслеживаемая информация включается в файл настроек только в том случае, если файл настроек пересылается в терминал T35 целиком или целиком получен из терминала T35. Любая частичная пересылка настроек не добавляет отслеживаемую информацию к файлу настроек.

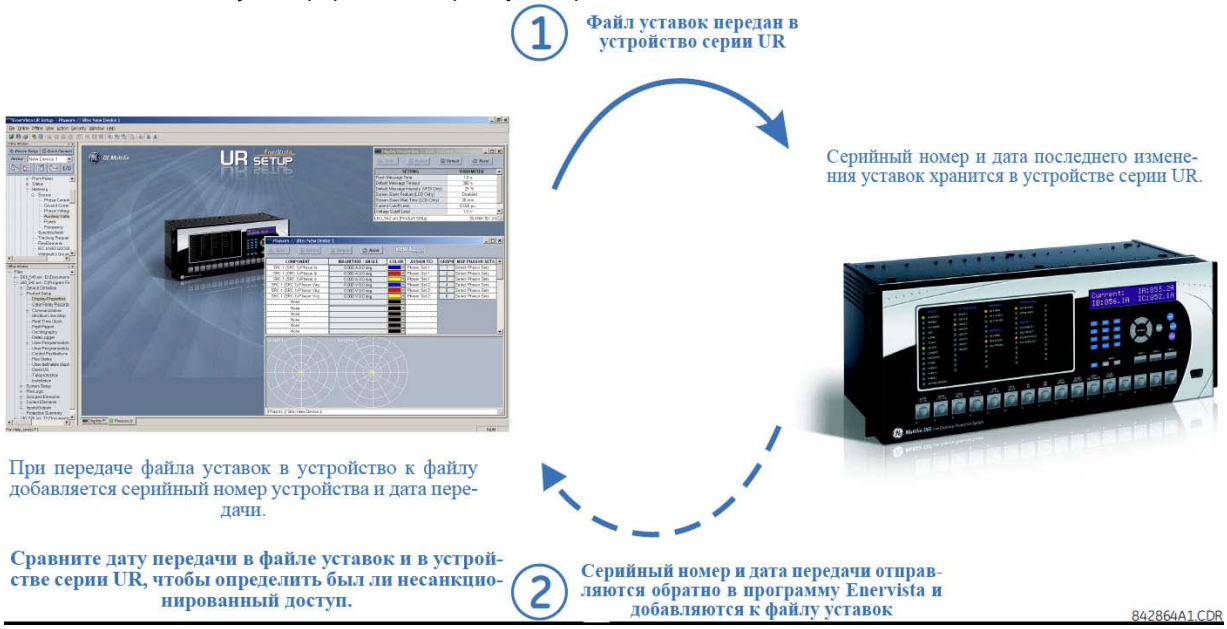


Рис. 8–11: ОТСЛЕЖИВАНИЕ ФАЙЛОВ НАСТРОЕК

На приведенном выше рисунке функция отслеживания используется следующим образом.

1. День пересылки файла настроек сохраняется в терминал T35 и может быть отображен через программу EnerVista UR Setup или на дисплее лицевой панели. Точно так же дата передачи файла настроек, сохраненного на местном ПК, записывается в программу EnerVista UR Setup.
2. Сравнивания даты в терминале и файле настроек на диске ПК, можно определить были ли сделаны какие-либо изменения в конфигурации терминала с тех пор, как файл настроек был сохранен.

a) ИНФОРМАЦИЯ О ТРАССИРОВКЕ ФАЙЛА УСТАВОК

Серийный номер и дата передачи файла сохраняются в файле настроек при передаче его в устройство T35.

Серийный номер T35 и дата пересылки файла включены в определения файла настроек устройства внутри окна автономного режима работы программы EnerVista UR Setup, как показано в примере ниже.

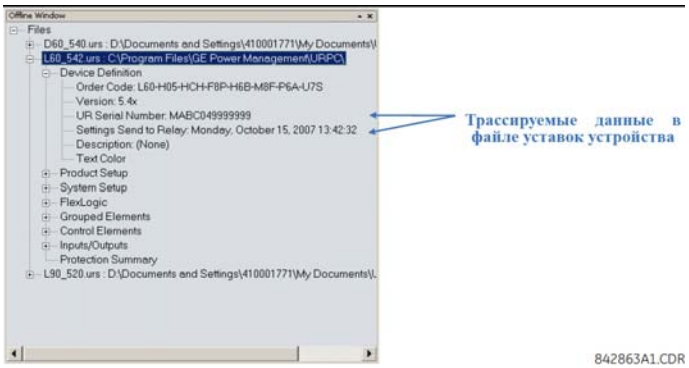


Рис. 8–12: ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ ОТСЛЕЖИВАНИЯ

Эта информация также отображается в напечатанном отчете файла настроек. Это показано в примере ниже.

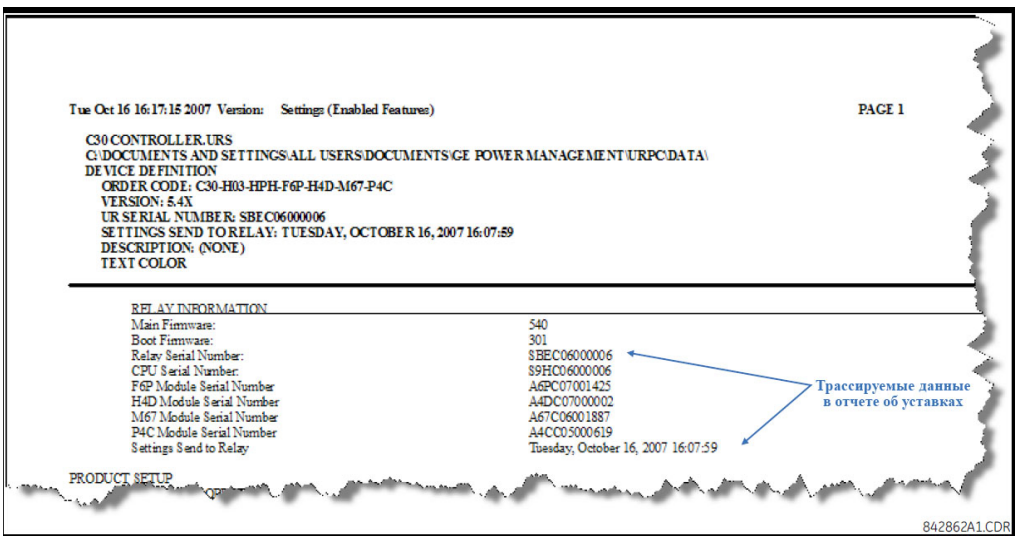


Рис. 8–13: ОТСЛЕЖИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ В ОТЧЕТЕ ФАЙЛА НАСТРОЕК

b) ИНФОРМАЦИЯ О ТРАССИРОВКЕ ФАЙЛА УСТАВОК ПРИ ОПЕРАТИВНОЙ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ

Серийный номер и дата пересылки файла также можно считаны непосредственно с устройства в меню фактических величин. Выберите опцию **Фактические значения > Продукт Инфо > Информация о Модели** в окне оперативной работы программы EnerVista UR Setup, как показано в примере ниже.

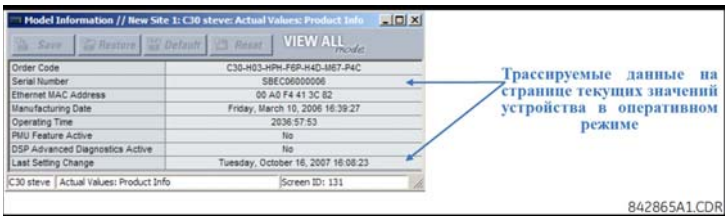


Рис. 8–14: ОТСЛЕЖИВАНИЕ ДАННЫХ В ОКНЕ ТЕКУЩИХ ВЕЛИЧИН

Эта информация также доступна на дисплее лицевой панели посредством следующих фактических величин:

ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨⇩ИНФОРМ О МОДЕЛИ⇨⇩СЕРИЙНЫЙ НОМЕР
ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨⇩ИНФОРМ О МОДЕЛИ⇨⇩ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК

c) ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ТРАССИРОВКИ

В функции отслеживания применяются следующие дополнительные правила.

- Если пользователь изменяет любые настройки в файле настроек в окне автономной работы, то отслеживаемая информация удаляется из файла настроек.
- Если пользователь создает новый файл настроек, то отслеживаемая информация не включается в файл настроек.
- Если пользователь конвертирует существующий файл настроек в файл для другой версии ПО, то любая существующая отслеживаемая информация удаляется из файла настроек.
- Если пользователь создает копию существующего файла настроек, то отслеживаемая информация передается в копию файла настроек.

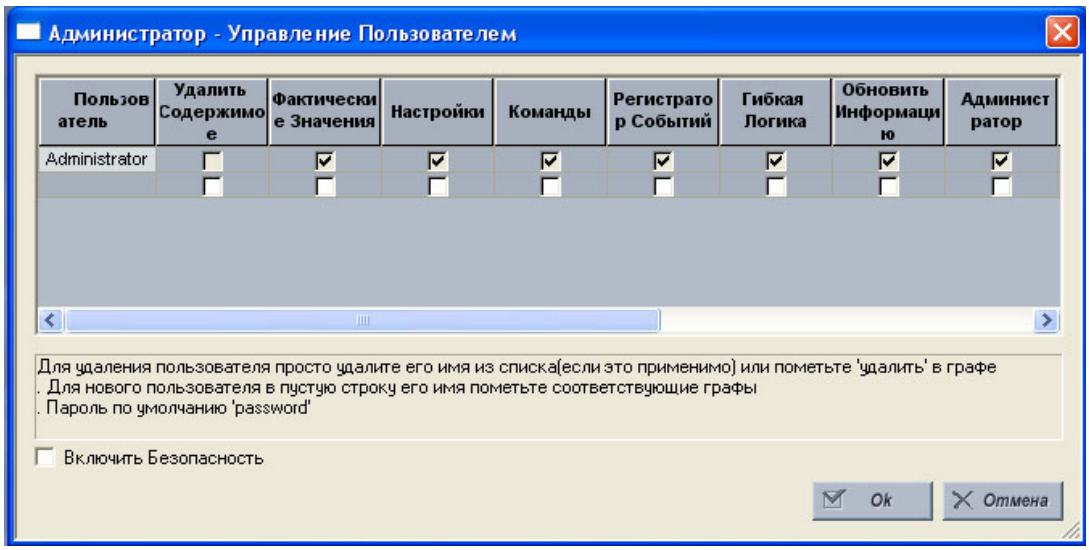
8.3.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система управления безопасностью EnerVista – это система контроля доступа, основанная на ролях (RBAC), которая позволяет администратору безопасности легко управлять привилегиями нескольких пользователей. Это позволяет управлять доступом к устройствам серии URPlus различным персоналом подстанции и соответствует принципам RBAC, определенным в ANSI INCITS 359-2004. Система управления доступом EnerVista по умолчанию отключена, чтобы позволить администратору иметь прямой доступ к программе EnerVista после установки. Рекомендуется включать защиту перед пуском терминала в эксплуатацию.

8.3.2 ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Система управления доступом EnerVista по умолчанию отключена. Это позволяет администратору иметь прямой доступ к программе EnerVista после установки. Когда функция система отключена, все пользователи имеют права администратора.

1. Чтобы открыть окно управления пользователями, выберите пункт меню **Безопасность > Управление Пользоват**.



2. Отметьте в левом нижнем углу пункт **Включить Безопасность**, чтобы включить систему управления безопасностью.

Безопасность для программы EnerVista UR Setup включена. Теперь будет необходимо вводить имя пользователя и пароль после запуска программы.

8.3.3 ДОБАВЛЕНИЕ НОВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

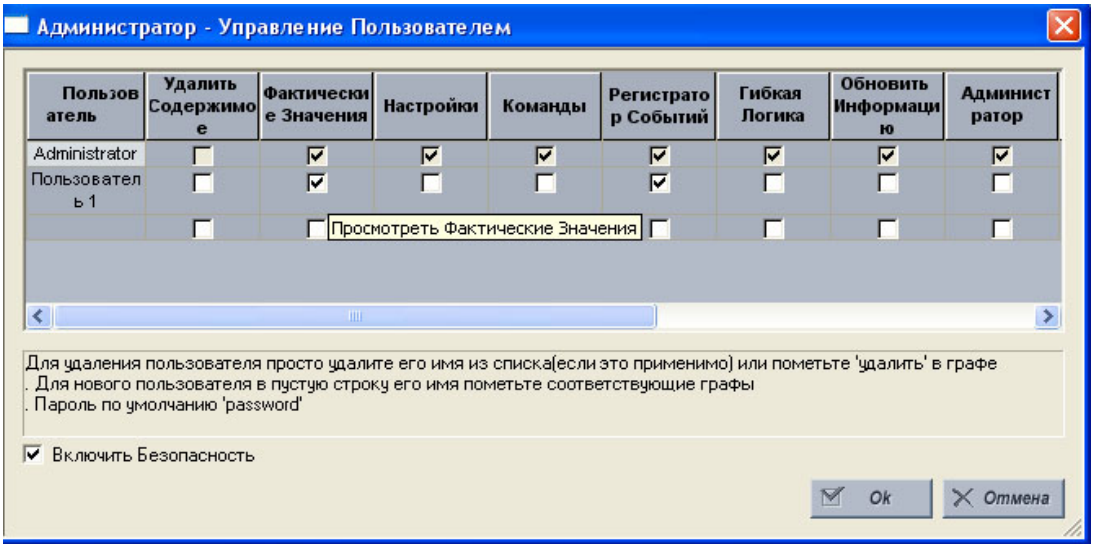
Чтобы добавить нового пользователя в систему управления безопасностью EnerVista, необходимо выполнение следующих условий:

- Пользователь, добавляющий нового пользователя, должен иметь права администратора.
- Система управления безопасностью EnerVista должна быть включена.

Чтобы добавить нового пользователя, необходимо сделать следующее:

1. Чтобы открыть окно управления пользователями, выберите пункт меню **Безопасность > Управление Пользоват**.
2. Введите имя пользователя в поле **Пользователь**. Имя пользователя должно быть от 4 до 20 символов длиной.

3. Выберите права доступа пользователя, отметив необходимые поля, показанные ниже.



Права доступа показаны в следующей таблице.

Табл. 8–1: ПРАВА ДОСТУПА

ПОЛЕ	ОПИСАНИЕ
Удаление записи	Если отметить этот пункт, то при выходе из окна управления пользователями, пользователь будет удален.
Текущие значения	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на просмотр текущих значений.
Уставки	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на просмотр настроек.
Команды	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на исполнение команд управления.
Регистратор событий	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на использование регистратора аварий.
Гибкая логика FlexLogic™	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на просмотр значений Гибкой логики.
Обновление информации	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на изменение любой функции, в которой он имеет права на просмотр. Когда отмечен любой из пунктов Уставки, Регистратор событий, Гибкая логика, пользователю гарантируются права на их просмотр. Если дополнительно отметить пункт Обновление информации, пользователь получит права на изменение выбранных функций. Пользователь не получит право изменять функции, по которым у него нет права просмотра.
Администратор	Если отметить этот пункт, то пользователь получает права Администратора EnerVista программы URPlus Setup. Выдавайте права администратора с осторожностью.

4. Щелкните по кнопке **OK**, чтобы добавить нового пользователя в систему управления безопасностью.

8.3.4 ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

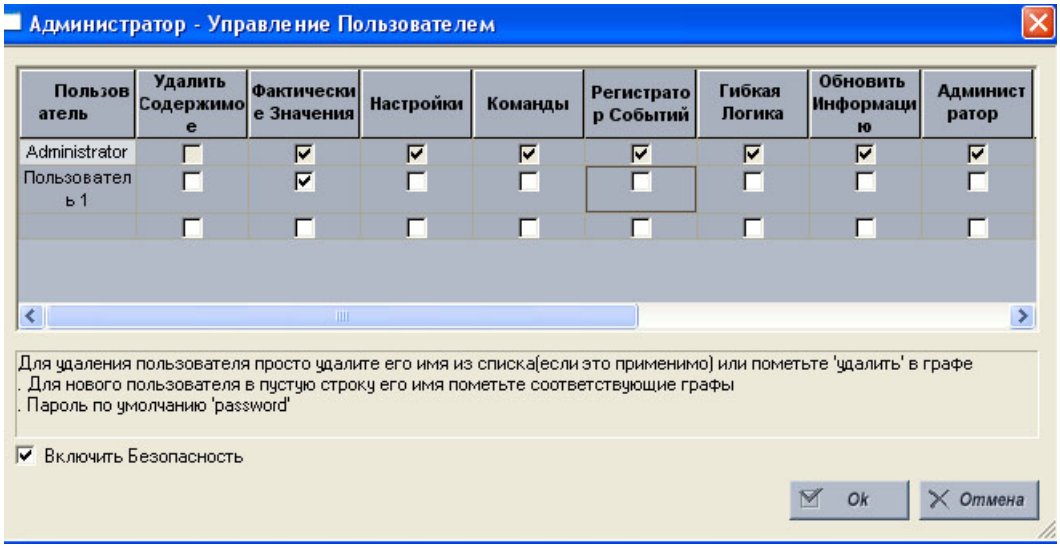
Чтобы изменить права пользователя в системе управления безопасностью EnerVista, необходимо выполнение следующих условий:

- Пользователь, изменяющий права, должен иметь права администратора.
- Система управления безопасностью EnerVista должна быть включена.

Чтобы изменить права пользователя необходимо сделать следующее:

1. Чтобы открыть окно управления пользователями, выберите пункт меню **Безопасность > Управление Пользоват**.
2. Найдите в поле **Пользователь** имя пользователя.

3. Измените права пользователя, добавив или сняв отметку с одного или более пунктов, показанных ниже.



Права доступа показаны в следующей таблице.

Табл. 8–2: ПРАВА ДОСТУПА

ПОЛЕ	ОПИСАНИЕ
Удаление записи	Если отметить этот пункт, то при выходе из окна управления пользователями, пользователь будет удален.
Текущие значения	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на просмотр текущих значений.
Уставки	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на просмотр настроек.
Команды	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на исполнение команд управления.
Регистратор событий	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на использование регистратора аварий.
Гибкая логика FlexLogic™	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на просмотр значений Гибкой логики.
Обновление информации	Если отметить этот пункт, то пользователь будет иметь права на изменение любой функции, в которой он имеет права на просмотр. Когда отмечен любой из пунктов Уставки, Регистратор событий, Гибкая логика, пользователю гарантируются права на их просмотр. Если дополнительно отметить пункт Обновление информации, пользователь получит права на изменение выбранных функций. Пользователь не получит право изменять функции, по которым у него нет права просмотра.
Администратор	Если отметить этот пункт, то пользователь получает права Администратора EnerVista программы URPlus Setup. Выдавайте права администратора с осторожностью.

4. Нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить изменения прав пользователя в системе управления безопасностью.

9.1.1 ОПИСАНИЕ

a) ОБЗОР

Ввод в эксплуатацию состоит из двух частей: общих процедур проверки точек дифференциально-тормозной характеристики и реагирования элемента дифференциальной характеристики с торможением в режиме различных конфигураций трансформатора и распределения тока. Эти проверки можно выполнять, используя 2 или 3 индивидуально регулируемых сигнала тока, и для этого не требуется дополнительного, специально предназначенного оборудования.

ПОДГОТОВКА:

1. Выберите в настройках терминала сдвиг фаз трансформатора 0° или 180° и идентичный тип соединения обмотки.
2. Выберите значение «Вне Зоны» для каждой настройки заземления обмотки.
3. Выберите и выставите коэффициенты трансформации ТТ для каждой обмотки.
4. Вычислите коэффициенты компенсации по величине M[1] и M[2] для каждой обмотки.
5. Введите элемент дифференциальная защита с торможением и задайте требуемые проверочные настройки для формирования дифференциальной характеристики с торможением.
6. Подключите испытательную установку к устройству для подачи тока *x* (I_x) на вход ТТ фазы A обмотки 1, и подачи тока *y* (I_Y) на вход ТТ фазы A обмотки 2.

ПРОВЕРКА:

При проверке дифференциальной характеристики с торможением, проверяются: уставка минимального срабатывания, точка перегиба 1 и наклон 1, точка перегиба 2 и наклон 2.

Для упрощения выставите следующие настройки для каждой обмотки:

УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ **ТРАНСФОРМАТОР** ⇨⇩ **ОБМОТКА 1(4)** ⇨⇩ **ОБМОТКА 1(4) СОЕДИНЕНИЕ:** «Звезда»

УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ **ТРАНСФОРМАТОР** ⇨⇩ **ОБМОТКА 1(4)** ⇨⇩ **ОБМОТКА 1(4) ЗАЗЕМЛ:** «Вне Зоны»

УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ **ТРАНСФОРМАТОР** ⇨⇩ **ОБМОТКА 2(4)** ⇨⇩ **ОБМОТКА 2(4) УГОЛ ОТНОС ОБМОТКИ 1:** «0°»

Если сдвиг фаз силового трансформатора равен 0°, то два приложенных тока находятся в противофазе. Сдвиг фаз на 180° получается в результате инверсии поля ТТ, поскольку их положительные метки направлены от выводов трансформатора и подключены к клеммам терминала с положительными метками.

b) УСТАНОВКА МИНИМАЛЬНОГО СРАБАТЫВАНИЯ

Подайте ток (Ix) на вход ТТ фазы A обмотки 1 и контролируйте дифференциальный ток фазы A устройства, пока он не будет превышать уставку минимального срабатывания. Теоретически поданный ток для проверки уставки минимального срабатывания, должен вычисляться следующим образом:

$$I_x = \text{минимальный пуск} \times \frac{\text{ТТ}}{\text{M[1]}} \qquad \textbf{(EQ 9.1)}$$

Где:

- ТТ - номинальный ток 1 A или 5 A
- M[1] - вычисленный коэффициент компенсации по величине

Подробнее о вычислении коэффициентов компенсации M[1] и M[2] см. раздел *Трансформатор* в главе 5.

c) НАКЛОН 1 / ТОЧКА ПЕРЕГИБА 1

Уставки точка перегиба 1 и наклон 1 проверяются следующим образом. Подробнее см. схему *Дифференциальная характеристика с торможением*".

1. Подайте ток (Iy) на вход ТТ фазы A обмотки 2, вычисленный следующим образом:

$$I_{УП1} = \text{Точка перегиба 1} \times \frac{\text{ТТ}}{\text{M[2]}} \quad \textbf{(EQ 9.2)}$$

2. В точке перегиба 1, поданный ток $I_{X\ СРБ1}$ вычисляется следующим образом:

$$I_{X1} = \text{Точка перегиба 1} \times (1 - \text{Наклон 1}) \times \frac{\text{ТТ}}{\text{M[1]}} \quad \textbf{(EQ 9.3)}$$

а дифференциальный ток должен быть равен:

$$I_{диф} = \text{Наклон 1 (в \%)} \times \text{Точка перегиба 1 (в о.е.)} \quad \textbf{(EQ 9.4)}$$

3. Предварительно выставите ток I_x на 1,05 x $I_{XСРБ1}$. Включите испытательную установку. Устройство должно осуществлять торможение, поскольку отношение дифференциального тока к тормозному току будет ниже границы Наклона 1. Отключите ток.
4. Предварительно выставите ток I_x на 0,95 x$I_{XСРБ1}$. Включите испытательную установку. Устройство должно сработать. Отключите ток.

Для проверки любой другой уставки характеристики в зоне наклона 1, подайте тормозной ток (в о.е.), который меньше тока в точке перегиба 1, и повторите шаги, описанные выше, подставляя новое значение тормозного тока (в о.е.) в значение точки перегиба 1 приведенных выше уравнений.

d) НАКЛОН 2 / ТОЧКА ПЕРЕГИБА 2

Уставки точка перегиба 1 и наклон 1 проверяются следующим образом. Подробнее см. схему *Дифференциальная характеристика с торможением*).

1. Предварительно выставите ток I_y на значение, когда тормозной ток соответствует точке перегиба 2. Величина подаваемого тока определяется следующим образом:

$$I_{УП2} = \text{Точка перегиба 2} \times \frac{\text{ТТ}}{\text{M[2]}} \quad \textbf{(EQ 9.5)}$$

2. При таком тормозном токе (см. выше), ток $I_{X\ СРБ2}$, который требуется для срабатывания элемента, вычисляется следующим образом:

$$_{XСРБ2} = \text{Точка перегиба 2} \times \left((1 - \text{Наклон 2}) \times \frac{\text{ТТ}}{\text{M[1]}}\right) \quad \textbf{(EQ 9.6)}$$

3. Предварительно выставите ток I_x на 1,05 x$I_{XСРБ1}$. Включите испытательную установку. Устройство должно осуществлять торможение, поскольку отношение дифференциального тока к тормозному току будет ниже границы наклона 2. Отключите ток.
4. Предварительно выставите ток I_x на 0,95 x$I_{XСРБ1}$. Включите испытательную установку. Устройство должно сработать. Отключите ток.

Для проверки любой другой точки характеристики в зоне наклона 2, подайте тормозной ток (в о.е.), который выше тока точки перегиба 2, и повторите шаги, описанные выше, подставляя новое значение тормозного тока (в о.е.) в значение точки перегиба 2 приведенных выше уравнений.

Указанные выше проверки можно повторить для фаз B и C

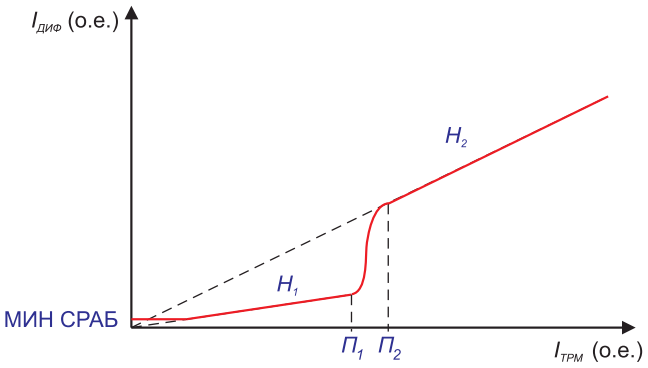


Рис. 9–1: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА С ТОРМОЖЕНИЕМ

9.2.1 ВВЕДЕНИЕ

Предпусковые проверки устройства T35 основаны на подаче вторичных токов, где требуются два или три индивидуально регулируемых тока. Элемент дифференциальной защиты сравнивает величины переменных токов со сторон высокого и низкого напряжений в режиме реального времени. Поэтому токи испытательной установки и их углы должны быть точной моделью токов со сторон высокого и низкого напряжений и их углов (см. рисунки), вместе с правильно выбранной направленностью и полярностью ТТ.

Убедитесь, что тепловой номинальный коэффициент токового входа терминала не превышен. Это можно предотвратить, остановив подачу токов на устройство, с помощью контактных выходов, которые запускаются от срабатывания защиты.

Из-за сложности математических вычислений, при проверке характеристики срабатывания в зоне между точками перегиба 1 и 2, настоятельно рекомендуется использовать эмуляцию «Microsoft Excel». Она графически указывает, должна ли сработать защита на основе уставок и подаваемых токов с обмоток. Это позволяет определить и подтвердить различные точки характеристики срабатывания. Электронную таблицу можно найти на сайте http://www.GEindustrial.com/multilin.

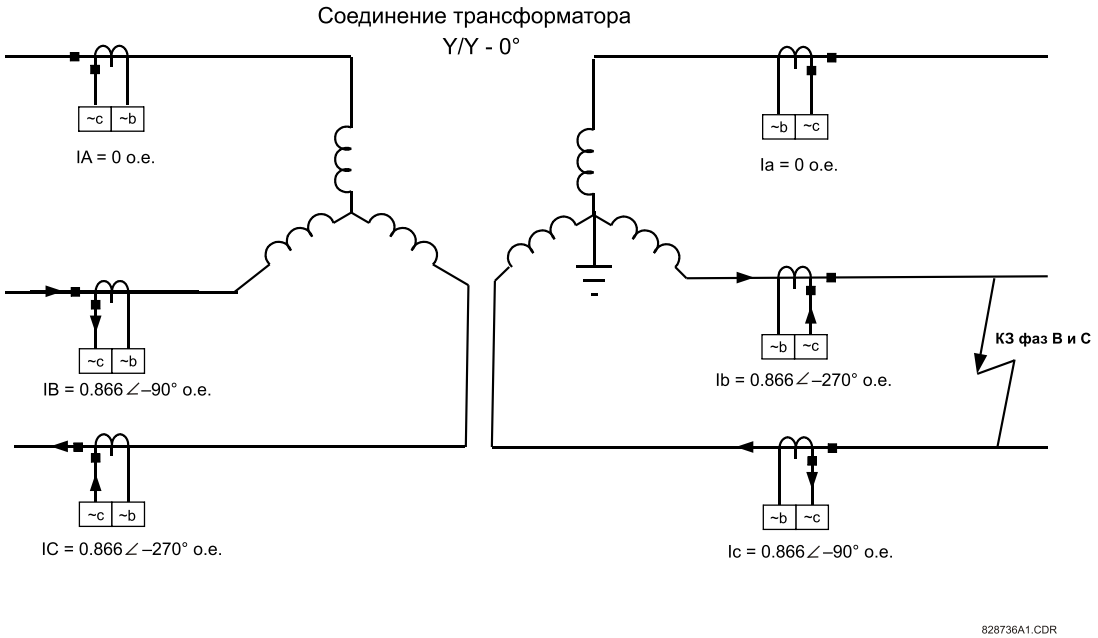


Рис. 9–2: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКОВ В ТРАНСФОРМАТОРЕ $Y/Y_{ЗЕМЛ}$-0° ПРИ КЗ $K^{(2)}_{B-C}$ НА СТОРОНЕ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Рассмотрим систему на рисунке выше. Она иллюстрирует важность правильного выбора направленности ТТ, полярности и подключения к устройству. Эти факторы также требуется учитывать при выполнении проверок, которые описаны в других примерах ниже.

Все токи КЗ на сторонах высокого и низкого напряжений трансформатора и углы взаимосвязаны. Точнее, первичные токи КЗ по сторонам высокого и низкого напряжений находятся в противофазе. Знаки полярности ТТ задаются от защищаемой зоны и должны соответствовать клеммам **~a** устройства. На дисплее отображается ток, видимый устройством.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначение клемм **~a** и **~b** носит только иллюстративный характер. Подробнее об обозначении клемм см. в разделе *Модули TT/TH* главы 3.

a) ОПИСАНИЕ

ТРАНСФОРМАТОР:

- 20 МВА
- 115 / 12.47 кВ
- ТТ (ВН) = 200:1
- ТТ (НН) = 1000:1
- Y/Y0° с заземленной нейтралью со стороны низкого напряжения

КОНФИГУРАЦИЯ НАСТРОЕК ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ:

Распределение тока КЗ при внешнем КЗ $K^{(2)}_{B\text{-}C}$ идентично для сторон высокого и низкого напряжения трансформатора, и его легко можно смоделировать двумя источниками тока. Подключите первый источник тока к клеммам фаз «B» и «C» терминала, с последовательным включением трансформаторов тока со стороны высокого напряжения, а второй источник подключите к клеммам фаз «b» и «c» терминала, с последовательным включением трансформаторов тока со стороны низкого напряжения. Правильно выставите полярность и относительные фазные углы аналогично изображенным на рисунке, т.е. 180° между Ib и Ic, 180° между IB и Ib, и 180° между IC и Ic. При выставлении величин и углов подаваемых токов, следуйте данным из таблиц ниже, что обеспечит правильное выполнение проверки.

КРИТЕРИЙ СРАБАТЫВАНИЯ:

Элемент дифференциальной защиты срабатывает, если значение дифференциального тока (Iдиф) находится выше границы характеристики, определенной уставками терминала при конкретной величине тока торможения (Iторм). Дифференциальный ток (Iдиф) - это сумма векторов скомпенсированных токов, а тормозной ток (Iторм) - это наибольший из скомпенсированных токов. Компенсация заключается в корректировке векторов и величин токов со стороны высокого напряжения и со стороны низкого напряжения трансформатора.

Проверки выверяют реакцию в виде срабатывания и несрабатывания для точек всех зон дифференциальной характеристики с торможением. Проверяются:

- Проверка для нулевого дифференциального тока.
- Уставка минимального срабатывания.
- Наклон 1.
- Область между наклоном 1 и наклоном 2.
- Наклон 2.

КОНФИГУРАЦИЯ ТЕРМИНАЛА:

Источники и входы переменного тока конфигурируются следующим образом.

НАСТРОЙКА ВХОДОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	ТТ F1	ТТ M1
Фазный ТТ Первичный Ток	200	1000
Фазный ТТ Вторичный Ток	1	1
Нейтр ТТ Первичный Ток	--	--
Нейтр ТТ Вторичный Ток	--	--

НАСТРОЙКА ИСТОЧНИКА	ИСТОЧНИК 1	ИСТОЧНИК 2
Имя	ИСТ 1	ИСТ 2
Фазный ТТ	F1	M1
Нейтр ТТ	--	--
Фазный ТН	--	--
Вспом ТН	--	--

КОНФИГУРАЦИЯ ДВУХОБМОТОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА:

НАСТРОЙКИ ОБМОТКИ 1	ЗНАЧЕНИЕ
Источник	ИСТ 1
Номинальная мощность MBA	20 MBA
Номинальное междуфазное напряжение	115 кВ
Соединение	Звезда
Заземление	Вне зоны
Относительный угол	0°
3-х фазное активное сопротивление	10.000 Ом

НАСТРОЙКИ ОБМОТКИ 2	ЗНАЧЕНИЕ
Источник	ИСТ 2
Номинальная мощность MBA	20 MBA
Номинальное междуфазное напряжение	12.47 кВ
Соединение	Звезда
Заземление	Внутри зоны
Относительный угол	0°
3-х фазное активное сопротивление	10.000 Ом

ДИФ. ЗАЩИТА С ТОРМОЖЕНИЕМ	ЗНАЧЕНИЕ
Уставка минимального срабатывания	0.1 о.е.
Наклон 1	15%
Точка перегиба 1	2 о.е.
Точка перегиба 2	8 о.е.
Наклон 2	95%

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО ТОКА (> 3 × Iном) ВЫЗЫВАЕТ ПОВРЕЖДЕНИЕ УСТРОЙСТВА.

b) ПРОВЕРКА ДЛЯ НУЛЕВОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА

1. На устройство подаются следующие токи:

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)**
A	0 A ∠ 0°
B	0,434 A ∠ 0°
C	0,434 A ∠ –180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)**
A	0 A ∠ 0°
B	0,8 A ∠ –180°
C	0,8 A ∠ 0°

2. Эти токи вычисляются следующим образом:

$$I_{ном}(w_1) = \frac{20x10^6\ ВА}{\sqrt{3}x115x10^3 В} = 100{,}4\ A \quad I_{ном}(w_2) = \frac{20x10^6 ВА}{\sqrt{3}x12{,}47x10^3 В} = 925{,}98\ A \qquad \textbf{(EQ 9.7)}$$

Согласно рисунку *Распределение тока* выше, 0,866 о.е.x100,4 A⁄200 = 0,434 A вторичный ток для фаз B и C со стороны высокого напряжения, а 0,866 о.е.x925,98 A⁄1000 = 0,8 A вторичный ток для фаз b и c со стороны низкого напряжения.

3. На дисплее терминала должны отобразиться следующие дифференциальные и тормозные токи, и элемент не должен сработать:

ФАЗА	**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)**
A	0 ∠ 0°
B	0 ∠ 0°
C	0 ∠ 0°

ФАЗА	**ТОРМОЗНЫЙ ТОК ($I_{торм}$)**
A	0 ∠ 0°
B	0,801 о.е. ∠ –180°
C	0,.801 о.е. ∠ 0°

c) ПРОВЕРКА МИНИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СРАБАТЫВАНИЯ

Снизьте тормозной ток $I_{торм}$ до значения ниже 0,67 о.е. (торможение соответствует пересечению уставок наклона 1 и уставки минимального срабатывания). Снижение возможно при:

$$I_{торм} = 0{,}1 ⁄ 0{,}15 = 0{,}67\ о.е. \qquad \textbf{(EQ 9.8)}$$

Где:

- 0,1 - уставка минимального срабатывания
- 0,15 - уставка наклона 1.

Заметьте, что:

$$0 < I_{торм} < I_{торм}(\text{начало торможения - пересечение МИН СРАБ и НАКЛОН1}) \qquad \textbf{(EQ 9.9)}$$

4. Измените величину тока следующим образом:

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)**
A	0 A ∠0°
B	0,15 A ∠0°
C	0,15 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)**
A	0 A ∠0°
B	0,23 A ∠–180°
C	0,23 A ∠0°

5. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)**
A	0 ∠0°
B	0,044 о.е. ∠0°
C	0,044 о.е. ∠0°

ФАЗА	**ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)**
A	0 ∠0°
B	0,275 о.е. ∠–180°
C	0,275 о.е. ∠0°

Терминал не срабатывает, поскольку $I_{диф}$ все еще ниже уставки **МИН СРАБ**, которая равна 0,1 о.е.

6. Увеличьте I_1 до 0,2 А. Дифференциальный ток увеличивается до $I_{торм}$ = 0,136 о.е. > МИН СРАБ и $I_{торм}$ < 0,67 о.е. .
7. Убедитесь, что элемент дифференциальной защиты с торможением срабатывает, и на дисплее меню фактических значений отображаются следующие данные:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	0,136 о.е. ∠0°
C	0,136 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	0,367 о.е. ∠–180°
C	0,367 о.е. ∠0°

d) ПРОВЕРКА НАКЛОНА 1

Подайте такой ток, чтобы величина $I_{торм}$ была выше точки начала торможения (0,67 о.е.), соответствующего пересечению уставок **МИН СРАБ** и **НАКЛОН 1**, и ниже уставки точка перегиба 1, т.е.:

$$I_{торм}(\text{пересечение уставок МИН СРАБ и НАКЛОН1}) < I_{торм}(\text{фактическое}) < I_{торм}(\text{Точка перегиба1}) \quad \textbf{(EQ 9.10)}$$

1. Измените величину тока следующим образом:

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)
A	0 A ∠0°
B	0,48 A ∠0°
C	0,48 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)
A	0 A ∠0°
B	1 A ∠–180°
C	1 A ∠0°

2. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	0,113 о.е. ∠0°
C	0,113 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	1 о.е. ∠–180°
C	1 о.е. ∠0°

ПРИМЕЧАНИЕ

Элемент дифференциальной защиты с торможением не сработает, даже если $I_{диф}$ выше уставки минимального срабатывания, потому что $I_{диф}$ не достаточно высокий, чтобы коэффициент $I_{диф}/I_{торм}$ стал больше, чем уставка наклон 1 (15%). Фактический коэффициент равен 11,3%.

3. Подстройте ток I_1, как показано в таблицах ниже (т.е. увеличивая $I_{диф}$), и проверяя, срабатывает ли элемент.

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)
A	0 A ∠0°
B	0,45 A ∠0°
C	0,45 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)
A	0 A ∠0°
B	1 A ∠–180°
C	1 A ∠0°

4. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	0,170 о.е. ∠0°
C	0,170 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	1 о.е. ∠–180°
C	1 о.е. ∠0°

5. Фактический коэффициент $I_{диф}/I_{торм}$ теперь равен 17%. Проверьте, правильно ли работает элемент.

e) ПЕРЕХОДНАЯ КРИВАЯ МЕЖДУ ТОЧКОЙ ПЕРЕГИБА 1 И ТОЧКОЙ ПЕРЕГИБА 2

Этой процедурой проверяют переходную часть дифференциальной характеристической кривой между точкой перегиба 1 и точкой перегиба 2 (точки П1 и П2 на рисунке *Дифференциальная характеристика с торможением*).

1. Подайте токи так, чтобы величина $I_{торм}$ была в пределах между точкой перегиба 1 и точкой перегиба 2, т.е.:

$$I_{торм}(\text{Точка перегиба1}) < I_{торм} < I_{торм}(\text{Точка перегиба2}) \quad \textbf{(EQ 9.11)}$$

   Для этого примера 2 о.е. $< I_{торм} <$ 8 о.е. . Помните, что максимальный ток - тормозной ток $I_{торм}$ = 3,5 о.е. .

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)**
A	0 A ∠0°
B	1,2 A ∠0°
C	1,2 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)**
A	0 A ∠0°
B	3,5 A ∠–180°
C	3,5 A ∠0°

2. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	1,287 о.е. ∠–180°
C	1,287 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	3,5 о.е. ∠–180°
C	3,5 о.е. ∠0°

   Фактический коэффициент $I_{диф}/I_{торм}$ теперь равен 36,77%, и элемент дифференциальной защиты не срабатывает, потому что фактическое значение $I_{диф}$ = 1,287 о.е. все еще слишком низкое при $I_{торм}$ = 3,5 о.е. .

   ПРИМЕЧАНИЕ

   Из-за сложности математических вычислений при определении характеристики срабатывания в зоне между точкой перегиба 1 и 2, рекомендуется использовать эмуляцию в виде электронной таблицы «Microsoft Excel». Электронную таблицу можно найти на сайте http://www.GEindustrial.com/multilin. С помощью этой таблицы пользователь может видеть предварительно выставленные коэффициенты точек характеристики $I_{диф}/I_{торм}$ и фактический коэффициент $I_{диф}/I_{торм}$ относительно поданных испытательных токов. Этот эмулятор графически определяет величины дифференциальных и тормозных токов и указывает, должна ли сработать защита.

3. В этом примере коэффициент $I_{диф}/I_{торм} > 38\%$ вызывает срабатывание элемента. Уменьшение I_1 (см. таблицу ниже) увеличивает дифференциальный ток $I_{диф}$, вызывая срабатывание элемента.

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)**
A	0 A ∠0°
B	1,1 A ∠0°
C	1,1 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	**ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)**
A	0 A ∠0°
B	3,5 A ∠–180°
C	3,5 A ∠0°

4. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	1,471 о.е. ∠–180°
C	1,471 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	3,5 о.е. ∠–180°
C	3,5 о.е. ∠0°

f) ПРОВЕРКА НАКЛОНА 2

Подайте токи так, чтобы величина $I_{торм}$ была больше тормозного тока точки перегиба 2, т.е.:

$$I_{торм} > I_{торм}(\text{Точка перегиба2}) = 8 \text{ о.е.} \quad \textbf{(EQ 9.12)}$$

1. Измените величину тока следующим образом:

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_1)
A	0 A ∠0°
B	0,5 A ∠0°
C	0,5 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)
A	0 A ∠0°
B	9 A ∠–180°
C	9 A ∠0°

2. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	8,078 о.е. ∠–180°
C	8,078 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	9 о.е. ∠–180°
C	9 о.е. ∠0°

Поскольку $I_{диф}/I_{торм} = 89{,}8\%$ и ниже необходимых 95%, элемент дифференциальной защиты с торможением не сработает.

3. Подстройте ток I_1, как показано в таблицах ниже (т.е. увеличивая $I_{диф}$), и проверяя, срабатывает ли элемент.

ОБМОТКА 1	
ФАЗА	SINGLE CURRENT (I_1)
A	0 A ∠0°
B	0,2 A ∠0°
C	0,2 A ∠–180°

ОБМОТКА 2	
ФАЗА	ОДНОФАЗНЫЙ ТОК (I_2)
A	0 A ∠0°
B	9 A ∠–180°
C	9 A ∠0°

4. Меню фактических значений устройства T35 отображает следующие значения дифференциальных и тормозных токов:

ФАЗА	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК ($I_{диф}$)
A	0 ∠0°
B	8,631 о.е. ∠–180°
C	8,631 о.е. ∠0°

ФАЗА	ТОРМОЗНОЙ ТОК ($I_{торм}$)
A	0 ∠0°
B	9 о.е. ∠–180°
C	9 о.е. ∠0°

5. Фактический коэффициент $I_{диф}/I_{торм}$ теперь равен 95,9%. Проверьте, правильно ли работает элемент.

g) ВЫВОДЫ

Вышеприведенные проверки описывают принципы диагностики элемента дифференциальной защиты для всех зон рабочей характеристики. Для проверки большего количества точек следует рассмотреть подстройку величины тормозного тока $I_{торм}$ к желаемой части характеристики и менять другой ток для изменения $I_{диф}$, пока не сработает защита. Для сравнения фактических и ожидаемых величин срабатывания используйте эмулятор в виде электронной таблицы «Microsoft Excel».

Для удобства пользователя в конце этой главы приводится незаполненная результирующая таблица.

ТРАНСФОРМАТОР Δ/Y$_{ЗЕМЛ}$30° С ОДНОФАЗНЫМ КЗ НА ЗЕМЛЮ К$^{(1)}_{A}$ СО СТОРОНЫ «ЗВЕЗДЫ» С ЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ.

Трансформатор: Δ/Y30°, 20 МВА, 115/12.47 кВ, ТТ1 (200:1), ТТ2 (1000:1)

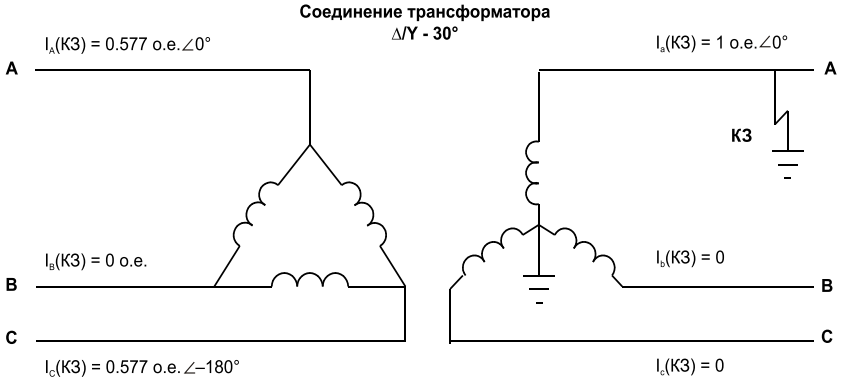


Рис. 9–3: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА В ТРАНСФОРМАТОРЕ Δ/Y$_{ЗЕМЛ}$30° С ОДНОФАЗНЫМ КЗ НА ЗЕМЛЮ К$^{(1)}_{A}$ НА СТОРОНЕ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПРОВЕРКА	ФАЗА	ПОДАННЫЙ ТОК		ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК		СОСТОЯНИЕ
		ТОК ОБМОТКИ 1	ТОК ОБМОТКИ 2	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ	ТОРМОЗНОЙ	
Симметричный режим	A	0.29 ∠0°	0.926 ∠–180°	0 ∠0°	0.5349 ∠–180°	Не применяется
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.29 ∠–180°	0 ∠0°	0 ∠0°	0.5349 ∠0°	
Минимальное срабатывание	A	0.137 ∠0°	0.521 ∠–180°	0.048 ∠0°	0.3 ∠–180°	**Блокировка** $I_{диф}$ = 0.048 < МИН СРАБ
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.137 ∠–180°	0 ∠0°	0.048 ∠0°	0.3 ∠0°	
Минимальное срабатывание	A	0.108 ∠0°	0.521 ∠–180°	0.102 ∠0°	0.3 ∠–180°	**Срабатывание** $I_{диф}$ = 0.102 > МИН СРАБ
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.108 ∠–180°	0 ∠0°	0.102 ∠0°	0.3 ∠0°	
Наклон 1	A	0.4435 ∠0°	1.6 ∠–180°	0.110 ∠0°	0.9026 ∠–180°	**Блокировка** $I_{диф}/I_{торм}$ = 11.9%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.4435 ∠–180°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
Наклон 1	A	0.4425 ∠0°	1.7 ∠–180°	0.165 ∠0°	0.979 ∠–180°	**Срабатывание** $I_{диф}/I_{торм}$ = 16.8%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.4425 ∠–180°	0 ∠0°	0.165 ∠0°	0.979 ∠0°	
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A	1.2 ∠0°	5 ∠–180°	0.675 ∠–180°	2.882 ∠–180°	**Блокировка** $I_{диф}/I_{торм}$ = 23.4%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	1.2 ∠–180°	0 ∠0°	0.675 ∠0°	2.882 ∠0°	
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A	1.1 ∠0°	5 ∠–180°	0.860 ∠–180°	2.882 ∠–180°	**Срабатывание** $I_{диф}/I_{торм}$ = 29.8%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	1.1 ∠–180°	0 ∠0°	0.860 ∠0°	2.882 ∠0°	
Наклон 2	A	0.4 ∠0°	15 ∠–180°	7.915 ∠–180°	8.646 ∠–180°	**Блокировка** $I_{диф}/I_{торм}$ = 91.5%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.4 ∠–180°	0 ∠0°	7.915 ∠0°	8.646 ∠0°	
Наклон 2	A	0.2 ∠0°	15 ∠–180°	7.918 ∠–180°	8.650 ∠–180°	**Срабатывание** $I_{диф}/I_{торм}$ = 95.7%
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0.2 ∠–180°	0 ∠0°	7.916 ∠0°	8.650 ∠0°	

ТРАНСФОРМАТОР YЗЕМЛ/ Δ30° С ДВУХФАЗНЫМ КЗ $К^{(2)}_{A-C}$ СО СТОРОНЫ «ТРЕУГОЛЬНИКА».

Трансформатор: Y/ Δ30°, 20 МВА, 115/12.47 кВ, TT1 (200:1), TT2 (1000:1)

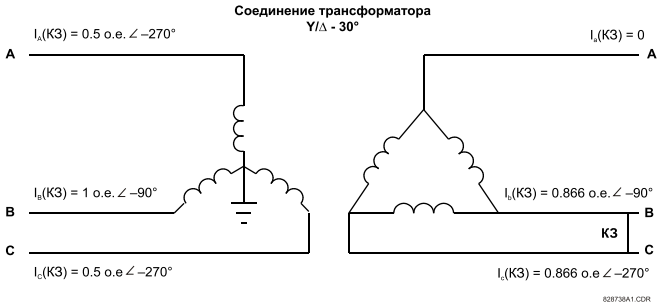


Рис. 9–4: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА В ТРАНСФОРМАТОРЕ $Y_{ЗЕМЛ}$/ Δ30° С КЗ $К^{(2)}_{B-C}$ СО СТОРОНЫ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В этом случае требуется подача трех токов. Токи фаз A и C со стороны «звезды», равные по величине, но находящиеся в противофазе, можно имитировать одним источником тока, который последовательно проходит через клеммы устройства. Второй источник тока имитирует ток фазы B со стороны ВН. Третий источник тока имитирует фазные токи "треугольника" b и c, которые также равны по величине, но находятся в противофазе.

ПРОВЕРКА	ФАЗА	ПРИЛОЖЕННЫЙ ТОК		ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК		СОСТОЯНИЕ
		ТОК ОБМОТКИ 1	ТОК ОБМОТКИ 2	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ	ТОРМОЗНОЙ	
Симметричный режим	A	0.25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Не применяется
	B	0.5 ∠–180°	0.8 ∠0°	0 ∠0°	0.8 ∠0°	
	C	0.25 ∠0°	0.8 ∠–180°	0 ∠0°	0.8 ∠–180°	
Минимальное срабатывание ***Измените уставку МИН СРАБ до 2 ое***	A	0.25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Блокировка** $I_{диф}$ = 0.051 < МИН СРАБ
	B	0.5 ∠–180°	0.95 ∠0°	0.154 ∠0°	0.948 ∠0°	
	C	0.25 ∠0°	0.95 ∠–180°	0.155 ∠0°	0.950 ∠–180°	
Минимальное срабатывание	A	0.25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Срабатывание** $I_{диф}$ = 0.102 > МИН СРАБ
	B	0.5 ∠–180°	1.05 ∠0°	0.253 ∠0°	1.049 ∠0°	
	C	0.25 ∠0°	1.05 ∠–180°	0.255 ∠0°	1.050 ∠–180°	
Наклон 1 ***вернитесь к уставке МИН СРАБ 0.1 ое***	A	0.25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Блокировка** $I_{диф}/I_{торм}$ = 13.2%
	B	0.5 ∠–180°	0.92 ∠0°	0.123 ∠0°	0.919 ∠0°	
	C	0.25 ∠0°	0.92 ∠–180°	0.123 ∠0°	0.919 ∠–180°	
Наклон 1	A	0.25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Срабатывание** $I_{диф}/I_{торм}$ = 15.9%
	B	0.5 ∠–180°	0.95 ∠0°	0.153 ∠0°	0.948 ∠0°	
	C	0.25 ∠0°	0.95 ∠–180°	0.153 ∠0°	0.948 ∠–180°	
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A	2 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Блокировка $I_{диф}/I_{торм}$ = 84.3% < 86.6% вычисленное
	B	4 ∠–180°	1 ∠0°	5.37 ∠–180°	6.37 ∠0°	
	C	2 ∠0°	1 ∠–180°	5.37 ∠0°	6.37 ∠–180°	
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A	2 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Срабатывание $I_{диф}/I_{торм}$ = 87.5% > 86.6% вычисленное
	B	4 ∠–180°	0.8 ∠0°	5.57 ∠–180°	6.37 ∠0°	
	C	2 ∠0°	0.8 ∠–180°	5.57 ∠0°	6.37 ∠–180°	
Наклон 2	A	4 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Блокировка $I_{диф}/I_{торм}$ = 93.7% < Наклон 2 = 95%
	B	8 ∠–180°	0.8 ∠0°	11.93 ∠–180°	12.73 ∠0°	
	C	4 ∠0°	0.8 ∠–180°	11.93 ∠0°	12.73 ∠–180°	
Наклон 2	A	4 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Срабатывание $I_{диф}/I_{торм}$ = 95.7% > Наклон 2 = 95%
	B	8 ∠–180°	0.6 ∠0°	12.13 ∠–180°	12.73 ∠0°	
	C	4 ∠0°	0.6 ∠–180°	12.13 ∠0°	12.73 ∠–180°	

ТРАНСФОРМАТОР Δ/Δ0° С ДВУХФАЗНЫМ КЗ $K^{(2)}_{B-C}$ НА ОБМОТКЕ НН «ТРЕУГОЛЬНИК».

Трансформатор: Δ/Δ0°, 20 MBA, 115/12.47 кВ, TT1 (200:1), TT2 (1000:1)

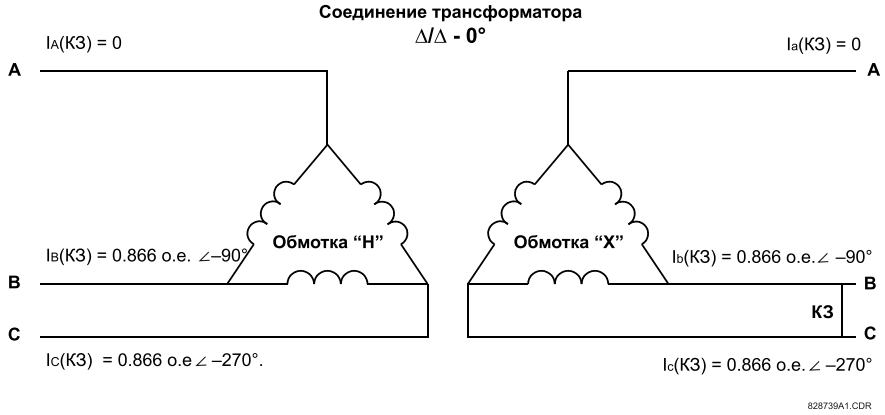


Рис. 9–5: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА В ТРАНСФОРМАТОРЕ D/D С КЗ $K^{(2)}_{B-C}$ СО СТОРОНЫ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПРОВЕРКА	ФАЗА	ПРИЛОЖЕННЫЙ ТОК		ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК		СОСТОЯНИЕ
		ТОК ОБМОТКИ 1	ТОК ОБМОТКИ 2	ДИФФЕРЕН-ЦИАЛЬНЫЙ	ТОРМОЗНОЙ	
Симметричный режим	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Не применяется
	B	0.435 ∠–90°	0.8 ∠–270°	0 ∠0°	0.8 ∠–270°	
	C	0.435 ∠–270°	0.8 ∠–90°	0 ∠0°	0.8 ∠–90°	
Минимальное срабатывание	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Блокировка** $I_{диф}$ = 0.065 < МИН СРАБ
	B	0.09 ∠–90°	0.23 ∠–270°	0.065 ∠0°	0.230 ∠–270°	
	C	0.09 ∠–270°	0.23 ∠–90°	0.065 ∠0°	0.230 ∠–90°	
Минимальное срабатывание	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Срабатывание** $I_{диф}$ = 0.101 > МИН СРАБ
	B	0.21 ∠–90°	0.486 ∠–270°	0.102 ∠0°	0.486 ∠–270°	
	C	0.21 ∠–270°	0.486 ∠–90°	0.101 ∠0°	0.486 ∠–90°	
Наклон 1	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Блокировка** $I_{диф}/I_{торм}$ = 14% < 15%
	B	0.651 ∠–90°	1.39 ∠–270°	0.195 ∠0°	1.39 ∠–270°	
	C	0.651 ∠–270°	1.39 ∠–90°	0.195 ∠0°	1.39 ∠–90°	
Наклон 1	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	**Срабатывание** $I_{диф}/I_{торм}$ = 16.8% > 15%
	B	0.63 ∠–90°	1.39 ∠–270°	0.233 ∠0°	1.39 ∠–270°	
	C	0.63 ∠–270°	1.39 ∠–90°	0.233 ∠0°	1.39 ∠–90°	
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Блокировка $I_{диф}/I_{торм}$ = 52.6% < 60% вычисленное
	B	1.2 ∠–90°	4.63 ∠–270°	2.44 ∠–270°	4.63 ∠–270°	
	C	1.2 ∠–270°	4.63 ∠–90°	2.44 ∠–90°	4.63 ∠–90°	
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Срабатывание $I_{диф}/I_{торм}$ = 68.8% > 60% вычисленное
	B	0.8 ∠–90°	4.63 ∠–270°	3.18 ∠–270°	4.63 ∠–270°	
	C	0.8 ∠–270°	4.63 ∠–90°	3.18 ∠–90°	4.63 ∠–90°	
Наклон 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Блокировка $I_{диф}/I_{торм}$ = 93.2% < Наклон 2 = 95%
	B	0.315 ∠–90°	8.33 ∠–270°	7.77 ∠–270°	8.33 ∠–270°	
	C	0.315 ∠–270°	8.33 ∠–90°	7.77 ∠–90°	8.33 ∠–90°	
Наклон 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Срабатывание $I_{диф}/I_{торм}$ = 96% > Наклон 2 = 95%
	B	0.18 ∠–90°	8.33 ∠–270°	8 ∠–270°	8.33 ∠–270°	
	C	0.18 ∠–270°	8.33 ∠–90°	8 ∠–90°	8.33 ∠–90°	

9.3.1 ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ БРОСКЕ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверка блокировки при броске тока намагничивания требует подачи вторичного тока, с наличием регулируемой составляющей второй гармоники. Для регистрации значений используйте соответствующие таблицы предпускового опробования, приведенные в конце этой главы.

Трансформатор имеет следующие параметры.

- Трансформатор:
  - Y/Y0°.
  - 230/69 кВ.
  - TT1 (300:1).
  - TT2 (1000:1).
- **Уставка 2-й гармоники = 20%**

Эта процедура основана на примере, приведенном в разделе *Проверка дифференциальных характеристик*.

1. Подключите испытательную установку к устройству для подачи тока на вход ТТ фазы A обмотки 1.
2. Подайте токи на устройство, как показано в таблице ниже, пока не произойдет пуск элемента дифференциальной защиты с торможением.
3. Убедитесь, что сработал только элемент дифференциальной защиты с торможением.
4. Увеличьте уровень гармонической составляющей, пока не произойдет возврат срабатывания элемента. Зарегистрируйте это значение как **Величина пуска запрета при броске тока намагничивания**.
5. Постепенно уменьшайте уровень гармонической составляющей, пока не сработает элемент. Зарегистрируйте это значение как **Величина возврата срабатывания запрета при броске тока намагничивания**.
6. Отключите ток.
7. Повторите шаги с 1 по 6 для фаз B и C.
8. Повторите шаги с 1 по 7 для обмотки 2 (и обмоток 3 и 4, если необходимо).

Табл. 9–1: РЕЗУЛЬТАТ ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ БРОСКЕ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ

ФАЗА	ПОДАННЫЙ ТОК				ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК			СОСТОЯНИЕ
	ОБМОТКА 1 ТОК	ОБМОТКА 1 2-Я ГАРМ-КА	ОБМОТКА 2 ТОК	ОБМОТКА 2 2-Я ГАРМ-КА	$I_{ДИФ}$	2-Я ГАРМ-КА	$I_{ТОРМ}$	
A	1 A ∠0°	18.01%	0 A ∠0°	0	0.997 o.e.	18%	0.997 o.e.	Срабатывание
	1 A ∠0°	19.97%	0 A ∠0°	0	0.997 o.e.	20%	0.997 o.e.	Блокировка
B	4 A ∠0°	16.72%	2 A ∠–180°	15%	2 o.e.	18%	4 o.e.	Срабатывание
	4 A ∠0°	17.60%	2 A ∠–180°	15%	2 o.e.	20%	4 o.e.	Блокировка
C	2 A ∠0°	15%	4 A ∠–180°	16.3%	2 o.e.	18%	4 o.e.	Срабатывание
	2 A ∠0°	15%	4 A ∠–180°	17.3%	2 o.e.	20%	4 o.e.	Блокировка

Функцию запрета по второй гармонике можно проверить с помощью настройки **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ РЕЖИМ**, которая выставляется следующим образом:

Для настройки **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ РЕЖИМ**, выставленной на «2 из 3»:

1. Выставите настройку **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ ФУНКЦИЯ** на "Трад 2-й", а уставку **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ УСТВ БЛК** на «20%».
2. Подайте токи на одну группу входов ТТ (только одна обмотка), пока элемент дифференциальной зашиты с торможением не сработает по всем трем фазам.
3. Подайте вторую гармонику на фазу A с уровнем выше выставленной пороговой уставки и проконтролируйте действие фаз A, B и C. Элемент должен остаться в сработанном состоянии по всем трем фазам.
4. Подайте вторую гармонику на фазу B с уровнем ниже выставленной пороговой уставки.

5. Увеличите уровень второй гармоники в фазе B. Когда будет пройдена выставленная пороговая уставка, по всем трем фазам дифференциальной защиты должен произойти возврат срабатывания в исходное состояние.

Для настройки **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ РЕЖИМ**, выставленной на «Усредненный»:

1. Выставите настройку **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ ФУНКЦИЯ** на «Трад 2-й», а уставку **БРОСОК ТОКА НАМАГНИЧ УСТАВКА БЛК** на «20%».
2. Подайте токи на одну группу входов ТТ (только одна обмотка), пока элемент дифференциальной зашиты с торможением не сработает по всем трем фазам.
3. Подайте вторую гармонику на фазу A с уровнем выше выставленной пороговой уставки и проконтролируйте действие элемента дифференциальной защиты с торможением. Элемент должен возвратиться в исходное состояние, когда уровень приложенной второй гармоники станет в три раза выше выставленной пороговой уставки.

9.4.1 ПРОВЕРКА БЛОКИРОВКИ ПО ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЮ

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверка блокировки по перевозбуждению требует подачи вторичного тока, с наличием регулируемой составляющей пятой гармоники. Для регистрации значений используйте соответствующие таблицы предпускового опробования, приведенные в конце этой главы.

Трансформатор имеет следующие параметры:

- Трансформатор:
  - Y/Y0°
  - 230/69 кВ
  - TT1 (300:1)
  - TT2 (1000:1)
- **Уставка 5-й гармоники = 10%**

Эта процедура основана на примере, приведенном в разделе *Проверка дифференциальных характеристик*.

1. Подключите испытательную установку к устройству для подачи тока на вход ТТ фазы A обмотки 1.
2. Подайте ток на устройство, пока не сработает элемент дифференциальной защиты с торможением.
3. Убедитесь, что сработал *только* элемент дифференциальной защиты с торможением.
4. Увеличьте уровень составляющей 5-ой гармоники, пока не произойдет возврат срабатывания элемента. Зарегистрируйте это значение как **Величина пуска запрета по перевозбуждению**.
5. Постепенно уменьшайте уровень гармонической составляющей, пока не сработает элемент. Зарегистрируйте это значение как **Величина возврата срабатывания запрета по перевозбуждению**.
6. Отключите ток.
7. Повторите шаги с 1 по 6 для фаз B и C.
8. Повторите шаги с 1 по 7 для обмотки 2 (и обмоток 3 и 4, если необходимо).

Табл. 9–2: РЕЗУЛЬТАТ ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПО ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЮ

ФАЗА	ПОДАННЫЙ ТОК				ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК			СОСТОЯНИЕ
	ОБМОТКА 1 ТОК	ОБМОТКА 1 5-Я ГАРМ-КА	ОБМОТКА 2 ТОК	ОБМОТКА 2 5-Я ГАРМ-КА	$I_{ДИФ}$	5-Я ГАРМОНИКА	$I_{ТОРМ}$	
A	1 A ∠0°	8%	0 A ∠0°	0	1ое	8%	1 ое	Срабатывание
	1 A ∠0°	10%	0 A ∠0°	0	1 ое	10%	1 ое	Блокировка
B	4 A ∠0°	8.5%	2 A ∠–180°	9%	2 ое	8%	4 ое	Срабатывание
	4 A ∠0°	9.5%	2 A ∠–180°	9%	2 ое	10%	4 ое	Блокировка
C	2 A ∠0°	9%	4 A ∠–180°	8.5%	2 ое	8%	4 ое	Срабатывание
	2 A ∠0°	9%	4 A ∠–180°	9.5%	2 ое	10%	4 ое	Блокировка

9.5.1 ПРОВЕРКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ТОРМОЗНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Табл. 9–3: ТАБЛИЦА ПРОВЕРКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРОВЕРКА	ФАЗА	ПОДАННЫЙ ТОК		ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК		СОСТОЯНИЕ
		ТОК ОБМОТКИ 1	ТОК ОБМОТКИ 2	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ	ТОРМОЗНОЙ	
Симметричный режим	A					Не применяется
	B					
	C					
Минимальное срабатывание	A					Состояние: _____ $I_{диф}$ = _____
	B					
	C					
Минимальное срабатывание	A					Состояние: _____ $I_{диф}$ = _____
	B					
	C					
Наклон 1	A					Состояние: _____ $I_{диф}/I_{торм}$ = _____
	B					
	C					
Наклон 1	A					Состояние: _____ $I_{диф}/I_{торм}$ = _____
	B					
	C					
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A					Состояние: _____ $I_{диф}/I_{торм}$ = _____
	B					
	C					
Промежуток между Наклонами 1 и 2	A					Состояние: _____ $I_{диф}/I_{торм}$ = _____
	B					
	C					
Наклон 2	A					Состояние: _____ $I_{диф}/I_{торм}$ = _____
	B					
	C					
Наклон 2	A					Состояние: _____ $I_{диф}/I_{торм}$ = _____
	B					
	C					

9.5.2 ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ БРОСКЕ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ

Табл. 9–4: ТАБЛИЦА ПРОВЕРКИ БЛОКИРОВКИ ПРИ БРОСКЕ ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ

ФАЗА	ПОДАННЫЙ ТОК				ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК			СОСТОЯНИЕ (БЛОКИРОВКА/ СРАБАТЫВАНИЕ)
	ОБМОТКА 1 ТОК (A)	ОБМОТКА 1 2-Я ГАРМ(%)	ОБМОТКА 2 ТОК (A)	ОБМОТКА 2 2-Я ГАРМ(%)	$I_{ДИФ}$ (О.Е.)	2-Я ГАРМ(%)	$I_{ТОрМ}$ (О.Е.)	
A								
B								
C								

Табл. 9–5: РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗАПРЕТА ПО ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЮ

ФАЗА	ПОДАННЫЙ ТОК				ОТОБРАЖАЕМЫЙ НА ДИСПЛЕЕ ТОК			СОСТОЯНИЕИЕ (БЛОКИРОВКА/ СРАБАТЫВАНИЕ)
	ОБМОТКА 1 ТОК (А)	ОБМОТКА 1 5-Я ГАРМ(%)	ОБМОТКА 2 ТОК (А)	ОБМОТКА 2 5-Я ГАРМ(%)	$I_{ДИФ}$ (О.Е.)	5-Я ГАРМ(%)	$I_{ТОрМ}$ (О.Е.)	
A								
B								
C								

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 1 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6144	SRC 1 Ia Действ	A	Источник 1 действующее знач. тока фазы A
6146	SRC 1 Ib Действ	A	Источник 1 действующее знач. тока фазы B
6148	SRC 1 Ic Действ	A	Источник 1 действующее знач. тока фазы C
6150	SRC 1 Iнп Действ	A	Источник 1 действующее знач. тока нулевой последовательности
6152	SRC 1 Ia Величина	A	Источник 1 величина тока фазы A
6154	SRC 1 Ia Угол	Градусы	Источник 1 угол тока фазы A
6155	SRC 1 Ib Величина	A	Источник 1 величина тока фазы B
6157	SRC 1 Ib Угол	Градусы	Источник 1 угол тока фазы B
6158	SRC 1 Ic Величина	A	Источник 1 величина тока фазы C
6160	SRC 1 Ic Угол	Градусы	Источник 1 угол тока фазы C
6161	SRC 1 Iнп Величина	A	Источник 1 величина тока нулевой последовательности
6163	SRC 1 Iнп Угол	Градусы	Источник 1 угол тока нулевой последовательности
6164	SRC 1 Iнтр Действ	A	Источник 1 действующее знач. тока в нейтрали
6166	SRC 1 Iнтр Величина	Градусы	Источник 1 величина тока в нейтрали
6168	SRC 1 Iнтр Угол	A	Источник 1 угол тока в нейтрали
6169	SRC 1 I_0 Величина	Градусы	Источник 1 величина тока нулевой последовательности
6171	SRC 1 I_0 Угол	A	Источник 1 угол тока нулевой последовательности
6172	SRC 1 I_1 Величина	Градусы	Источник 1 величина тока прямой последовательности
6174	SRC 1 I_1 Угол	A	Источник 1 угол тока прямой последовательности
6175	SRC 1 I_2 Величина	Градусы	Источник 1 величина тока обратной последовательности
6177	SRC 1 I_2 Угол	A	Источник 1 угол тока обратной последовательности
6178	SRC 1 Iнтр_диф Велич	Градусы	Источник 1 величина дифференц. тока в нейтрали
6180	SRC 1 Iнтр_диф Угол	A	Источник 1 угол дифференц. тока в нейтрали
6208	SRC 2 Ia Действ	A	Источник 2 действующее знач. тока фазы A
6210	SRC 2 Ib Действ	A	Источник 2 действующее знач. тока фазы B
6212	SRC 2 Ic Действ	A	Источник 2 действующее знач. тока фазы C
6214	SRC 2 Iнп Действ	A	Источник 2 действующее знач. нулевой последовательности
6216	SRC 2 Ia Величина	A	Источник 2 величина тока фазы A
6218	SRC 2 Ia Угол	Градусы	Источник 2 угол тока фазы A
6219	SRC 2 Ib Величина	A	Источник 2 величина тока фазы B
6221	SRC 2 Ib Угол	Градусы	Источник 2 угол тока фазы B
6222	SRC 2 Ic Величина	A	Источник 2 величина тока фазы C
6224	SRC 2 Ic Угол	Градусы	Источник 2 угол тока фазы C
6225	SRC 2 Iнп Величина	A	Источник 2 величина тока нулевой последовательности
6227	SRC 2 Iнп Угол	Градусы	Источник 2 угол тока нулевой последовательности
6228	SRC 2 Iнтр Действ	A	Источник 2 действующее знач. тока в нейтрали
6230	SRC 2 Iнтр Величина	Градусы	Источник 2 величина тока в нейтрали
6232	SRC 2 Iнтр Угол	A	Источник 2 угол тока в нейтрали
6233	SRC 2 I_0 Величина	Градусы	Источник 2 величина тока нулевой последовательности
6235	SRC 2 I_0 Угол	A	Источник 2 угол тока нулевой последовательности
6236	SRC 2 I_1 Величина	Градусы	Источник 2 величина тока прямой последовательности
6238	SRC 2 I_1 Угол	A	Источник 2 угол тока прямой последовательности
6239	SRC 2 I_2 Величина	Градусы	Источник 2 величина тока обратной последовательности
6241	SRC 2 I_2 Угол	A	Источник 2 угол тока обратной последовательности

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 2 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6242	SRC 2 Intr_диф Велич	Градусы	Источник 2 величина дифференц. тока в нейтрали
6244	SRC 2 Intr_диф Угол	A	Источник 2 угол дифференц. тока в нейтрали
6272	SRC 3 Ia Действ	A	Источник 3 действующее знач. тока фазы A
6274	SRC 3 Ib Действ	A	Источник 3 действующее знач. тока фазы B
6276	SRC 3 Ic Действ	A	Источник 3 действующее знач. тока фазы C
6278	SRC 3 Inп Действ	A	Источник 3 действующее знач. тока нулевой последовательности
6280	SRC 3 Ia Величина	A	Источник 3 величина тока фазы A
6282	SRC 3 Ia Угол	Градусы	Источник 3 угол тока фазы A
6283	SRC 3 Ib Величина	A	Источник 3 величина тока фазы B
6285	SRC 3 Ib Угол	Градусы	Источник 3 угол тока фазы B
6286	SRC 3 Ic Величина	A	Источник 3 величина тока фазы C
6288	SRC 3 Ic Угол	Градусы	Источник 3 угол тока фазы C
6289	SRC 3 Inп Величина	A	Источник 3 величина тока нулевой последовательности
6291	SRC 3 Inп Угол	Градусы	Источник 3 угол тока нулевой последовательности
6292	SRC 3 Intr Действ	A	Источник 3 действующее знач. тока в нейтрали
6294	SRC 3 Intr Величина	Градусы	Источник 3 величина тока в нейтрали
6296	SRC 3 Intr Угол	A	Источник 3 угол тока в нейтрали
6297	SRC 3 I_0 Величина	Градусы	Источник 3 величина тока нулевой последовательности
6299	SRC 3 I_0 Угол	A	Источник 3 угол тока нулевой последовательности
6300	SRC 3 I_1 Величина	Градусы	Источник 3 величина тока прямой последовательности
6302	SRC 3 I_1 Угол	A	Источник 3 угол тока прямой последовательности
6303	SRC 3 I_2 Величина	Градусы	Источник 3 величина тока обратной последовательности
6305	SRC 3 I_2 Угол	A	Источник 3 угол тока обратной последовательности
6306	SRC 3 Intr_диф Велич	Градусы	Источник 3 величина дифференц. тока в нейтрали
6308	SRC 3 Intr_диф Угол	A	Источник 3 угол дифференц. тока в нейтрали
6336	SRC 4 Ia Действ	A	Источник 4 действующее знач. тока фазы A
6338	SRC 4 Ib Действ	A	Источник 4 действующее знач. тока фазы B
6340	SRC 4 Ic Действ	A	Источник 4 действующее знач. тока фазы C
6342	SRC 4 Inп Действ	A	Источник 4 действующее знач. тока нулевой последовательности
6344	SRC 4 Ia Величина	A	Источник 4 величина тока фазы A
6346	SRC 4 Ia Угол	Градусы	Источник 4 угол тока фазы A
6347	SRC 4 Ib Величина	A	Источник 4 величина тока фазы B
6349	SRC 4 Ib Угол	Градусы	Источник 4 угол тока фазы B
6350	SRC 4 Ic Величина	A	Источник 4 величина тока фазы C
6352	SRC 4 Ic Угол	Градусы	Источник 4 угол тока фазы C
6353	SRC 4 Inп Величина	A	Источник 4 величина тока нулевой последовательности
6355	SRC 4 Inп Угол	Градусы	Источник 4 угол тока нулевой последовательности
6356	SRC 4 Intr Действ	АмпеАры	Источник 4 действующее знач. тока в нейтрали
6358	SRC 4 Intr Величина	Градусы	Источник 4 величина тока в нейтрали
6360	SRC 4 Intr Угол	A	Источник 4 угол тока в нейтрали
6361	SRC 4 I_0 Величина	Градусы	Источник 4 величина тока нулевой последовательности
6363	SRC 4 I_0 Угол	A	Источник 4 угол тока нулевой последовательности
6364	SRC 4 I_1 Величина	Градусы	Источник 4 величина тока прямой последовательности
6366	SRC 4 I_1 Угол	A	Источник 4 угол тока прямой последовательности
6367	SRC 4 I_2 Величина	Градусы	Источник 4 величина тока обратной последовательности
6369	SRC 4 I_2 Угол	A	Источник 4 угол тока обратной последовательности
6370	SRC 4 Intr_диф Велич	Градусы	Источник 4 величина дифференц. тока в нейтрали

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 3 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6372	SRC 4 Iнтр_диф Угол	A	Источник 4 угол дифференц. тока в нейтрали
6400	SRC 5 Ia Действ	A	Источник 5 действующее знач. тока фазы A
6402	SRC 5 Ib Действ	A	Источник 5 действующее знач. тока фазы B
6404	SRC 5 Ic Действ	A	Источник 5 действующее знач. тока фазы C
6406	SRC 5 Iнп Действ	A	Источник 5 действующее знач. тока нулевой последовательности
6408	SRC 5 Ia Величина	A	Источник 5 величина тока фазы A
6410	SRC 5 Ia Угол	Градусы	Источник 5 угол тока фазы A
6411	SRC 5 Ib Величина	A	Источник 5 величина тока фазы B
6413	SRC 5 Ib Угол	Градусы	Источник 5 угол тока фазы B
6414	SRC 5 Ic Величина	A	Источник 5 величина тока фазы C
6416	SRC 5 Ic Угол	Градусы	Источник 5 угол тока фазы C
6417	SRC 5 Iнп Величина	A	Источник 5 величина тока нулевой последовательности
6419	SRC 5 Iнп Угол	Градусы	Источник 5 угол тока нулевой последовательности
6420	SRC 5 Iнтр Действ	A	Источник 5 действующее знач. тока в нейтрали
6422	SRC 5 Iнтр Величина	Градусы	Источник 5 величина тока в нейтрали
6424	SRC 5 Iнтр Угол	A	Источник 5 угол тока в нейтрали
6425	SRC 5 I_0 Величина	Градусы	Источник 5 величина тока нулевой последовательности
6427	SRC 5 I_0 Угол	A	Источник 5 угол тока нулевой последовательности
6428	SRC 5 I_1 Величина	Градусы	Источник 5 величина тока прямой последовательности
6430	SRC 5 I_1 Угол	A	Источник 5 угол тока прямой последовательности
6431	SRC 5 I_2 Величина	Градусы	Источник 5 величина тока обратной последовательности
6433	SRC 5 I_2 Угол	A	Источник 5 угол тока обратной последовательности
6434	SRC 5 Iнтр_диф Велич	Градусы	Источник 5 величина дифференц. тока в нейтрали
6436	SRC 5 Iнтр_диф Угол	A	Источник 5 угол дифференц. тока в нейтрали
6464	SRC 6 Ia Действ	A	Источник 6 действующее знач. тока фазы A
6466	SRC 6 Ib Действ	A	Источник 6 действующее знач. тока фазы B
6468	SRC 6 Ic Действ	A	Источник 6 действующее знач. тока фазы C
6470	SRC 6 Iнп Действ	A	Источник 6 действующее знач. тока нулевой последовательности
6472	SRC 6 Ia Величина	A	Источник 6 величина тока фазы A
6474	SRC 6 Ia Угол	Градусы	Источник 6 угол тока фазы A
6475	SRC 6 Ib Величина	A	Источник 6 величина тока фазы B
6477	SRC 6 Ib Угол	Градусы	Источник 6 угол тока фазы B
6478	SRC 6 Ic Величина	A	Источник 6 величина тока фазы C
6480	SRC 6 Ic Угол	Градусы	Источник 6 угол тока фазы C
6481	SRC 6 Iнп Величина	A	Источник 6 величина тока нулевой последовательности
6483	SRC 6 Iнп Угол	Градусы	Источник 6 угол тока нулевой последовательности
6484	SRC 6 Iнтр Действ	A	Источник 6 действующее знач. тока в нейтрали
6486	SRC 6 Iнтр Величина	Градусы	Источник 6 величина тока в нейтрали
6488	SRC 6 Iнтр Угол	A	Источник 6 угол тока в нейтрали
6489	SRC 6 I_0 Величина	Градусы	Источник 6 величина тока нулевой последовательности
6491	SRC 6 I_0 Угол	A	Источник 6 угол тока нулевой последовательности
6492	SRC 6 I_1 Величина	Градусы	Источник 6 величина тока прямой последовательности
6494	SRC 6 I_1 Угол	A	Источник 6 угол тока прямой последовательности
6495	SRC 6 I_2 Величина	Градусы	Источник 6 величина тока обратной последовательности
6497	SRC 6 I_2 Угол	A	Источник 6 угол тока обратной последовательности
6498	SRC 6 Iнтр_диф Велич	Градусы	Источник 6 величина дифференц. тока в нейтрали
6500	SRC 6 Iнтр_диф Угол	A	Источник 6 угол дифференц. тока в нейтрали

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 4 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6656	SRC 1 Ua Действ	В	Источник 1 действующее знач. напряжения фазы A
6658	SRC 1 Ub Действ	В	Источник 1 действующее знач. напряжения фазы B
6660	SRC 1 Uc Действ	В	Источник 1 действующее знач. напряжения фазы C
6662	SRC 1 Ua Величина	В	Источник 1 величина напряжения фазы A
6664	SRC 1 Ua Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения фазы A
6665	SRC 1 Ub Величина	В	Источник 1 величина напряжения фазы B
6667	SRC 1 Ub Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения фазы B
6668	SRC 1 Uc Величина	В	Источник 1 величина напряжения фазы C
6670	SRC 1 Uc Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения фазы C
6671	SRC 1 Uab Действ	В	Источник 1 действующее знач. линейного напряжения Uab
6673	SRC 1 Ubc Действ	В	Источник 1 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6675	SRC 1 Uca Действ	В	Источник 1 действующее знач. линейного напряжения Uca
6677	SRC 1 Uab Величина	В	Источник 1 величина линейного напряжения Uab
6679	SRC 1 Uab Угол	Градусы	Источник 1 угол линейного напряжения Uab
6680	SRC 1 Ubc Величина	В	Источник 1 величина линейного напряжения Ubc
6682	SRC 1 Ubc Угол	Градусы	Источник 1 угол линейного напряжения Ubc
6683	SRC 1 Uca Величина	В	Источник 1 величина линейного напряжения Uca
6685	SRC 1 Uca Угол	Градусы	Источник 1 угол линейного напряжения Uca
6686	SRC 1 Ux Действ	В	Источник 1 действующее знач. вспомогат. напряжения
6688	SRC 1 Ux Величина	В	Источник 1 величина вспомогательного напряжения
6690	SRC 1 Ux Угол	Градусы	Источник 1 угол вспомогательного напряжения
6691	SRC 1 U_0 Величина	В	Источник 1 величина напряжения нулевой последовательности
6693	SRC 1 U_0 Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения нулевой последовательности
6694	SRC 1 U_1 Величина	В	Источник 1 величина напряжения прямой последовательности
6696	SRC 1 U_1 Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения прямой последовательности
6697	SRC 1 V_2 Величина	В	Источник 1 величина напряжения обратной последовательности
6699	SRC 1 V_2 Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения обратной последовательности
6720	SRC 2 Ua Действ	В	Источник 2 действующее знач. напряжения фазы A
6722	SRC 2 Ub Действ	В	Источник 2 действующее знач. напряжения фазы B
6724	SRC 2 Uc Действ	В	Источник 2 действующее знач. напряжения фазы C
6726	SRC 2 Ua Величина	В	Источник 2 величина напряжения фазы A
6728	SRC 2 Ua Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения фазы A
6729	SRC 2 Ub Величина	В	Источник 2 величина напряжения фазы B
6731	SRC 2 Ub Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения фазы B
6732	SRC 2 Uc Величина	В	Источник 2 величина напряжения фазы C
6734	SRC 2 Uc Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения фазы C
6735	SRC 2 Uab Действ	В	Источник 2 действующее знач. линейного напряжения Uab
6737	SRC 2 Ubc Действ	В	Источник 2 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6739	SRC 2 Uca Действ	В	Источник 2 действующее знач. линейного напряжения Uca
6741	SRC 2 Uab Величина	В	Источник 2 величина линейного напряжения Uab
6743	SRC 2 Uab Угол	Градусы	Источник 2 угол линейного напряжения Uab
6744	SRC 2 Ubc Величина	В	Источник 2 величина линейного напряжения Ubc
6746	SRC 2 Ubc Угол	Градусы	Источник 2 угол линейного напряжения Ubc
6747	SRC 2 Uca Величина	В	Источник 2 величина линейного напряжения Uca
6749	SRC 2 Uca Угол	Градусы	Источник 2 угол линейного напряжения Uca
6750	SRC 2 Ux Действ	В	Источник 2 действующее знач. вспомогат. напряжения
6752	SRC 2 Ux Величина	В	Источник 2 величина вспомогательного напряжения

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 5 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6754	SRC 2 Ux Угол	Градусы	Источник 2 угол вспомогательного напряжения
6755	SRC 2 U_0 Величина	В	Источник 2 величина напряжения нулевой последовательности
6757	SRC 2 U_0 Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения нулевой последовательности
6758	SRC 2 U_1 Величина	В	Источник 2 величина напряжения прямой последовательности
6760	SRC 2 U_1 Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения прямой последовательности
6761	SRC 2 V_2 Величина	В	Источник 2 величина напряжения обратной последовательности
6763	SRC 2 V_2 Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения обратной последовательности
6784	SRC 3 Ua Действ	В	Источник 3 действующее знач. напряжения фазы A
6786	SRC 3 Ub Действ	В	Источник 3 действующее знач. напряжения фазы B
6788	SRC 3 Uc Действ	В	Источник 3 действующее знач. напряжения фазы C
6790	SRC 3 Ua Величина	В	Источник 3 величина напряжения фазы A
6792	SRC 3 Ua Угол	Градусы	Источник 3 угол напряжения фазы A
6793	SRC 3 Ub Величина	В	Источник 3 величина напряжения фазы B
6795	SRC 3 Ub Угол	Градусы	Источник 3 угол напряжения фазы B
6796	SRC 3 Uc Величина	В	Источник 3 величина напряжения фазы C
6798	SRC 3 Uc Угол	Градусы	Источник 3 угол напряжения фазы C
6799	SRC 3 Uab Действ	В	Источник 3 действующее знач. линейного напряжения Uab
6801	SRC 3 Ubc Действ	В	Источник 3 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6803	SRC 3 Uca Действ	В	Источник 3 действующее знач. линейного напряжения Uca
6805	SRC 3 Uab Величина	В	Источник 3 величина линейного напряжения Uab
6807	SRC 3 Uab Угол	Градусы	Источник 3 угол линейного напряжения Uab
6808	SRC 3 Ubc Величина	В	Источник 3 величина линейного напряжения Ubc
6810	SRC 3 Ubc Угол	Градусы	Источник 3 угол линейного напряжения Ubc
6811	SRC 3 Uca Величина	В	Источник 3 величина линейного напряжения Uca
6813	SRC 3 Uca Угол	Градусы	Источник 3 угол линейного напряжения Uca
6814	SRC 3 Ux Действ	В	Источник 3 действующее знач. вспомогат. напряжения
6816	SRC 3 Ux Величина	В	Источник 3 величина вспомогательного напряжения
6818	SRC 3 Ux Угол	Градусы	Источник 3 угол вспомогательного напряжения
6819	SRC 3 U_0 Величина	В	Источник 3 величина напряжения нулевой последовательности
6821	SRC 3 U_0 Угол	Градусы	Источник 3 угол напряжения нулевой последовательности
6822	SRC 3 U_1 Величина	В	Источник 3 величина напряжения прямой последовательности
6824	SRC 3 U_1 Угол	Градусы	Источник 3 угол напряжения прямой последовательности
6825	SRC 3 V_2 Величина	В	Источник 3 величина напряжения обратной последовательности
6827	SRC 3 V_2 Угол	Градусы	Источник 3 угол напряжения обратной последовательности
6848	SRC 4 Ua Действ	В	Источник 4 действующее знач. напряжения фазы A
6850	SRC 4 Ub Действ	В	Источник 4 действующее знач. напряжения фазы B
6852	SRC 4 Uc Действ	В	Источник 4 действующее знач. напряжения фазы C
6854	SRC 4 Ua Величина	В	Источник 4 величина напряжения фазы A
6856	SRC 4 Ua Угол	Градусы	Источник 4 угол напряжения фазы A
6857	SRC 4 Ub Величина	В	Источник 4 величина напряжения фазы B
6859	SRC 4 Ub Угол	Градусы	Источник 4 угол напряжения фазы B
6860	SRC 4 Uc Величина	В	Источник 4 величина напряжения фазы C
6862	SRC 4 Uc Угол	Градусы	Источник 4 угол напряжения фазы C
6863	SRC 4 Uab Действ	В	Источник 4 действующее знач. линейного напряжения Uab
6865	SRC 4 Ubc Действ	В	Источник 4 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6867	SRC 4 Uca Действ	В	Источник 4 действующее знач. линейного напряжения Uca
6869	SRC 4 Uab Величина	В	Источник 4 величина линейного напряжения Uab

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 6 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6871	SRC 4 Uab Угол	Градусы	Источник 4 угол линейного напряжения Uab
6872	SRC 4 Ubc Величина	В	Источник 4 величина линейного напряжения Ubc
6874	SRC 4 Ubc Угол	Градусы	Источник 4 угол линейного напряжения Ubc
6875	SRC 4 Uca Величина	В	Источник 4 величина линейного напряжения Uca
6877	SRC 4 Uca Угол	Градусы	Источник 4 угол линейного напряжения Uca
6878	SRC 4 Ux Действ	В	Источник 4 действующее знач. вспомогат. напряжения
6880	SRC 4 Ux Величина	В	Источник 4 величина вспомогательного напряжения
6882	SRC 4 Ux Угол	Градусы	Источник 4 угол вспомогательного напряжения
6883	SRC 4 U_0 Величина	В	Источник 4 величина напряжения нулевой последовательности
6885	SRC 4 U_0 Угол	Градусы	Источник 4 угол напряжения нулевой последовательности
6886	SRC 4 U_1 Величина	В	Источник 4 величина напряжения прямой последовательности
6888	SRC 4 U_1 Угол	Градусы	Источник 4 угол напряжения прямой последовательности
6889	SRC 4 V_2 Величина	В	Источник 4 величина напряжения обратной последовательности
6891	SRC 4 V_2 Угол	Градусы	Источник 4 угол напряжения обратной последовательности
6912	SRC 5 Ua Действ	В	Источник 5 действующее знач. напряжения фазы A
6914	SRC 5 Ub Действ	В	Источник 5 действующее знач. напряжения фазы B
6916	SRC 5 Uc Действ	В	Источник 5 действующее знач. напряжения фазы C
6918	SRC 5 Ua Величина	В	Источник 5 величина напряжения фазы A
6920	SRC 5 Ua Угол	Градусы	Источник 5 угол напряжения фазы A
6921	SRC 5 Ub Величина	В	Источник 5 величина напряжения фазы B
6923	SRC 5 Ub Угол	Градусы	Источник 5 угол напряжения фазы B
6924	SRC 5 Uc Величина	В	Источник 5 величина напряжения фазы C
6926	SRC 5 Uc Угол	Градусы	Источник 5 угол напряжения фазы C
6927	SRC 5 Uab Действ	В	Источник 5 действующее знач. линейного напряжения Uab
6929	SRC 5 Ubc Действ	В	Источник 5 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6931	SRC 5 Uca Действ	В	Источник 5 действующее знач. линейного напряжения Uca
6933	SRC 5 Uab Величина	В	Источник 5 величина линейного напряжения Uab
6935	SRC 5 Uab Угол	Градусы	Источник 5 угол линейного напряжения Uab
6936	SRC 5 Ubc Величина	В	Источник 5 величина линейного напряжения Ubc
6938	SRC 5 Ubc Угол	Градусы	Источник 5 угол линейного напряжения Ubc
6939	SRC 5 Uca Величина	В	Источник 5 величина линейного напряжения Uca
6941	SRC 5 Uca Угол	Градусы	Источник 5 угол линейного напряжения Uca
6942	SRC 5 Ux Действ	В	Источник 5 действующее знач. вспомогат. напряжения
6944	SRC 5 Ux Величина	В	Источник 5 величина вспомогательного напряжения
6946	SRC 5 Ux Угол	Градусы	Источник 5 угол вспомогательного напряжения
6947	SRC 5 U_0 Величина	В	Источник 5 величина напряжения нулевой последовательности
6949	SRC 5 U_0 Угол	Градусы	Источник 5 угол напряжения нулевой последовательности
6950	SRC 5 U_1 Величина	В	Источник 5 величина напряжения прямой последовательности
6952	SRC 5 U_1 Угол	Градусы	Источник 5 угол напряжения прямой последовательности
6953	SRC 5 V_2 Величина	В	Источник 5 величина напряжения обратной последовательности
6955	SRC 5 V_2 Угол	Градусы	Источник 5 угол напряжения обратной последовательности
6976	SRC 6 Ua Действ	В	Источник 6 действующее знач. напряжения фазы A
6978	SRC 6 Ub Действ	В	Источник 6 действующее знач. напряжения фазы B
6980	SRC 6 Uc Действ	В	Источник 6 действующее знач. напряжения фазы C
6982	SRC 6 Ua Величина	В	Источник 6 величина напряжения фазы A
6984	SRC 6 Ua Угол	Градусы	Источник 6 угол напряжения фазы A
6985	SRC 6 Ub Величина	В	Источник 6 величина напряжения фазы B

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 7 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
6987	SRC 6 Ub Угол	Градусы	Источник 6 угол напряжения фазы B
6988	SRC 6 Uc Величина	B	Источник 6 величина напряжения фазы C
6990	SRC 6 Uc Угол	Градусы	Источник 6 угол напряжения фазы C
6991	SRC 6 Uab Действ	B	Источник 6 действующее знач. линейного напряжения Uab
6993	SRC 6 Ubc Действ	B	Источник 6 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6995	SRC 6 Uca Действ	B	Источник 6 действующее знач. линейного напряжения Uca
6997	SRC 6 Uab Величина	B	Источник 6 величина линейного напряжения Uab
6999	SRC 6 Uab Угол	Градусы	Источник 6 угол линейного напряжения Uab
7000	SRC 6 Ubc Величина	B	Источник 6 величина линейного напряжения Ubc
7002	SRC 6 Ubc Угол	Градусы	Источник 6 угол линейного напряжения Ubc
7003	SRC 6 Uca Величина	B	Источник 6 величина линейного напряжения Uca
7005	SRC 6 Uca Угол	Градусы	Источник 6 угол линейного напряжения Uca
7006	SRC 6 Ux Действ	B	Источник 6 действующее знач. вспомогат. напряжения
7008	SRC 6 Ux Величина	B	Источник 6 величина вспомогательного напряжения
7010	SRC 6 Ux Угол	Градусы	Источник 6 угол вспомогательного напряжения
7011	SRC 6 U_0 Величина	B	Источник 6 величина напряжения нулевой последовательности
7013	SRC 6 U_0 Угол	Градусы	Источник 6 угол напряжения нулевой последовательности
7014	SRC 6 U_1 Величина	B	Источник 6 величина напряжения прямой последовательности
7016	SRC 6 U_1 Угол	Градусы	Источник 6 угол напряжения прямой последовательности
7017	SRC 6 V_2 Величина	B	Источник 6 величина напряжения обратной последовательности
7019	SRC 6 V_2 Угол	Градусы	Источник 6 угол напряжения обратной последовательности
7168	SRC 1 P	Вт	Источник 1 трехфазная активная мощность
7170	SRC 1 Pa	Вт	Источник 1 активная мощность фазы A
7172	SRC 1 Pb	Вт	Источник 1 активная мощность фазы B
7174	SRC 1 Pc	Вт	Источник 1 активная мощность фазы C
7176	SRC 1 Q	Вар	Источник 1 трехфазная реактивная мощность
7178	SRC 1 Qa	Вар	Источник 1 реактивная мощность фазы A
7180	SRC 1 Qb	Вар	Источник 1 реактивная мощность фазы B
7182	SRC 1 Qc	Вар	Источник 1 реактивная мощность фазы C
7184	SRC 1 S	ВА	Источник 1 трехфазная полная мощность
7186	SRC 1 Sa	ВА	Источник 1 полная мощность фазы A
7188	SRC 1 Sb	ВА	Источник 1 полная мощность фазы B
7190	SRC 1 Sc	ВА	Источник 1 полная мощность фазы C
7192	SRC 1 cosj	---	Источник 1 коэффициент трехфазной мощности
7193	SRC 1 ФA cosj	---	Источник 1 коэффициент мощности фазы A
7194	SRC 1 ФB cosj	---	Источник 1 коэффициент мощности фазы B
7195	SRC 1 ФC cosj	---	Источник 1 коэффициент мощности фазы C
7200	SRC 2 P	Вт	Источник 2 трехфазная активная мощность
7202	SRC 2 Pa	Вт	Источник 2 активная мощность фазы A
7204	SRC 2 Pb	Вт	Источник 2 активная мощность фазы B
7206	SRC 2 Pc	Вт	Источник 2 активная мощность фазы C
7208	SRC 2 Q	Вар	Источник 2 трехфазная реактивная мощность
7210	SRC 2 Qa	Вар	Источник 2 реактивная мощность фазы A
7212	SRC 2 Qb	Вар	Источник 2 реактивная мощность фазы B
7214	SRC 2 Qc	Вар	Источник 2 реактивная мощность фазы C
7216	SRC 2 S	ВА	Источник 2 трехфазная полная мощность
7218	SRC 2 Sa	ВА	Источник 2 полная мощность фазы A

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 8 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
7220	SRC 2 Sb	ВА	Источник 2 полная мощность фазы B
7222	SRC 2 Sc	ВА	Источник 2 полная мощность фазы C
7224	SRC 2 cosj	---	Источник 2 коэффициент трехфазной мощности
7225	SRC 2 ФA cosj	---	Источник 2 коэффициент мощности фазы A
7226	SRC 2 ФB cosj	---	Источник 2 коэффициент мощности фазы B
7227	SRC 2 ФC cosj	---	Источник 2 коэффициент мощности фазы C
7232	SRC 3 P	Вт	Источник 3 трехфазная активная мощность
7234	SRC 3 Pa	Вт	Источник 3 активная мощность фазы A
7236	SRC 3 Pb	Вт	Источник 3 активная мощность фазы B
7238	SRC 3 Pc	Вт	Источник 3 активная мощность фазы C
7240	SRC 3 Q	Вар	Источник 3 трехфазная реактивная мощность
7242	SRC 3 Qa	Вар	Источник 3 реактивная мощность фазы A
7244	SRC 3 Qb	Вар	Источник 3 реактивная мощность фазы B
7246	SRC 3 Qc	Вар	Источник 3 реактивная мощность фазы C
7248	SRC 3 S	ВА	Источник 3 трехфазная полная мощность
7250	SRC 3 Sa	ВА	Источник 3 полная мощность фазы A
7252	SRC 3 Sb	ВА	Источник 3 полная мощность фазы B
7254	SRC 3 Sc	ВА	Источник 3 полная мощность фазы C
7256	SRC 3 cosj	---	Источник 3 коэффициент трехфазной мощности
7257	SRC 3 ФA cosj	---	Источник 3 коэффициент мощности фазы A
7258	SRC 3 ФB cosj	---	Источник 3 коэффициент мощности фазы B
7259	SRC 3 ФC cosj	---	Источник 3 коэффициент мощности фазы C
7264	SRC 4 P	Вт	Источник 4 трехфазная активная мощность
7266	SRC 4 Pa	Вт	Источник 4 активная мощность фазы A
7268	SRC 4 Pb	Вт	Источник 4 активная мощность фазы B
7270	SRC 4 Pc	Вт	Источник 4 активная мощность фазы C
7272	SRC 4 Q	Вар	Источник 4 трехфазная реактивная мощность
7274	SRC 4 Qa	Вар	Источник 4 реактивная мощность фазы A
7276	SRC 4 Qb	Вар	Источник 4 реактивная мощность фазы B
7278	SRC 4 Qc	Вар	Источник 4 реактивная мощность фазы C
7280	SRC 4 S	ВА	Источник 4 трехфазная полная мощность
7282	SRC 4 Sa	ВА	Источник 4 полная мощность фазы A
7284	SRC 4 Sb	ВА	Источник 4 полная мощность фазы B
7286	SRC 4 Sc	ВА	Источник 4 полная мощность фазы C
7288	SRC 4 cosj	---	Источник 4 коэффициент трехфазной мощности
7289	SRC 4 ФA cosj	---	Источник 4 коэффициент мощности фазы A
7290	SRC 4 ФB cosj	---	Источник 4 коэффициент мощности фазы B
7291	SRC 4 ФC cosj	---	Источник 4 коэффициент мощности фазы C
7296	SRC 5 P	Вт	Источник 5 трехфазная активная мощность
7298	SRC 5 Pa	Вт	Источник 5 активная мощность фазы A
7300	SRC 5 Pb	Вт	Источник 5 активная мощность фазы B
7302	SRC 5 Pc	Вт	Источник 5 активная мощность фазы C
7304	SRC 5 Q	Вар	Источник 5 трехфазная реактивная мощность
7306	SRC 5 Qa	Вар	Источник 5 реактивная мощность фазы A
7308	SRC 5 Qb	Вар	Источник 5 реактивная мощность фазы B
7310	SRC 5 Qc	Вар	Источник 5 реактивная мощность фазы C
7312	SRC 5 S	ВА	Источник 5 трехфазная полная мощность

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 9 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
7314	SRC 5 Sa	ВА	Источник 5 полная мощность фазы A
7316	SRC 5 Sb	ВА	Источник 5 полная мощность фазы B
7318	SRC 5 Sc	ВА	Источник 5 полная мощность фазы C
7320	SRC 5 cosj	---	Источник 5 коэффициент трехфазной мощности
7321	SRC 5 ФA cosj	---	Источник 5 коэффициент мощности фазы A
7322	SRC 5 ФB cosj	---	Источник 5 коэффициент мощности фазы B
7323	SRC 5 ФC cosj	---	Источник 5 коэффициент мощности фазы C
7328	SRC 6 P	Вт	Источник 6 трехфазная активная мощность
7330	SRC 6 Pa	Вт	Источник 6 активная мощность фазы A
7332	SRC 6 Pb	Вт	Источник 6 активная мощность фазы B
7334	SRC 6 Pc	Вт	Источник 6 активная мощность фазы C
7336	SRC 6 Q	Вар	Источник 6 трехфазная реактивная мощность
7338	SRC 6 Qa	Вар	Источник 6 реактивная мощность фазы A
7340	SRC 6 Qb	Вар	Источник 6 реактивная мощность фазы B
7342	SRC 6 Qc	Вар	Источник 6 реактивная мощность фазы C
7344	SRC 6 S	ВА	Источник 6 трехфазная полная мощность
7346	SRC 6 Sa	ВА	Источник 6 полная мощность фазы A
7348	SRC 6 Sb	ВА	Источник 6 полная мощность фазы B
7350	SRC 6 Sc	ВА	Источник 6 полная мощность фазы C
7352	SRC 6 cosj	---	Источник 6 коэффициент трехфазной мощности
7353	SRC 6 ФA cosj	---	Источник 6 коэффициент мощности фазы A
7354	SRC 6 ФB cosj	---	Источник 6 коэффициент мощности фазы B
7355	SRC 6 ФC cosj	---	Источник 6 коэффициент мощности фазы C
7552	SRC 1 Частота	Гц	Источник 1 частота
7553	SRC 2 Частота	Гц	Источник 2 частота
7554	SRC 3 Частота	Гц	Источник 3 частота
7555	SRC 4 Частота	Гц	Источник 4 частота
7556	SRC 5 Частота	Гц	Источник 5 частота
7557	SRC 6 Частота	Гц	Источник 6 частота
8960	Тр-р Баз Обмотка	---	Трансформатор базовая обмотка
8961	Тр-р Ia_диф Велич	A	Трансформатор величина дифференциального тока фазы A
8962	Тр-р Ia_диф Угол	Градусы	Трансформатор угол дифференциального тока фазы A
8963	Тр-р Ia_трм Велич	A	Трансформатор величина тормозного тока фазы A
8964	Тр-р Ia_трм Угол	Градусы	Трансформатор угол тормозного тока фазы A
8965	Тр-р Ia_диф 2 Грм Велич	A	Трансформатор величина дифф. тока второй гармоники фазы A
8966	Тр-р Ia_диф 2 Грм Угол	Градусы	Трансформатор угол дифф. тока второй гармоники фазы A
8967	Тр-р Ia_диф 5 Грм Велич	A	Трансформатор величина дифф. тока пятой гармоники фазы A
8968	Тр-р Ia_диф 5 Грм Угол	Градусы	Трансформатор угол дифф. тока пятой гармоники фазы A
8969	Тр-р Ib_диф Велич	A	Трансформатор величина дифференциального тока фазы B
8970	Тр-р Ib_диф Угол	Градусы	Трансформатор угол дифференциального тока фазы B
8971	Тр-р Ib_трм Велич	A	Трансформатор величина тормозного тока фазы B
8972	Тр-р Ib_трм Угол	Градусы	Трансформатор угол тормозного тока фазы B
8973	Тр-р Ib_диф 2 Грм Велич	A	Трансформатор величина дифф. тока второй гармоники фазы B
8974	Тр-р Ib_диф 2 Грм Угол	Градусы	Трансформатор угол дифф. тока второй гармоники фазы B
8975	Тр-р Ib_диф 5 Грм Велич	A	Трансформатор величина дифф. тока пятой гармоники фазы B
8976	Тр-р Ib_диф 5 Грм Угол	Градусы	Трансформатор угол дифф. тока пятой гармоники фазы B
8977	Тр-р Ic_диф Велич	A	Трансформатор величина дифференциального тока фазы C

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 10 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
8978	Тр-р Ic_диф Угол	Градусы	Трансформатор угол дифференциального тока фазы C
8979	Тр-р Ic_трм Велич	A	Трансформатор величина тормозного тока фазы C
8980	Тр-р Ic_трм Угол	Градусы	Трансформатор угол тормозного тока фазы C
8981	Тр-р Ic_диф 2 Грм Велич	A	Трансформатор величина дифф. тока второй гармоники фазы C
8982	Тр-р Ic_диф 2 Грм Угол	Градусы	Трансформатор угол дифф. тока второй гармоники фазы C
8983	Тр-р Ic_диф 5 Грм Велич	A	Трансформатор величина дифф. тока пятой гармоники фазы C
8984	Тр-р Ic_диф 5 Грм Угол	Градусы	Трансформатор угол дифф. тока пятой гармоники фазы C
12306	Oscill Num Triggers	-	Количество импульсов пуска
13504	DCMA Inputs 1 Value	мA	dcmA вход 1 фактическое значение
13506	DCMA Inputs 2 Value	мA	dcmA вход 2 фактическое значение
13508	DCMA Inputs 3 Value	мA	dcmA вход 3 фактическое значение
13510	DCMA Inputs 4 Value	мA	dcmA вход 4 фактическое значение
13512	DCMA Inputs 5 Value	мA	dcmA вход 5 фактическое значение
13514	DCMA Inputs 6 Value	мA	dcmA вход 6 фактическое значение
13516	DCMA Inputs 7 Value	мA	dcmA вход 7 фактическое значение
13518	DCMA Inputs 8 Value	мA	dcmA вход 8 фактическое значение
13520	DCMA Inputs 9 Value	мA	dcmA вход 9 фактическое значение
13522	DCMA Inputs 10 Value	мA	dcmA вход 10 фактическое значение
13524	DCMA Inputs 11 Value	мA	dcmA вход 11 фактическое значение
13526	DCMA Inputs 12 Value	мA	dcmA вход 12 фактическое значение
13528	DCMA Inputs 13 Value	мA	dcmA вход 13 фактическое значение
13530	DCMA Inputs 14 Value	мA	dcmA вход 14 фактическое значение
13532	DCMA Inputs 15 Value	мA	dcmA вход 15 фактическое значение
13534	DCMA Inputs 16 Value	мA	dcmA вход 16 фактическое значение
13536	DCMA Inputs 17 Value	мA	dcmA вход 17 фактическое значение
13538	DCMA Inputs 18 Value	мA	dcmA вход 18 фактическое значение
13540	DCMA Inputs 19 Value	мA	dcmA вход 19 фактическое значение
13542	DCMA Inputs 20 Value	мA	dcmA вход 20 фактическое значение
13544	DCMA Inputs 21 Value	мA	dcmA вход 21 фактическое значение
13546	DCMA Inputs 22 Value	мA	dcmA вход 22 фактическое значение
13548	DCMA Inputs 23 Value	мA	dcmA вход 23 фактическое значение
13550	DCMA Inputs 24 Value	мA	dcmA вход 24 фактическое значение
13552	RTD Inputs 1 Value	---	RTD вход 1 фактическое значение
13553	RTD Inputs 2 Value	---	RTD вход 2 фактическое значение
13554	RTD Inputs 3 Value	---	RTD вход 3 фактическое значение
13555	RTD Inputs 4 Value	---	RTD вход 4 фактическое значение
13556	RTD Inputs 5 Value	---	RTD вход 5 фактическое значение
13557	RTD Inputs 6 Value	---	RTD вход 6 фактическое значение
13558	RTD Inputs 7 Value	---	RTD вход 7 фактическое значение
13559	RTD Inputs 8 Value	---	RTD вход 8 фактическое значение
13560	RTD Inputs 9 Value	---	RTD вход 9 фактическое значение
13561	RTD Inputs 10 Value	---	RTD вход 10 фактическое значение
13562	RTD Inputs 11 Value	---	RTD вход 11 фактическое значение
13563	RTD Inputs 12 Value	---	RTD вход 12 фактическое значение
13564	RTD Inputs 13 Value	---	RTD вход 13 фактическое значение
13565	RTD Inputs 14 Value	---	RTD вход 14 фактическое значение
13566	RTD Inputs 15 Value	---	RTD вход 15 фактическое значение

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 11 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
13567	RTD Inputs 16 Value	---	RTD вход 16 фактическое значение
13568	RTD Inputs 17 Value	---	RTD вход 17 фактическое значение
13569	RTD Inputs 18 Value	---	RTD вход 18 фактическое значение
13570	RTD Inputs 19 Value	---	RTD вход 19 фактическое значение
13571	RTD Inputs 20 Value	---	RTD вход 20 фактическое значение
13572	RTD Inputs 21 Value	---	RTD вход 21 фактическое значение
13573	RTD Inputs 22 Value	---	RTD вход 22 фактическое значение
13574	RTD Inputs 23 Value	---	RTD вход 23 фактическое значение
13575	RTD Inputs 24 Value	---	RTD вход 24 фактическое значение
13576	RTD Inputs 25 Value	---	RTD вход 25 фактическое значение
13577	RTD Inputs 26 Value	---	RTD вход 26 фактическое значение
13578	RTD Inputs 27 Value	---	RTD вход 27 фактическое значение
13579	RTD Inputs 28 Value	---	RTD вход 28 фактическое значение
13580	RTD Inputs 29 Value	---	RTD вход 29 фактическое значение
13581	RTD Inputs 30 Value	---	RTD вход 30 фактическое значение
13582	RTD Inputs 31 Value	---	RTD вход 31 фактическое значение
13583	RTD Inputs 32 Value	---	RTD вход 32 фактическое значение
13584	RTD Inputs 33 Value	---	RTD вход 33 фактическое значение
13585	RTD Inputs 34 Value	---	RTD вход 34 фактическое значение
13586	RTD Inputs 35 Value	---	RTD вход 35 фактическое значение
13587	RTD Inputs 36 Value	---	RTD вход 36 фактическое значение
13588	RTD Inputs 37 Value	---	RTD вход 37 фактическое значение
13589	RTD Inputs 38 Value	---	RTD вход 38 фактическое значение
13590	RTD Inputs 39 Value	---	RTD вход 39 фактическое значение
13591	RTD Inputs 40 Value	---	RTD вход 40 фактическое значение
13592	RTD Inputs 41 Value	---	RTD вход 41 фактическое значение
13593	RTD Inputs 42 Value	---	RTD вход 42 фактическое значение
13594	RTD Inputs 43 Value	---	RTD вход 43 фактическое значение
13595	RTD Inputs 44 Value	---	RTD вход 44 фактическое значение
13596	RTD Inputs 45 Value	---	RTD вход 45 фактическое значение
13597	RTD Inputs 46 Value	---	RTD вход 46 фактическое значение
13598	RTD Inputs 47 Value	---	RTD вход 47 фактическое значение
13599	RTD Inputs 48 Value	---	RTD вход 48 фактическое значение
24459	Акт Группа Уставок	---	Текущая группа уставок
32768	Частота Слежения	Гц	Частота слежения
39425	ГибкЭлем 1 Велич	---	ГибкЭлем 1 фактическое значение
39427	ГибкЭлем 2 Велич	---	ГибкЭлем 2 фактическое значение
39429	ГибкЭлем 3 Велич	---	ГибкЭлем 3 фактическое значение
39431	ГибкЭлем 4 Велич	---	ГибкЭлем 4 фактическое значение
39433	ГибкЭлем 5 Велич	---	ГибкЭлем 5 фактическое значение
39435	ГибкЭлем 6 Велич	---	ГибкЭлем 6 фактическое значение
39437	ГибкЭлем 7 Велич	---	ГибкЭлем 7 фактическое значение
39439	ГибкЭлем 8 Велич	---	ГибкЭлем 8 фактическое значение
39441	ГибкЭлем 9 Велич	---	ГибкЭлем 9 фактическое значение
39443	ГибкЭлем 10 Велич	---	ГибкЭлем 10 фактическое значение
39445	ГибкЭлем 11 Велич	---	ГибкЭлем 11 фактическое значение
39447	ГибкЭлем 12 Велич	---	ГибкЭлем 12 фактическое значение

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 12 из 12)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
39449	ГибкЭлем 13 Велич	---	ГибкЭлем 13 фактическое значение
39451	ГибкЭлем 14 Велич	---	ГибкЭлем 14 фактическое значение
39453	ГибкЭлем 15 Велич	---	ГибкЭлем 15 фактическое значение
39455	ГибкЭлем 16 Велич	---	ГибкЭлем 16 фактическое значение
41132	VTFF 1 V0 3rd Harmonic	-	U0 3-z гармоника 1
41134	VTFF 2 V0 3rd Harmonic	-	U0 3-z гармоника 2
41136	VTFF 3 V0 3rd Harmonic	-	U0 3-z гармоника 3
41138	VTFF 4 V0 3rd Harmonic	-	U0 3-z гармоника 4
41140	VTFF 5 V0 3rd Harmonic	-	U0 3-z гармоника 5
41142	VTFF 6 V0 3rd Harmonic	-	U0 3-z гармоника 6
45584	GOOSE Аналог Вх 1	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 1
45586	GOOSE Аналог Вх 2	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 2
45588	GOOSE Аналог Вх 3	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 3
45590	GOOSE Аналог Вх 4	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 4
45592	GOOSE Аналог Вх 5	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 5
45594	GOOSE Аналог Вх 6	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 6
45596	GOOSE Аналог Вх 7	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 7
45598	GOOSE Аналог Вх 8	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 8
45600	GOOSE Аналог Вх 9	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 9
45602	GOOSE Аналог Вх 10	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 10
45604	GOOSE Аналог Вх 11	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 11
45606	GOOSE Аналог Вх 12	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 12
45608	GOOSE Аналог Вх 13	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 13
45610	GOOSE Аналог Вх 14	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 14
45612	GOOSE Аналог Вх 15	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 15
45614	GOOSE Аналог Вх 16	---	МЭК 61850 GOOSE аналоговый вход 16

A.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ FLEXINTEGER

Табл. A–2: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXINTEGER

АДРЕС	ИМЯ FLEXINTEGER	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
9968	GOOSE UInt Input 1	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 1
9970	GOOSE UInt Input 2	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 2
9972	GOOSE UInt Ввод 3	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 3
9974	GOOSE UInt Input 4	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 4
9976	GOOSE UInt Input 5	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 5
9978	GOOSE UInt Input 6	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 6
9980	GOOSE UInt Input 7	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 7
9982	GOOSE UInt Input 8	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 8
9984	GOOSE UInt Input 9	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 9
9986	GOOSE UInt Input 10	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 10
9988	GOOSE UInt Input 11	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 11
9990	GOOSE UInt Input 12	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 12
9992	GOOSE UInt Input 13	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 13
9994	GOOSE UInt Input 14	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 14
9996	GOOSE UInt Input 15	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 15
9998	GOOSE UInt Input 16	---	МЭК 61850 GOOSE UInteger вход 16

A

B.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Устройства серии UR поддерживают целый ряд протоколов связи для обеспечения соединения с оборудованием, таким как персональные компьютеры, удаленные терминалы (RTU), главные станции SCADA и программируемые логические контроллеры (PLC). Modicon Modbus RTU является основным протоколом, поддерживаемым устройствами серии UR. Modbus доступен через последовательные каналы RS232, RS485 или через Ethernet (с использованием спецификации Modbus/TCP). Следующее описание предназначено, в основном, для пользователей, которые хотят разрабатывать свои собственные драйвера связи и применять их к последовательному протоколу Modbus RTU. Обратите внимание:

- Устройство серии UR всегда выполняет функции ведомого устройства, то есть оно никогда не инициирует передачу информации, а только принимает ее и отвечает на запросы, выдаваемые ведущим компьютером.
- Для Modbus® характерна поддержка протокольных форматов RTU, что обеспечивает расширенный контроль, программирование и функции управления, использующие команды регистров чтения и записи.

B.1.2 ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Протокол Modbus® RTU является аппаратно-независимым, поэтому физический уровень может быть любым из многообразия стандартных аппаратных конфигураций, включающих в себя RS232 и RS485. Терминал имеет на лицевой панели порт RS232 и 2 порта связи на задней панели, которые могут быть сконфигурированы как RS485 оптоволокно, 10Base-T или 10Base-F. Во всех конфигурациях используется полудуплексная передача данных. Более подробная информация по подключению через интерфейсы связи приведена в главе 3.

Каждый байт данных передается в асинхронном режиме и состоит из 1-го стартового бита, 8-ми битов данных, 1-го стопового бита и, возможно, 1-го бита четности. Таким образом формируются блоки из 10-ти или 11-ти битов данных. Это может быть важно для передачи через модемы на высоких скоростях (группа из 11-ти битов данных не поддерживается многими модемами на скоростях выше 300 Бод).

Скорость передачи и контроль четности программируются для каждого порта связи независимо. Доступны следующие скорости передачи информации: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600 или 115200 бит/с. Имеются контроль четности, контроль нечетности, либо бит четности может отсутствовать. Более подробная информация представлена в разделе *Связь* главы 5.

Ведущее устройство в любой системе должно знать адрес ведомого, с которым устанавливается связь. Передача по запросу от ведущего устройства осуществлена не будет, если адрес в запросе не совпадает с адресом ведомого устройства (за исключением широковещательных адресов, см. ниже).

Для всех портов используется отдельная уставка, которая определяет адрес ведомого устройства за исключением того, что через порт на лицевой панели при использовании протокола Modbus® устройство будет принимать любой адрес.

B.1.3 КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Связь осуществляется пакетами, которые представляют собой группы данных асинхронно сформированных байтов. Ведущее устройство передает пакет ведомому, которое посылает пакет в ответ. Конец пакета помечается *временем задержки* в линии связи. Ниже описывается общий формат для передаваемых и получаемых пакетов. Более подробная информация по пакетному форматированию приведена в последующих разделах, описывающих каждый код функции.

Табл. B–1: ФОРМАТ ПАКЕТА MODBUS

ОПИСАНИЕ	РАЗМЕР
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	1 байт
КОД ФУНКЦИИ	1 байт
ДАННЫЕ	*N* байтов
CRC	2 байта
ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ	время передачи 3.5 байтов

- **АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА:** Адрес ведомого устройства предназначен для получения пакета, посланного ведущим устройством и выполнения желаемого действия. Каждое ведомое устройство на шине связи должно иметь индивидуальный адрес для предотвращения конфликтной ситуации при обращении к шине. Все порты терминала имеют один и тот же адрес, который программируется от 1 до 254; более подробная информация приведена в главе 5. Только адресуемое ведомое устройство будет реагировать на пакет, который начинается с его адреса. Обратите внимание, что порт на лицевой панели устройства является исключением из этого правила; через этот порт терминал действует в соответствии с сообщением, содержащим любой адрес ведомого устройства.

  Передаваемый пакет ведущего устройства с адресом ведомого устройства 0 указывает на широковещательную команду. Все ведомые устройства на линии связи начинают действовать на основании пакета, но никакие из них не отвечают на запросы ведущего устройства. Широковещательный режим распознается только тогда, когда связан с кодом функции 05h. Для любого другого кода функции пакет с адресом ведомого устройства 0, указывающий на широковещательный режим, будет игнорироваться.

- **КОД ФУНКЦИИ:** Это один из поддерживаемых кодов функций терминала, который сообщает ведомому устройству, какое действие следует выполнить. Для получения более подробной информации смотри раздел *Поддерживаемые Коды Функций*. Исключительный ответ от ведомого устройства отображается уставкой старшего бита кода функции в ответном пакете. Более подробная информация приведена в разделе *Исключительные Ответы*.

- **ДАННЫЕ:** Они представляют собой переменное число байтов, зависящее от кода функции. Данные могут содержать фактические значения, уставки или адреса, посылаемые ведущим устройством ведомому и наоборот.

- **CRC:** CRC - это двухбайтовый код контроля ошибки. RTU версия Modbus® содержит 16-битный контроль циклическим избыточным кодом (CRC-16) вместе с каждым пакетом, который является стандартизированным методом, используемым для обнаружения ошибок. Если ведомое устройство Modbus получает пакет, в котором имеется ошибка, определенная с помощью CRC, ведомое устройство не будет действовать или отвечать на пакет, таким образом предотвращая ошибочные действия. Более подробная информация по расчету CRC приведена в разделе *Алгоритм CRC-16*.

- **ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ:** Пакет заканчивается, если в течение 3.5 периодов времени передачи байта не было получено данных (около 15 мс на скорости 2400 бит/с, 2 мс на скорости 19200 бит/с и 300 мкс на скорости 115200 бит/с). Следовательно, передающее устройство не должно допускать перерывов связи длиннее, чем этот интервал. Если истекло время задержки, и передача нового байта не была осуществлена, все ведомые устройства начинают прием нового пакета от ведущего устройства за исключением адресуемого ведомого.

B.1.4 АЛГОРИТМ CRC-16

Алгоритм CRC-16 в основном обрабатывает целостный поток данных (только биты данных; стартовый бит, стоповый бит и бит четности игнорируются) как одно непрерывное двоичное число. Это число сначала сдвигается влево на 16 битов и затем делится на характеристический полином (1100000000000101B). 16-битовый остаток от деления присоединяется к концу пакета, старший байт (MSByte) указывает на начало пакета. Если ошибок передачи не возникло, то результирующий пакет, содержащий циклический избыточный код (CRC), при делении на тот же полином в приемном устройстве даст нулевой остаток. Данный алгоритм требует изменения порядка битов в характеристическом полиноме на обратное. Старший бит характеристического полинома отбрасывается в силу того, что он не влияет на значение остатка.

Реализация алгоритма CRC на языке программирования Си может быть предоставлена по требованию.

Табл. B–2: АЛГОРИТМ CRC-16

СИМВОЛЫ:	-->	передача данных
	A	16-битовый рабочий регистр
	Alow	младший байт регистра A
	Ahigh	старший байт регистра A
	CRC	16-битовый результат вычисления CRC-16
	i,j	счетчики цикла
	(+)	логический оператор EXCLUSIVE-OR (исключающее ИЛИ)
	N	общее число байтов данных
	Di	i-ый байт данных (i = 0 ... N-1)
	G	1010000000000001 (двоичное число) - 16-бит. характер. полином, полученный из полинома 11000000000000101 путем отброса старш. бита (MSbit) и послед. изм. порядка битов на обратное
	shr (x)	оператор сдвига вправо (младший бит (LSbit) регистра x становится знач. флага переноса, '0' становится знач. старшего бита (MSbit) регистра x, все ост. биты сдвиг. вправо на одну позицию)

АЛГОРИТМ:	1.	FFFF (шестнадцатеричное число) --> A	
	2.	0 --> i	
	3.	0 --> j	
	4.	Di (+) Alow --> Alow	
	5.	j + 1 --> j	
	6.	shr (A)	
	7.	Перенос?	Нет: переход к пункту 8; Да: G (+) A --> A и переход к след. пункту.
	8.	j = 8?	Нет: переход к пункту 5; Да: переход к следующему пункту
	9.	i + 1 --> i	
	10.	i = N?	Нет: переход к пункту 3; Да: переход к следующему пункту
	11.	A --> CRC	

B.2.1 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ КОДЫ ФУНКЦИЙ

Modbus® официально определяет коды функции в диапазоне от 1 до 127, хотя обычно имеется необходимость только в небольшом ряде параметров. Устройство поддерживает некоторые из этих функций, подытоженных в нижеследующей таблице. Последующие разделы описывают каждый код функции более подробно.

КОД ФУНКЦИИ		ОПРЕДЕЛЕНИЕ MODBUS	ОПРЕДЕЛЕНИЕ GE MULTILIN
16-РИЧНОЕ ЧИСЛО	ДЕСЯТ. ЧИСЛО		
03	3	Чтение знач. из неск. регистров хранения (Read holding registers)	Чтение фактических значений или устанавливаемых параметров
04	4	Чтение знач. из неск. регистров хранения (Read holding registers)	Чтение фактических значений или устанавливаемых параметров
05	5	Запись значения в один регистр флагов (Force single coil)	Выполнение операции
06	6	Установка значения в один регистр (Preset single register)	Хранение одного устанавливаемого параметра
10	16	Установка значений в несколько регистров (Preset multiple registers)	Хранение нескольких устанавливаемых параметров

B.2.2 ЧТЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ИЛИ УСТАНАВЛИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ (КОДЫ ФУНКЦИЙ 03/04H)

Этот код функции разрешает ведущему устройству чтение одного или более последовательных регистров данных (фактические значения или устанавливаемые параметры), посылаемых от ведомого устройства. Регистры данных всегда представляют собой 16-битовые (2-байтовые) значения, старший байт каждого регистра передается первым. Максимальное число регистров, которое может быть прочитано в одиночном пакете, равно 125. Более подробная информация по регистрам данных приведена в таблице *Карта памяти Modbus*.

Реализации Modbus некоторых контроллеров с программируемой логикой (PLC) поддерживают только один из кодов функций 03h и 04h. Интерпретация T35 разрешает использование любого кода функции для чтения одного или более последовательных регистров данных. Начальный адрес данных будет определять тип данных для чтения. Следовательно, коды функций 03h и 04h идентичны.

В нижеследующей таблице показан формат пакетов ведущего и ведомого устройств. В качестве примера показано ведущее устройство, запрашивающее 3 значения регистра у ведомого устройства с адресом 11h (17 в десятичной системе счисления), начиная с адреса 4050h; ведомое устройство отвечает значениями 40, 300 и 0 соответственно на регистры 4050h, 4051h и 4052h.

Табл. B–3: ПРИМЕР ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТА ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВ

ПЕРЕДАЧА ВЕДУЩЕГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	04
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - старший байт	40
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - младший байт	50
КОЛИЧЕСТВО РЕГИСТРОВ - старший байт	00
КОЛИЧЕСТВО РЕГИСТРОВ - младший байт	03
CRC - младший байт	A7
CRC - старший байт	4A

ОТВЕТ ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	04
КОЛИЧЕСТВО БАЙТОВ	06
ДАННЫЕ #1 - старший байт	00
ДАННЫЕ #1 - младший байт	28
ДАННЫЕ #2 - старший байт	01
ДАННЫЕ #2 - младший байт	2C
ДАННЫЕ #3 - старший байт	00
ДАННЫЕ #3 - младший байт	00
CRC - младший байт	0D
CRC - старший байт	60

B.2.3 ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ (КОД ФУНКЦИИ 05H)

Этот код функции разрешает ведущему устройству выполнять различные операции в терминале. Доступные операции показаны в таблице *Краткое описание кодов операции* ниже.

В нижеследующей таблице показан формат пакетов ведущего и ведомого устройств. В качестве примера показано ведущее устройство, запрашивающее выполнение сброса у ведомого устройства с адресом 11h (17 в десятичной системе счисления). Кодовые значения старшего и младшего байтов всегда равны "FF" и "00" соответственно и являются остатком первоначального описания Modbus этого кода функции.

Табл. B–4: ПРИМЕР ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТА ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВ

ПЕРЕДАЧА ВЕДУЩЕГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	05
КОД ОПЕРАЦИИ - старший байт	00
КОД ОПЕРАЦИИ - младший байт	01
КОДОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ - ст. байт	FF
КОДОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ - мл. байт	00
CRC - младший байт	DF
CRC - старший байт	6A

ОТВЕТ ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	05
КОД ОПЕРАЦИИ - старший байт	00
КОД ОПЕРАЦИИ - младший байт	01
КОДОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ - ст. байт	FF
КОДОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ - мл. байт	00
CRC - младший байт	DF
CRC - старший байт	6A

Табл. B–5: КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОДОВ ОПЕРАЦИИ ДЛЯ ФУНКЦИИ 05H

КОД ОПЕРАЦИИ (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО)	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
0000	НЕТ ОПЕРАЦИИ	Ничего не делает.
0001	СБРОС	Выполняет такую же функцию как кнопка СБРОС на лицевой панели.
0005	ОЧИСТ РЕГИСТР СОБЫТ	Выполняет такую же функцию как команда меню **ОЧИСТ РЕГИСТР СОБЫТ** на лицевой панели.
0006	ОЧИСТ ОСЦИЛЛОГРАФ	Очищает все записи осциллографирования.
1000 ... 103F	ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 1 ... 64 ВКЛ/ВЫКЛ	Устанавливает состояния Виртуальных Входов 1...64 или в положение "ВКЛ" или в положение "ВЫКЛ".

B.2.4 ХРАНЕНИЕ ОДНОГО УСТАНАВЛИВАЕМОГО ПАРАМЕТРА (КОД ФУНКЦИИ 06H)

Этот функциональный код разрешает ведущему устройству изменять содержимое одного регистра устанавливаемого параметра в терминале. Регистры устанавливаемых параметров всегда представляют собой 16-битовые (2-байтовые) значения, старший байт каждого регистра передается первым. В следующей таблице показан формат пакетов ведущего и ведомого устройств. В качестве примера показано ведущее устройство, хранящее значение 200 в адресе 4051h карты памяти для передачи ведомому устройству с адресом 11h (17 в десятичной системе счисления).

Табл. B–6: ПРИМЕР ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТА ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВ

ПЕРЕДАЧА ВЕДУЩЕГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	06
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - старший байт	40

ОТВЕТ ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	06
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - старший байт	40

Табл. B–6: ПРИМЕР ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТА ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВ

ПЕРЕДАЧА ВЕДУЩЕГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - младший байт	51
ДАННЫЕ - старший байт	00
ДАННЫЕ - младший байт	C8
CRC - младший байт	CE
CRC - старший байт	DD

ОТВЕТ ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - младший байт	51
ДАННЫЕ - старший байт	00
ДАННЫЕ - младший байт	C8
CRC - младший байт	CE
CRC - старший байт	DD

B.2.5 ХРАНЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ УСТАНАВЛИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ (КОД ФУНКЦИИ 10H)

Этот функциональный код разрешает ведущему устройству изменять содержимое одного или более последовательных регистров устанавливаемого параметра в терминале. Регистры устанавливаемых параметров представляют собой 16-битовые (2-байтовые) значения, старший байт каждого регистра передается первым. Максимальное число регистров устанавливаемого параметра, которое может храниться в одном пакете, равно 60. В следующей таблице показан формат пакетов ведущего и ведомого устройств. В качестве примера показано ведущее устройство, хранящее значение 200 в адресе 4051h карты памяти и значение 1 в адресе 4052h для передачи ведомому устройству с адресом 11h (17 в десятичной системе счисления).

Табл. B–7: ПРИМЕР ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТА ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВ

ПЕРЕДАЧА ВЕДУЩЕГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	10
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - ст. байт	40
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - младший байт	51
КОЛИЧЕСТВО РЕГИСТРОВ - мл. байт	00
КОЛИЧЕСТВО РЕГИСТРОВ - мл. байт	02
КОЛИЧЕСТВО БАЙТОВ	04
ДАННЫЕ #1 - старший байт	00
ДАННЫЕ #1 - младший байт	C8
ДАННЫЕ #2 - старший байт	00
ДАННЫЕ #2 - младший байт	01
CRC - младший байт	12
CRC - старший байт	62

ОТВЕТ ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	10
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - ст. байт	40
НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ДАННЫХ - младший байт	51
КОЛИЧЕСТВО РЕГИСТРОВ - мл. байт	00
КОЛИЧЕСТВО РЕГИСТРОВ - мл. байт	02
CRC - младший байт	07
CRC - старший байт	64

B.2.6 ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Ошибки программирования и ошибки в работе обычно происходят вследствие недопустимых данных в пакете. В результате этих ошибок формируется исключительный ответ от ведомого устройства. Ведомое устройство, обнаружившее одну из этих ошибок, посылает ответный пакет ведущему устройству со старшим битом кода функции, которому присваивается значение 1.

В следующей таблице показан формат пакетов ведущего и ведомого устройств. В качестве примера показано ведущее устройство, посылающее неподдерживаемый код функции 39h ведомому устройству с адресом 11h.

Табл. B–8: ПРИМЕР ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТА ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВ

ПЕРЕДАЧА ВЕДУЩЕГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	39
CRC - младший байт	CD
CRC - старший байт	F2

ОТВЕТ ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	
ФОРМАТ ПАКЕТА	**ПРИМЕР (16-РИЧНОЕ ЧИСЛО):**
АДРЕС ВЕДОМОГО УСТРОЙСТВА	11
КОД ФУНКЦИИ	B9
КОД ОШИБКИ	01
CRC - младший байт	93
CRC - старший байт	95

B.3.1 ПОЛУЧЕНИЕ ФАЙЛОВ УСТРОЙСТВА ЧЕРЕЗ MODBUS

a) ОПИСАНИЕ

Устройство серии UR имеет общие средства передачи файлов; это значит, что вы используете один и тот же метод для получения всех возможных типов файлов из терминала. Регистры Modbus, которые осуществляют передачу файлов, находятся в модулях "Modbus File Transfer (Чтение/Запись)" и "Modbus File Transfer (Только Чтение)", начиная с адреса 3100 в Карте Памяти Modbus. Для того чтобы прочитать файл из устройства серии UR, используйте следующие шаги:

1. Запишите имя файла в регистр "Name of file to read", используя команду записи в несколько регистров. Если имя короче 80 символов, вы можете его записать только в регистры, достаточные для включения всего текста в имя файла. Имена файлов не чувствительны к регистру клавиатуры.
2. Повторно прочитайте все регистры в "Modbus File Transfer (Только Чтение)", используя команду чтения из нескольких регистров. Нет необходимости в чтении всего блока данных, так как устройство серии UR будет запоминать, какой регистр был прочитан последним. Вначале регистр "position" имеет значение 0 и впоследствии отображает, сколько байтов (двукратное число регистров) вы прочитали до настоящего времени. Регистр "size of..." отображает количество байтов данных, оставшихся для чтения, максимум до 244.
3. Продолжайте чтение до тех пор, пока значение регистра "size of..." не станет меньше, чем число байтов, которые вы передаете. Это условие указывает на конец файла. Отбросьте другие байты, прочтенные вами помимо обозначенного размера блока.
4. Если вам надо повторно прочитать блок, прочитайте только "size of.." и "block of data" без чтения позиции. Указатель позиции файла увеличивается, только когда вы читаете регистр позиции, т.о. тот же блок данных будет возвращен как прочитанный в предыдущей операции. При следующем чтении проверьте видна ли позиция там, где вы ее ожидаете, в противном случае отбросьте предыдущий блок (это условие будет указывать на то, что устройство серии UR не обработало ваш исходный запрос на чтение).

Устройство серии UR помнит информацию этого подключения о передаче файлов для того, чтобы файлы могли быть одновременно прочитаны с нескольких соединений Modbus.

b) ДРУГИЕ ПРОТОКОЛЫ

Все файлы, доступные через Modbus, могут быть также извлечены с использованием стандартных алгоритмов передачи файлов в других протоколах (например, TFTP или MMS).

c) COMTRADE, ФАЙЛЫ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ И РЕГИСТРАТОРА ДАННЫХ

Файлы осциллографирования и регистратора данных отформатированы, используя формат файла COMTRADE (IEEE PC37.111 Draft 7c, 02 сентября 1997). Файлы могут быть получены в любом текстовом или двоичном формате COMTRADE.

d) ЧТЕНИЕ ФАЙЛОВ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ

Знание особенностей осциллографирования требуется для понимания следующего описания. Более подробная информация приведена в разделе Осциллографирование главы 5.

Значение регистра Oscillography Number of Triggers увеличивается на единицу каждый раз при запуске (записи) нового файла осциллографирования и принимает значение 0, когда данные осциллографирования стираются. Когда происходит новый пуск, соответствующий файл осциллографирования назначается файловому идентификационному номеру равному увеличенному значению этого регистра, самый новый файловый номер равен регистру Oscillography_Number_of_Triggers. Этот регистр может быть использован для определения, были ли зафиксированы новые данные посредством периодического чтения, это видно, если значение изменилось; если число увеличилось, тогда доступны новые данные.

Регистр Oscillography Number of Records устанавливает максимальное количество файлов (и количество периодов данных на файл), которое может храниться в памяти устройства. Регистр Oscillography Available Records устанавливает фактическое количество файлов, которые хранятся и еще доступны для считывания из устройства.

Записав “Да” (т. е. значение 1) в регистр Oscillography Clear Data, стираются файлы с данными осциллографирования, очищаются оба регистра Oscillography Number of Triggers и Oscillography Available Records (принимают нулевое значение), и в регистр Oscillography Last Cleared Date устанавливается значение текущей даты и времени.

Чтобы прочитать двоичные файлы осциллографирования COMTRADE, прочитайте следующие имена файлов:

OSCnnnn.CFG и OSCnnn.DAT

Замените “nnn” желаемым номером пуска осциллографирования. Для формата ASCII используйте следующие имена файлов

OSCAnnnn.CFG и OSCAnnn.DAT

e) ЧТЕНИЕ ФАЙЛОВ РЕГИСТРАТОРА ДАННЫХ

Знание особенностей регистратора данных требуется для понимания следующего описания. Более подробная информация приведена в разделе Регистратор Данных главы 5. Для того, что считать всю информацию регистратора данных в двоичном формате COMTRADE, считайте следующие файлы.

datalog.cfg и datalog.dat

Чтобы считать всю информацию регистратора данных в формате ASCII COMTRADE, считайте следующие файлы.

dataloga.cfg и dataloga.dat

Для ограничения диапазона записей, возвращенных в файлы COMTRADE, прибавьте следующее к имени файла перед его записью:

- Для чтения с определенного времени до конца записи: <пробел> startTime
- Для чтения определенного диапазона записей: <пробел> startTime <пробел> endTime
- Замените <startTime> и <endTime> на даты по юлианскому календарю (секунды с 1 января 1970 года) в форме цифрового текста.

f) ЧТЕНИЕ ФАЙЛОВ РЕГИСТРАТОРА СОБЫТИЙ

Для чтения всего содержимого регистратора событий в формате ASCII (единственный доступный формат) используйте следующее имя файла:

EVT.TXT

Для чтения с определенной записи до конца записи используйте следующее имя файла:

EVTnnn.TXT (замените nnn желаемым номером пуска записи)

Для чтения с определенной записи до другой конкретной записи используйте следующее имя файла:

EVT.TXT xxxxx yyyyy (замените xxxxx номером пуска записи и yyyyy номером конца записи)

B.3.2 УПРАВЛЕНИЕ ПАРОЛЯМИ MODBUS

Устройство T35 поддерживает ввод пароля как по месту, так и через удаленное соединение.

Под местным доступом понимают любое обращение к уставкам или командам через интерфейс на лицевой панели. Это включает в себя и обращение с помощью кнопок, и через порт RS232 на лицевой панели. Под удаленным доступом понимают любое обращение к уставкам или командам через любой порт на задней панели. Это включает в себя как соединение по Ethernet, так и через RS485. Любое изменение значений местного или удаленного паролей вводит функцию защиты паролем.

При вводе пароля управления или изменения уставок с помощью EnerVista или любого последовательного интерфейса пользователю необходимо ввести соответствующий пароль соединения. Если соединение установлено с использованием задней панели T35, необходимо использовать пароль удаленного соединения. Если соединение установлено через порт RS232 на лицевой панели, необходимо использовать пароль местного соединения.

Пароль управления устанавливается в адресе памяти 4000. Хранение значения "0" снимает команду защиты пароля. При чтении значения пароля зашифрованное значение (0, если пароль не установлен) возвращается. Для обеспечения безопасности команды требуется изменить пароль команды. Аналогично, пароль уровня изменения уставок устанавливается в памяти по адресу 4002. Вышеупомянутые настройки и зашифрованные значения находятся в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ**. Возможность защиты паролем для дисплея на лицевой панели терминала также дает возможность защиты паролем для Modbus и *наоборот*.

Чтобы получить доступ к защите уровня управления пароль уровня управления должен быть введен в памяти по адресу 4008. Чтобы получить доступ к защите уровня уставок пароль уровня изменения уставок должен быть введен в памяти по адресу 400A. Введенный пароль уровня изменения уставок должен совпадать с текущим значением пароля уровня изменения уставок или должен быть равен 0 для изменения настроек или загрузки ПО.

Каждый пароль уровня управления и изменения уставок имеет 30-минутный таймер. Каждый таймер запускается, когда вы вводите определенный пароль, и обнуляется всякий раз, когда вы его *используете*. Например, запись значения обнуляет таймер пароля уровня изменения уставок, и запись регистра команды или запись значения в один регистр флагов обнуляет таймер пароля уровня управления. Значение, считываемое в памяти по адресу 4010, можно использовать для подтверждения ввода или вывода пароля уровня управления. Значение, считываемое в памяти по адресу 4011, можно использовать для подтверждения ввода или вывода пароля уровня изменения уставок.

Доступ к защите пароля уровня управления или изменения уставок ограничивается определенным портом или конкретным TCP/IP, по соединению с которым ввод был совершен. Пароли должны быть введены при подключении устройства через другие порты или связи, а также повторно введены после отключения и повторного подключения к TCP/IP.

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 1 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Product Information (Только Чтение)						
0000	UR Product Type	0 ... 65535	---	1	F001	0
0002	Product Version	0 ... 655.35	---	0.01	F001	1
Product Information (Только Чтение -- Введено Заводом)						
0010	Serial Number	---	---	---	F203	“0”
0020	Manufacturing Date	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
0022	Modification Number	0 ... 65535	---	1	F001	0
0040	Order Code	---	---	---	F204	“Order Code x”
0090	Ethernet MAC Address	---	---	---	F072	0
0093	Зарезервировано (13 позиций)	---	---	---	F001	0
00A0	CPU Module Serial Number	---	---	---	F203	(нет)
00B0	CPU Supplier Serial Number	---	---	---	F203	(нет)
00C0	Ethernet Sub Module Serial Number (8 позиций)	---	---	---	F203	(нет)
Self Test Targets (Только Чтение)						
0200	Self Test States (2 позиции)	0 ... 4294967295	0	1	F143	0
Front Panel (Только Чтение)						
0204	LED Column *n* State, *n* = 1 ... 10 (10 позиций)	0 ... 65535	---	1	F501	0
0220	Display Message	---	---	---	F204	(нет)
0248	Last Key Pressed	0 ... 47	---	1	F530	0 (Нет)
Keypress Emulation (Чтение/Запись)						
0280	Simulated keypress -- запись нуля перед каждым нажатием клавиши	0 ... 42	---	1	F190	0 (Нет кнопки -- исп. м/д имеющ. кнопк.)
Virtual Input Commands (Команда Чтения/Записи) (64 модуля)						
0400	Virtual Input 1 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0401	Virtual Input 2 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0402	Virtual Input 3 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0403	Virtual Input 4 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0404	Virtual Input 5 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0405	Virtual Input 6 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0406	Virtual Input 7 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0407	Virtual Input 8 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0408	Virtual Input 9 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0409	Virtual Input 10 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
040A	Virtual Input 11 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
040B	Virtual Input 12 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
040C	Virtual Input 13 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
040D	Virtual Input 14 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
040E	Virtual Input 15 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
040F	Virtual Input 16 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0410	Virtual Input 17 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0411	Virtual Input 18 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0412	Virtual Input 19 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0413	Virtual Input 20 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0414	Virtual Input 21 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0415	Virtual Input 22 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0416	Virtual Input 23 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0417	Virtual Input 24 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0418	Virtual Input 25 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0419	Virtual Input 26 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
041A	Virtual Input 27 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
041B	Virtual Input 28 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 2 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
041C	Virtual Input 29 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
041D	Virtual Input 30 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
041E	Virtual Input 31 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
041F	Virtual Input 32 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0420	Virtual Input 33 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0421	Virtual Input 34 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0422	Virtual Input 35 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0423	Virtual Input 36 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0424	Virtual Input 37 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0425	Virtual Input 38 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0426	Virtual Input 39 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0427	Virtual Input 40 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0428	Virtual Input 41 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0429	Virtual Input 42 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
042A	Virtual Input 43 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
042B	Virtual Input 44 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
042C	Virtual Input 45 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
042D	Virtual Input 46 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
042E	Virtual Input 47 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
042F	Virtual Input 48 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0430	Virtual Input 49 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0431	Virtual Input 50 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0432	Virtual Input 51 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0433	Virtual Input 52 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0434	Virtual Input 53 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0435	Virtual Input 54 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0436	Virtual Input 55 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0437	Virtual Input 56 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0438	Virtual Input 57 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
0439	Virtual Input 58 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
043A	Virtual Input 59 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
043B	Virtual Input 60 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
043C	Virtual Input 61 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
043D	Virtual Input 62 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
043E	Virtual Input 63 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
043F	Virtual Input 64 State	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
Digital Counter States (Только Чтение из Энергонезависимой Памяти) (8 модулей)						
0800	Digital Counter 1 Value	-2147483647 ... 2147483647	---	1	F004	0
0802	Digital Counter 1 Frozen	-2147483647 ... 2147483647	---	1	F004	0
0804	Digital Counter 1 Frozen Time Stamp	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
0806	Digital Counter 1 Frozen Time Stamp us	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
0808	...Повтор для Digital Counter 2					
0810	...Повтор для Digital Counter 3					
0818	...Повтор для Digital Counter 4					
0820	...Повтор для Digital Counter 5					
0828	...Повтор для Digital Counter 6					
0830	...Повтор для Digital Counter 7					
0838	...Повтор для Digital Counter 8					
FlexStates (Только Чтение)						
0900	FlexState Bits (16 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
Element States (Только Чтение)						
1000	Element Operate States (64 позиции)	0 ... 65535	---	1	F502	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 3 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
User Displays Actuals (Только Чтение)						
1080	Formatted user-definable displays (16 позиций)	---	---	---	F200	(нет)
Modbus User Map Actuals (Только Чтение)						
1200	User Map Values (256 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
Element Targets (Только Чтение)						
14C0	Target Sequence	0 ... 65535	---	1	F001	0
14C1	Number of Targets	0 ... 65535	---	1	F001	0
Element Targets (Чтение/Запись)						
14C2	Target ... Read	0 ... 65535	---	1	F001	0
Element Targets (Только Чтение)						
14C3	Target Message	---	---	---	F200	"."
Digital Input/Output States (Только Чтение)						
1500	Contact Input States (6 позиций)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1508	Virtual Input States (8 позиций)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1510	Contact Output States (4 позиции)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1518	Contact Output Current States (4 позиции)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1520	Contact Output Voltage States (4 позиции)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1528	Virtual Output States (6 позиций)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1530	Contact Output Detectors (4 позиции)	0 ... 65535	---	1	F500	0
Remote Input/Output States (Только Чтение)						
1540	Remote Device States	0 ... 65535	---	1	F500	0
1542	Remote Input States (4 позиции)	0 ... 65535	---	1	F500	0
1550	Remote Devices Online	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
1551	Remote Double-Point Status Input 1 State	0 ... 3	---	1	F605	3 (Не рабочее)
1552	Remote Double-Point Status Input 2 State	0 ... 3	---	1	F605	3 (Не рабочее)
1553	Remote Double-Point Status Input 3 State	0 ... 3	---	1	F605	3 (Не рабочее)
1554	Remote Double-Point Status Input 4 State	0 ... 3	---	1	F605	3 (Не рабочее)
1555	Remote Double-Point Status Input 5 State	0 ... 3	---	1	F605	3 (Не рабочее)
Platform Direct Input/Output States (Только Чтение)						
15C0	Direct input states (6 позиций)	0 ... 65535	---	1	F500	0
15C8	Direct outputs average message return time 1	0 ... 65535	мс	1	F001	0
15C9	Direct outputs average message return time 2	0 ... 65535	мс	1	F001	0
15CA	Direct inputs/outputs unreturned message count - Ch. 1	0 ... 65535	---	1	F001	0
15CB	Direct inputs/outputs unreturned message count - Ch. 2	0 ... 65535	---	1	F001	0
15D0	Direct device states	0 ... 65535	---	1	F500	0
15D1	Зарезервировано	0 ... 65535	---	1	F001	0
15D2	Direct inputs/outputs CRC fail count 1	0 ... 65535	---	1	F001	0
15D3	Direct inputs/outputs CRC fail count 2	0 ... 65535	---	1	F001	0
Ethernet Fibre Channel Status (Чтение/Запись)						
1610	Ethernet primary fibre channel status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
1611	Ethernet secondary fibre channel status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
Data Logger Actuals (Только Чтение)						
1618	Data logger channel count	0 ... 16	канал	1	F001	0
1619	Time of oldest available samples	0 ... 4294967295	секунды	1	F050	0
161B	Time of newest available samples	0 ... 4294967295	секунды	1	F050	0
161D	Data logger duration	0 ... 999.9	дни	0.1	F001	0
Source Current (Только Чтение) (6 модулей)						
1800	Source 1 Phase A Current RMS	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1802	Source 1 Phase B Current RMS	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1804	Source 1 Phase C Current RMS	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1806	Source 1 Neutral Current RMS	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1808	Source 1 Phase A Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
180A	Source 1 Phase A Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
180B	Source 1 Phase B Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 4 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
180D	Source 1 Phase B Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
180E	Source 1 Phase C Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1810	Source 1 Phase C Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1811	Source 1 Neutral Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1813	Source 1 Neutral Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1814	Source 1 Ground Current RMS	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1816	Source 1 Ground Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1818	Source 1 Ground Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1819	Source 1 Zero Sequence Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
181B	Source 1 Zero Sequence Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
181C	Source 1 Positive Sequence Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
181E	Source 1 Positive Sequence Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
181F	Source 1 Negative Sequence Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
1821	Source 1 Negative Sequence Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1822	Source 1 Differential Ground Current Magnitude	0 ... 999999,999	A	0.001	F060	0
1824	Source 1 Differential Ground Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1825	Зарезервировано (27 позиций)	---	---	---	F001	0
1840	...Повтор для Source 2					
1880	...Повтор для Source 3					
18C0	...Повтор для Source 4					
1900	...Повтор для Source 5					
1940	...Повтор для Source 6					
Source Voltage (Только Чтение) (6 модулей)						
1A00	Source 1 Phase AG Voltage RMS		B		F060	0
1A02	Source 1 Phase BG Voltage RMS		B		F060	0
1A04	Source 1 Phase CG Voltage RMS		B		F060	0
1A06	Source 1 Phase AG Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A08	Source 1 Phase AG Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A09	Source 1 Phase BG Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A0B	Source 1 Phase BG Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A0C	Source 1 Phase CG Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A0E	Source 1 Phase CG Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A0F	Source 1 Phase AB or AC Voltage RMS	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A11	Source 1 Phase BC or BA Voltage RMS	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A13	Source 1 Phase CA or CB Voltage RMS	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A15	Source 1 Phase AB or AC Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A17	Source 1 Phase AB or AC Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A18	Source 1 Phase BC or BA Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A1A	Source 1 Phase BC or BA Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A1B	Source 1 Phase CA or CB Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A1D	Source 1 Phase CA or CB Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A1E	Source 1 Auxiliary Voltage RMS		B		F060	0
1A20	Source 1 Auxiliary Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A22	Source 1 Auxiliary Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A23	Source 1 Zero Sequence Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A25	Source 1 Zero Sequence Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A26	Source 1 Positive Sequence Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A28	Source 1 Positive Sequence Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A29	Source 1 Negative Sequence Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
1A2B	Source 1 Negative Sequence Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
1A2C	Зарезервировано (20 позиций)	---	---	---	F001	0
1A40	...Повтор для Source 2					
1A80	...Повтор для Source 3					
1AC0	...Повтор для Source 4					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 5 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
1B00	...Повтор для Source 5					
1B40	...Повтор для Source 6					
Source Power (Только Чтение) (6 модулей)						
1C00	Source 1 Three Phase Real Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вт	0.001	F060	0
1C02	Source 1 Phase A Real Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вт	0.001	F060	0
1C04	Source 1 Phase B Real Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вт	0.001	F060	0
1C06	Source 1 Phase C Real Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вт	0.001	F060	0
1C08	Source 1 Three Phase Reactive Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вар	0.001	F060	0
1C0A	Source 1 Phase A Reactive Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вар	0.001	F060	0
1C0C	Source 1 Phase B Reactive Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вар	0.001	F060	0
1C0E	Source 1 Phase C Reactive Power	-1000000000000 ... 1000000000000	Вар	0.001	F060	0
1C10	Source 1 Three Phase Apparent Power	-1000000000000 ... 1000000000000	ВА	0.001	F060	0
1C12	Source 1 Phase A Apparent Power	-1000000000000 ... 1000000000000	ВА	0.001	F060	0
1C14	Source 1 Phase B Apparent Power	-1000000000000 ... 1000000000000	ВА	0.001	F060	0
1C16	Source 1 Phase C Apparent Power	-1000000000000 ... 1000000000000	ВА	0.001	F060	0
1C18	Source 1 Three Phase Power Factor	-0.999 ... 1	---	0.001	F013	0
1C19	Source 1 Phase A Power Factor	-0.999 ... 1	---	0.001	F013	0
1C1A	Source 1 Phase B Power Factor	-0.999 ... 1	---	0.001	F013	0
1C1B	Source 1 Phase C Power Factor	-0.999 ... 1	---	0.001	F013	0
1C1C	Зарезервировано (4 позиции)	---	---	---	F001	0
1C20	...Повтор для Source 2					
1C40	...Повтор для Source 3					
1C60	...Повтор для Source 4					
1C80	...Повтор для Source 5					
1CA0	...Повтор для Source 6					
Source Frequency (Только Чтение) (6 модулей)						
1D80	Frequency for Source 1	---	Гц	---	F003	0
1D82	Frequency for Source 2	---	Гц	---	F003	0
1D84	Frequency for Source 3	---	Гц	---	F003	0
1D86	Frequency for Source 4	---	Гц	---	F003	0
1D88	Frequency for Source 5	---	Гц	---	F003	0
1D8A	Frequency for Source 6	---	Гц	---	F003	0
Breaker Arcing Current Actuals (Только Чтение из Энергонезависимой Памяти) (2 модуля)						
21E0	Breaker 1 Arcing Current Phase A	0 ... 99999999	kA^2-период	1	F060	0
21E2	Breaker 1 Arcing Current Phase B	0 ... 99999999	kA^2-период	1	F060	0
21E4	Breaker 1 Arcing Current Phase C	0 ... 99999999	kA^2-период	1	F060	0
21E6	Breaker 1 Operating Time Phase A	0 ... 65535	мс	1	F001	0
21E7	Breaker 1 Operating Time Phase B	0 ... 65535	мс	1	F001	0
21E8	Breaker 1 Operating Time Phase C	0 ... 65535	мс	1	F001	0
21E9	Breaker 1 Operating Time	0 ... 65535	мс	1	F001	0
21EA	...Повтор для Breaker Arcing Current 2					
Breaker Arcing Current Commands (Команда Чтения/Записи) (2 модуля)						
2224	Breaker 1 Arcing Current Clear Command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
2225	Breaker 2 Arcing Current Clear Command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Passwords Unauthorized Access (Команда Чтения/Записи)						
2230	Reset Unauthorized Access	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 6 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Transformer Differential And Restraint (Только Чтение)						
2300	Transformer Reference Winding	1 ... 6	---	1	F001	1
2301	Transformer Differential Phasor Iad Magnitude	0 ... 30	oe	0.001	F001	0
2302	Transformer Differential Phasor Iad Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2303	Transformer Restraint Phasor Iar Magnitude	0 ... 30	oe	0.001	F001	0
2304	Transformer Restraint Phasor Iar Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2305	Transformer Differential 2nd Harm Iad Magnitude	0 ... 999.9	% fном	0.1	F001	0
2306	Transformer Differential 2nd Harm Iad Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2307	Transformer Differential 5th Harm Iad Magnitude	0 ... 999.9	% fном	0.1	F001	0
2308	Transformer Differential 5th Harm Iad Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2309	Transformer Differential Phasor Ibd Magnitude	0 ... 30	oe	0.001	F001	0
230A	Transformer Differential Phasor Ibd Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
230B	Transformer Restraint Phasor Ibr Magnitude	0 ... 30	oe	0.001	F001	0
230C	Transformer Restraint Phasor Ibr Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
230D	Transformer Differential 2nd Harm Ibd Magnitude	0 ... 999.9	% fном	0.1	F001	0
230E	Transformer Differential 2nd Harm Ibd Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
230F	Transformer Differential 5th Harm Ibd Magnitude	0 ... 999.9	% fном	0.1	F001	0
2310	Transformer Differential 5th Harm Ibd Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2311	Transformer Differential Phasor Icd Magnitude	0 ... 30	oe	0.001	F001	0
2312	Transformer Differential Phasor Icd Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2313	Transformer Restraint Phasor Icr Magnitude	0 ... 30	oe	0.001	F001	0
2314	Transformer Restraint Phasor Icr Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2315	Transformer Differential 2nd Harm Icd Magnitude	0 ... 999.9	% fном	0.1	F001	0
2316	Transformer Differential 2nd Harm Icd Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2317	Transformer Differential 5th Harm Icd Magnitude	0 ... 999.9	% fном	0.1	F001	0
2318	Transformer Differential 5th Harm Icd Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
Remote double-point status inputs (чтение/запись регистров устанавливаемых параметров)						
2620	Remote double-point status input 1 device	1 ... 32	---	1	F001	1
2621	Remote double-point status input 1 item	0 ... 128	---	1	F156	0 (Нет)
2622	Remote double-point status input 1 name	1 ... 64	---	1	F205	"Rem Ip 1"
2628	Remote double-point status input 1 events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
2629	... Повтор для double-point status input 2					
2632	... Повтор для double-point status input 3					
263B	... Повтор для double-point status input 4					
2644	... Повтор для double-point status input 5					
IEC 61850 GGIO5 configuration (чтение/запись регистров устанавливаемых параметров)						
26B0	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 1 operand	---	---	---	F612	0
26B1	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 2 operand	---	---	---	F612	0
26B2	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 3 operand	---	---	---	F612	0
26B3	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 4 operand	---	---	---	F612	0
26B4	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 5 operand	---	---	---	F612	0
26B5	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 6 operand	---	---	---	F612	0
26B6	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 7 operand	---	---	---	F612	0
26B7	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 8 operand	---	---	---	F612	0
26B8	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 9 operand	---	---	---	F612	0
26B9	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 10 operand	---	---	---	F612	0
26BA	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 11 operand	---	---	---	F612	0
26BB	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 12 operand	---	---	---	F612	0
26BC	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 13 operand	---	---	---	F612	0
26BD	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 14 operand	---	---	---	F612	0
26BE	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 15 operand	---	---	---	F612	0
26BF	IEC 61850 GGIO5 uinteger input 16 operand	---	---	---	F612	0
IEC 61850 received integers (только чтение фактических значений)						
26F0	IEC 61850 received uinteger 1	0 ... 4294967295	---	1	F003	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 7 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
26F2	IEC 61850 received uinteger 2	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
26F4	IEC 61850 received uinteger 3	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
26F6	IEC 61850 received uinteger 4	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
26F8	IEC 61850 received uinteger 5	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
26FA	IEC 61850 received uinteger 6	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
26FC	IEC 61850 received uinteger 7	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
26FE	IEC 61850 received uinteger 8	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
2700	IEC 61850 received uinteger 9	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
2702	IEC 61850 received uinteger 10	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
2704	IEC 61850 received uinteger 11	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
2706	IEC 61850 received uinteger 12	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
2708	IEC 61850 received uinteger 13	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
270A	IEC 61850 received uinteger 14	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
270C	IEC 61850 received uinteger 15	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
270E	IEC 61850 received uinteger 16	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
Expanded FlexStates (Только Чтение)						
2B00	FlexStates, одно на регистр (256 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
Expanded Digital Input/Output states (Только Чтение)						
2D00	Contact Input States, одно на регистр (96 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
2D80	Contact Output States, одно на регистр (64 позиции)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
2E00	Virtual Output States, одно на регистр (96 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
Expanded Remote Input/Output Status (Только Чтение)						
2F00	Remote Device States, одно на регистр (16 позиций)	0 ... 1	---	1	F155	0 (Не в сети)
2F80	Remote Input States, одно на регистр (64 позиции)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
Oscillography Values (Только Чтение)						
3000	Oscillography Number of Triggers	0 ... 65535	---	1	F001	0
3001	Oscillography Available Records	0 ... 65535	---	1	F001	0
3002	Oscillography Last Cleared Date	0 ... 400000000	---	1	F050	0
3004	Oscillography Number Of Cycles Per Record	0 ... 65535	---	1	F001	0
Oscillography Commands (Команда Чтения/Записи)						
3005	Oscillography Force Trigger	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
3011	Oscillography Clear Data	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
3012	Oscillography Number of Triggers	0 ... 65535	---	1	F001	0
User Programmable Fault Report Commands (Команда Чтения/Записи)						
3060	User Fault Report Clear	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
User Programmable Fault Report Actuals (Только Чтение)						
3070	Newest Record Number	0 ... 65535	---	1	F001	0
3071	Cleared Date	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3073	Report Date (10 позиций)	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
User Programmable Fault Report (Чтение/Запись Параметров) (2 модуля)						
3090	Fault Report 1 Fault Trigger	0 ... 65535	---	1	F300	0
3091	Fault Report 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
3092	Fault Report 1 Prefault Trigger	0 ... 65535	---	1	F300	0
3093	Fault Report Analog Channel 1 (32 позиции)	0 ... 65536	---	1	F600	0
30B3	Fault Report 1 Зарезервировано (5 позиций)	---	---	---	F001	0
30B8	...Повтор для Fault Report 2					
Modbus file transfer (чтение/запись)						
3100	Name of file ... read	---	---	---	F204	(нет)
Modbus file transfer values (только чтение)						
3200	Character position of current block within file	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
3202	Size of currently-available data block	0 ... 65535	---	1	F001	0
3203	Block of data from requested file (122 позиции)	0 ... 65535	---	1	F001	0
Event recorder actual values (только чтение)						
3400	Events Since Last Clear	0 ... 4294967295	---	1	F003	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 8 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
3402	Number of Available Events	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
3404	Event Recorder Last Cleared Date	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
Event recorder commands (чтение/запись)						
3406	Event Recorder Clear Command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
DCMA Input Values (Только Чтение) (24 модуля)						
34C0	DCMA Inputs 1 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34C2	DCMA Inputs 2 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34C4	DCMA Inputs 3 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34C6	DCMA Inputs 4 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34C8	DCMA Inputs 5 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34CA	DCMA Inputs 6 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34CC	DCMA Inputs 7 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34CE	DCMA Inputs 8 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34D0	DCMA Inputs 9 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34D2	DCMA Inputs 10 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34D4	DCMA Inputs 11 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34D6	DCMA Inputs 12 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34D8	DCMA Inputs 13 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34DA	DCMA Inputs 14 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34DC	DCMA Inputs 15 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34DE	DCMA Inputs 16 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34E0	DCMA Inputs 17 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34E2	DCMA Inputs 18 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34E4	DCMA Inputs 19 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34E6	DCMA Inputs 20 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34E8	DCMA Inputs 21 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34EA	DCMA Inputs 22 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34EC	DCMA Inputs 23 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
34EE	DCMA Inputs 24 Value	-9999999 ... 9999999	---	1	F004	0
RTD Input Values (Только Чтение) (48 модулей)						
34F0	RTD Input 1 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F1	RTD Input 2 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F2	RTD Input 3 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F3	RTD Input 4 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F4	RTD Input 5 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F5	RTD Input 6 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F6	RTD Input 7 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F7	RTD Input 8 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F8	RTD Input 9 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34F9	RTD Input 10 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34FA	RTD Input 11 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34FB	RTD Input 12 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34FC	RTD Input 13 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34FD	RTD Input 14 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34FE	RTD Input 15 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
34FF	RTD Input 16 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3500	RTD Input 17 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3501	RTD Input 18 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3502	RTD Input 19 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3503	RTD Input 20 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3504	RTD Input 21 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3505	RTD Input 22 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3506	RTD Input 23 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3507	RTD Input 24 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 9 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
3508	RTD Input 25 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3509	RTD Input 26 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
350A	RTD Input 27 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
350B	RTD Input 28 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
350C	RTD Input 29 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
350D	RTD Input 30 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
350E	RTD Input 31 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
350F	RTD Input 32 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3510	RTD Input 33 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3511	RTD Input 34 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3512	RTD Input 35 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3513	RTD Input 36 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3514	RTD Input 37 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3515	RTD Input 38 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3516	RTD Input 39 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3517	RTD Input 40 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3518	RTD Input 41 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
3519	RTD Input 42 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
351A	RTD Input 43 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
351B	RTD Input 44 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
351C	RTD Input 45 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
351D	RTD Input 46 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
351E	RTD Input 47 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
351F	RTD Input 48 Value	-32768 ... 32767	°C	1	F002	0
Expanded Direct Input/Output Status (Только Чтение)						
3560	Direct Device States, одно на регистр (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F155	0 (Не в сети)
3570	Direct Input States, одно на регистр (96 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
Passwords (Команда Чтения/Записи)						
4000	Command Password Setting	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
Passwords (Чтение/Запись Параметра)						
4002	Setting Password Setting	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
Passwords (Чтение/Запись)						
4008	Command Password Entry	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
400A	Setting Password Entry	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
Passwords (только чтение фактических значений)						
4010	Command password status	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4011	Setting password status	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Passwords (Чтение/Запись Параметров)						
4012	Control password access timeout	5 ... 480	минуты	1	F001	5
4013	Setting password access timeout	5 ... 480	минуты	1	F001	30
4014	Invalid password attempts	2 ... 5	---	1	F001	3
4015	Password lockout duration	5 ... 60	минуты	1	F001	5
4016	Password access events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4017	Local setting authorization	1 ... 65535	---	1	F300	1
4018	Remote setting authorization	0 ... 65535	---	1	F300	1
4019	Access authorization timeout	5 ... 480	минуты	1	F001	30
User Display Invoke (Чтение/Запись Параметра)						
4040	Invoke and Scroll Through User Display Menu Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
LED Test (Чтение/Запись Параметров)						
4048	LED Test Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4049	LED Test Control	0 ... 65535	---	1	F300	0
Preferences (Чтение/Запись Параметров)						
404F	Language	0 ... 3	---	1	F531	0 (Английский)
4050	Flash Message Time	0.5 ... 10	c	0.1	F001	10

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 10 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
4051	Default Message Timeout	10 ... 900	c	1	F001	300
4052	Default Message Intensity	0 ... 3	---	1	F101	0 (25%)
4053	Screen Saver Feature	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4054	Screen Saver Wait Time	1 ... 65535	мин	1	F001	30
4055	Current Cutoff Level	0.002 ... 0.02	oe	0.001	F001	20
4056	Voltage Cutoff Level	0.1 ... 1	B	0.1	F001	10
Communications (Чтение/Запись Параметров)						
407E	COM1 minimum response time	0 ... 1000	мс	10	F001	0
407F	COM2 minimum response time	0 ... 1000	мс	10	F001	0
4080	Modbus Slave Address	1 ... 254	---	1	F001	254
4083	RS485 Com1 Baud Rate	0 ... 11	---	1	F112	8 (115200)
4084	RS485 Com1 Parity	0 ... 2	---	1	F113	0 (Нет)
4085	RS485 Com2 Baud Rate	0 ... 11	---	1	F112	8 (115200)
4086	RS485 Com2 Parity	0 ... 2	---	1	F113	0 (Нет)
4087	IP Address	0 ... 4294967295	---	1	F003	56554706
4089	IP Subnet Mask	0 ... 4294967295	---	1	F003	4294966272
408B	Gateway IP Address	0 ... 4294967295	---	1	F003	56554497
408D	Network Address NSAP	---	---	---	F074	0
409A	DNP Channel 1 Port	0 ... 4	---	1	F177	0 (Нет)
409B	DNP Channel 2 Port	0 ... 4	---	1	F177	0 (Нет)
409C	DNP Address	0 ... 65519	---	1	F001	1
409D	Зарезервировано	0 ... 1	---	1	F001	0
409E	DNP Client Addresses (2 позиции)	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
40A3	TCP Port Number for the Modbus protocol	1 ... 65535	---	1	F001	502
40A4	TCP/UDP Port Number for the DNP Protocol	1 ... 65535	---	1	F001	20000
40A5	TCP Port Number for the HTTP (Web Server) Protocol	1 ... 65535	---	1	F001	80
40A6	Main UDP Port Number for the TFTP Protocol	1 ... 65535	---	1	F001	69
40A7	Data Transfer UDP Port Numbers for the TFTP Protocol (0 означает “автоматически”) (2 позиции)	0 ... 65535	---	1	F001	0
40A9	DNP Unsolicited Responses Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
40AA	DNP Unsolicited Responses Timeout	0 ... 60	c	1	F001	5
40AB	DNP unsolicited responses maximum retries	1 ... 255	---	1	F001	10
40AC	DNP unsolicited responses destination address	0 ... 65519	---	1	F001	1
40AD	Ethernet operation mode	0 ... 1	---	1	F192	0 (ПолуДуплекс)
40AE	DNP current scale factor	0 ... 8	---	1	F194	2 (1)
40AF	DNP voltage scale factor	0 ... 8	---	1	F194	2 (1)
40B0	DNP power scale factor	0 ... 8	---	1	F194	2 (1)
40B1	DNP energy scale factor	0 ... 8	---	1	F194	2 (1)
40B2	DNP power scale factor	0 ... 8	---	1	F194	2 (1)
40B3	DNP other scale factor	0 ... 8	---	1	F194	2 (1)
40B4	DNP current default deadband	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40B6	DNP voltage default deadband	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40B8	DNP power default deadband	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40BA	DNP energy default deadband	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40BE	DNP other default deadband	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40C0	DNP IIN time synchronization bit period	1 ... 10080	мин	1	F001	1440
40C1	DNP message fragment size	30 ... 2048	---	1	F001	240
40C2	DNP client address 3	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
40C4	DNP client address 4	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
40C6	DNP client address 5	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
40C8	DNP number of paired binary output control points	0 ... 32	---	1	F001	0
40C9	DNP TCP connection timeout	10 ... 65535	---	1	F001	120
40CA	Зарезервировано (22 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	0
40E0	TCP port number for the IEC 60870-5-104 protocol	1 ... 65535	---	1	F001	2404

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 11 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
40E1	IEC 60870-5-104 protocol function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
40E2	IEC 60870-5-104 protocol common address of ASDU	0 ... 65535	---	1	F001	0
40E3	IEC 60870-5-104 protocol cyclic data transmit period	1 ... 65535	c	1	F001	60
40E4	IEC 60870-5-104 current default threshold	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40E6	IEC 60870-5-104 voltage default threshold	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40E8	IEC 60870-5-104 power default threshold	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40EA	IEC 60870-5-104 energy default threshold	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40EC	IEC 60870-5-104 power default threshold	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40EE	IEC 60870-5-104 other default threshold	0 ... 65535	---	1	F001	30000
40F0	IEC 60870-5-104 client address (5 позиций)	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
4104	IEC 60870-5-104 redundancy port	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
4005	Зарезервировано (59 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
4140	DNP object 1 default variation	1 ... 2	---	1	F001	2
4141	DNP object 2 default variation	1 ... 3	---	1	F001	2
4142	DNP object 20 default variation	0 ... 3	---	1	F523	0 (1)
4143	DNP object 21 default variation	0 ... 3	---	1	F524	0 (1)
4144	DNP object 22 default variation	0 ... 3	---	1	F523	0 (1)
4145	DNP object 23 default variation	0 ... 3	---	1	F523	0 (1)
4146	DNP object 30 default variation	1 ... 5	---	1	F001	1
4147	DNP object 32 default variation	0 ... 5	---	1	F525	0 (1)
Ethernet switch (Чтение/Запись Параметров)						
4148	Ethernet switch IP address	0 ... 4294967295	---	1	F003	3232235778
414A	Ethernet switch Modbus IP port number	1 ... 65535	---	1	F001	502
414B	Ethernet switch Port 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
414C	Ethernet switch Port 2 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
414D	Ethernet switch Port 3 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
414E	Ethernet switch Port 4 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
414F	Ethernet switch Port 5 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4150	Ethernet switch Port 6 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Ethernet switch (Только Чтение Фактических Значений)						
4151	Ethernet switch MAC address	---	---	1	F072	0
4154	Ethernet switch Port 1 Status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
4155	Ethernet switch Port 2 Status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
4156	Ethernet switch Port 3 Status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
4157	Ethernet switch Port 4 Status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
4158	Ethernet switch Port 5 Status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
4159	Ethernet switch Port 6 Status	0 ... 2	---	1	F134	0 (Поврежден)
415A	Switch Firmware Version	0.00 ... 99.99	---	0.01	F001	0
Simple Network Time Protocol (Чтение/Запись Параметров)						
4168	Simple Network Time Protocol (SNTP) function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4169	Simple Network Time Protocol (SNTP) server IP address	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
416B	Simple Network Time Protocol (SNTP) UDP port number	1 ... 65535	---	1	F001	123
Data Logger Commands (Команда Чтения/Записи)						
4170	Data Logger Clear	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Data Logger (Чтение/Запись Параметров)						
4181	Data Logger Channel Settings (16 позиций)	---	---	---	F600	0
4191	Data Logger Mode	0 ... 1	---	1	F260	0 (длительный)
4192	Data Logger Trigger	0 ... 65535	---	1	F300	0
4193	Data Logger Rate	15 ... 3600000	мс	1	F003	60000
Clock (Команда Чтения/Записи)						
41A0	Real Time Clock Set Time	0 ... 235959	---	1	F050	0
Clock (Чтение/Запись Параметров)						
41A2	SR Date Format	0 ... 4294967295	---	1	F051	0
41A4	SR Time Format	0 ... 4294967295	---	1	F052	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 12 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
41A6	IRIG-B Signal Type	0 ... 2	---	1	F114	0 (Нет)
41A7	Clock Events Enable / Disable	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
41A8	Time Zone Offset from UTC	-24 ... 24	часы	0.5	F002	0
41A9	Daylight Savings Time (DST) Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
41AA	Daylight Savings Time (DST) Start Month	0 ... 11	---	1	F237	0 (Январь)
41AB	Daylight Savings Time (DST) Start Day	0 ... 6	---	1	F238	0 (Воскресенье)
41AC	Daylight Savings Time (DST) Start Day Instance	0 ... 4	---	1	F239	0 (Первый)
41AD	Daylight Savings Time (DST) Start Hour	0 ... 23	---	1	F001	2
41AE	Daylight Savings Time (DST) Stop Month	0 ... 11	---	1	F237	0 (Январь)
41AF	Daylight Savings Time (DST) Stop Day	0 ... 6	---	1	F238	0 (Воскресенье)
41B0	Daylight Savings Time (DST) Stop Day Instance	0 ... 4	---	1	F239	0 (Первый)
41B1	Daylight Savings Time (DST) Stop Hour	0 ... 23	---	1	F001	2
Oscillography (Чтение/Запись Параметров)						
41C0	Oscillography Number of Records	1 ... 64	---	1	F001	5
41C1	Oscillography Trigger Mode	0 ... 1	---	1	F118	0 (Авт. Перезапись)
41C2	Oscillography Trigger Position	0 ... 100	%	1	F001	50
41C3	Oscillography Trigger Source	0 ... 65535	---	1	F300	0
41C4	Oscillography AC Input Waveforms	0 ... 4	---	1	F183	2 (16 выборок/пер.)
41D0	Oscillography Analog Channel *n* (16 позиций)	0 ... 65535	---	1	F600	0
4200	Oscillography Digital Channel *n* (63 позиции)	0 ... 65535	---	1	F300	0
Trip and Alarm LEDs (Чтение/Запись Параметров)						
4260	Trip LED Input FlexLogic Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
4261	Alarm LED Input FlexLogic Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
User Programmable LEDs (Чтение/Запись Параметров) (48 модулей)						
4280	FlexLogic™ Operand ... Activate LED	0 ... 65535	---	1	F300	0
4281	User LED type (с фиксацией или с самовозвратом)	0 ... 1	---	1	F127	1 (Самовозврат)
4282	...Повтор для User-Programmable LED 2					
4284	...Повтор для User-Programmable LED 3					
4286	...Повтор для User-Programmable LED 4					
4288	...Повтор для User-Programmable LED 5					
428A	...Повтор для User-Programmable LED 6					
428C	...Повтор для User-Programmable LED 7					
428E	...Повтор для User-Programmable LED 8					
4290	...Повтор для User-Programmable LED 9					
4292	...Повтор для User-Programmable LED 10					
4294	...Повтор для User-Programmable LED 11					
4296	...Повтор для User-Programmable LED 12					
4298	...Повтор для User-Programmable LED 13					
429A	...Повтор для User-Programmable LED 14					
429C	...Повтор для User-Programmable LED 15					
429E	...Повтор для User-Programmable LED 16					
42A0	...Повтор для User-Programmable LED 17					
42A2	...Повтор для User-Programmable LED 18					
42A4	...Повтор для User-Programmable LED 19					
42A6	...Повтор для User-Programmable LED 20					
42A8	...Повтор для User-Programmable LED 21					
42AA	...Повтор для User-Programmable LED 22					
42AC	...Повтор для User-Programmable LED 23					
42AE	...Повтор для User-Programmable LED 24					
42B0	...Повтор для User-Programmable LED 25					
42B2	...Повтор для User-Programmable LED 26					
42B4	...Повтор для User-Programmable LED 27					
42B6	...Повтор для User-Programmable LED 28					
42B8	...Повтор для User-Programmable LED 29					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 13 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
42BA	...Повтор для User-Programmable LED 30					
42BC	...Повтор для User-Programmable LED 31					
42BE	...Повтор для User-Programmable LED 32					
42C0	...Повтор для User-Programmable LED 33					
42C2	...Повтор для User-Programmable LED 34					
42C4	...Повтор для User-Programmable LED 35					
42C6	...Повтор для User-Programmable LED 36					
42C8	...Повтор для User-Programmable LED 37					
42CA	...Повтор для User-Programmable LED 38					
42CC	...Повтор для User-Programmable LED 39					
42CE	...Повтор для User-Programmable LED 40					
42D0	...Повтор для User-Programmable LED 41					
42D2	...Повтор для User-Programmable LED 42					
42D4	...Повтор для User-Programmable LED 43					
42D6	...Повтор для User-Programmable LED 44					
42D8	...Повтор для User-Programmable LED 45					
42DA	...Повтор для User-Programmable LED 46					
42DC	...Повтор для User-Programmable LED 47					
42DE	...Повтор для User-Programmable LED 48					
Installation (Чтение/Запись Параметров)						
43E0	Relay Programmed State	0 ... 1	---	1	F133	0 (Не запрограммир.)
43E1	Relay Name	---	---	---	F202	“Relay-1”
User Programmable Self Tests (Чтение/Запись Параметров)						
4441	User Programmable Detect Ring Break Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
4442	User Programmable Direct Device Off Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
4443	User Programmable Remote Device Off Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
4444	User Programmable Primary Ethernet Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4445	User Programmable Secondary Ethernet Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4446	User Programmable Battery Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
4447	User Programmable SNTP Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
4448	User Programmable IRIG-B Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
4449	User Programmable Ethernet Switch Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CT Settings (Чтение/Запись Параметров) (6 модулей)						
4480	Phase CT 1 Primary	1 ... 65000	A	1	F001	1
4481	Phase CT 1 Secondary	0 ... 1	---	1	F123	0 (1 A)
4482	Ground CT 1 Primary	1 ... 65000	A	1	F001	1
4483	Ground CT 1 Secondary	0 ... 1	---	1	F123	0 (1 A)
4484	...Повтор для CT Bank 2					
4488	...Повтор для CT Bank 3					
448C	...Повтор для CT Bank 4					
4490	...Повтор для CT Bank 5					
4494	...Повтор для CT Bank 6					
VT Settings (Чтение/Запись Параметров) (3 модуля)						
4500	Phase VT 1 Connection	0 ... 1	---	1	F100	0 (Соед. в звезду)
4501	Phase VT 1 Secondary	50 ... 240	B	0.1	F001	664
4502	Phase VT 1 Ratio	1 ... 24000	:1	1	F060	1
4504	Auxiliary VT 1 Connection	0 ... 6	---	1	F166	1 (Ua)
4505	Auxiliary VT 1 Secondary	50 ... 240	B	0.1	F001	664
4506	Auxiliary VT 1 Ratio	1 ... 24000	:1	1	F060	1
4508	...Повтор для VT Bank 2					
4510	...Повтор для VT Bank 3					
Source Settings (Чтение/Запись Параметров) (6 модулей)						
4580	Source 1 Name	---	---	---	F206	“SRC 1"
4583	Source 1 Phase CT	0 ... 63	---	1	F400	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 14 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
4584	Source 1 Ground CT	0 ... 63	---	1	F400	0
4585	Source 1 Phase VT	0 ... 63	---	1	F400	0
4586	Source 1 Auxiliary VT	0 ... 63	---	1	F400	0
4587	...Повтор для Source 2					
458E	...Повтор для Source 3					
4595	...Повтор для Source 4					
459C	...Повтор для Source 5					
45A3	...Повтор для Source 6					
Power System (Чтение/Запись Параметров)						
4600	Nominal Frequency	25 ... 60	Гц	1	F001	60
4601	Phase Rotation	0 ... 1	---	1	F106	0 (ABC)
4602	Frequency And Phase Reference	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
4603	Frequency Tracking Function	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
Transformer General (Read/Write Setting)						
4630	Transformer Number Of Windings	2 ... 6	---	1	F001	2
4631	Transformer Phase Compensation	0 ... 1	---	1	F160	0 (Internal (software))
4632	Transformer Load Loss At Rated Load	1 ... 20000	kW	1	F001	100
4633	Transformer Rated Winding Temperature Rise	0 ... 4	---	1	F161	1 (65°C (oil))
4634	Transformer No Load Loss	1 ... 20000	kW	1	F001	10
4635	Transformer Type Of Cooling	0 ... 3	---	1	F162	0 (OA)
4636	Transformer Top-oil Rise Over Ambient	1 ... 200	°C	1	F001	35
4637	Transformer Thermal Capacity	0 ... 200	kWh/°C	0.01	F001	10000
4638	Transformer Winding Thermal Time Constant	0.25 ... 15	мин	0.01	F001	200
4639	Transformer Reference Winding Manual Selection	0 ... 7	---	1	F470	0 (Auto. Selection)
Transformer windings (read/write settings)						
4640	Transformer Winding 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
4641	Transformer Winding 1 Rated MVA	0.001 ... 2000	MVA	0.001	F003	100000
4643	Transformer Winding 1 Nominal Phase-Phase Voltage	0.001 ... 2000	kV	0.001	F003	220000
4645	Transformer Winding 1 Connection	0 ... 2	---	1	F163	0 (Wye)
4646	Transformer Winding 1 Grounding	0 ... 1	---	1	F164	0 (Not within zone)
4647	Transformer Winding 1 Angle w.r.t. Winding 1	-359.9 ... 0	degrees	0.1	F002	0
4651	Transformer Winding 1 Resistance	0.0001 ... 100	ohms	0.0001	F003	100000
4653	...Repeated for Transformer Winding 2					
4666	...Repeated for Transformer Winding 3					
4679	...Repeated for Transformer Winding 4					
468C	...Repeated for Transformer Winding 5					
469F	...Repeated for Transformer Winding 6					
Breaker control (Чтение/Запись Параметров)						
4700	Breaker 1 function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4701	Breaker 1 name	---	---	---	F206	“Bkr 1"
4704	Breaker 1 mode	0 ... 1	---	1	F157	0 (Трехфазный)
4705	Breaker 1 open	0 ... 65535	---	1	F300	0
4706	Breaker 1 close	0 ... 65535	---	1	F300	0
4707	Breaker 1 phase A / three-pole closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
4708	Breaker 1 phase B closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
4709	Breaker 1 phase C closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
470A	Breaker 1 external alarm	0 ... 65535	---	1	F300	0
470B	Breaker 1 alarm delay	0 ... 1000000	c	0.001	F003	0
470D	Breaker 1 pushbutton control	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
470E	Breaker 1 manual close recall time	0 ... 1000000	c	0.001	F003	0
4710	Breaker 1 out of service	0 ... 65535	---	1	F300	0
4711	Breaker 1 block open	0 ... 65535	---	1	F300	0
4712	Breaker 1 block close	0 ... 65535	---	1	F300	0
4713	Breaker 1 phase A / three-pole opened	0 ... 65535	---	1	F300	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 15 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
4714	Breaker 1 phase B opened	0 ... 65535	---	1	F300	0
4715	Breaker 1 phase C opened	0 ... 65535	---	1	F300	0
4716	Breaker 1 operate time	0 ... 2	c	0.001	F001	70
4717	Breaker 1 events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4718	Зарезервировано	---	---	---	---	---
4719	...Повтор для breaker 2					
4732	...Повтор для breaker 3					
474B	...Повтор для breaker 4					
4764	...Повтор для breaker 5					
477D	...Повтор для breaker 6					
Flexcurves A and B (Чтение/Запись Параметров)						
4800	FlexCurve A (120 позиций)	0 ... 65535	мс	1	F011	0
48F0	FlexCurve B (120 позиций)	0 ... 65535	мс	1	F011	0
Modbus User Map (Чтение/Запись Параметров)						
4A00	Modbus Address Settings for User Map (256 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
User Displays Settings (Чтение/Запись Параметров) (16 модулей)						
4C00	User-Definable Display 1 Top Line Text	---	---	---	F202	" "
4C0A	User-Definable Display 1 Bottom Line Text	---	---	---	F202	""
4C14	Modbus Addresses of Display 1 Items (5 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
4C19	Зарезервировано (7 позиций)	---	---	---	F001	0
4C20	...Повтор для User-Definable Display 2					
4C40	...Повтор для User-Definable Display 3					
4C60	...Повтор для User-Definable Display 4					
4C80	...Повтор для User-Definable Display 5					
4CA0	...Повтор для User-Definable Display 6					
4CC0	...Повтор для User-Definable Display 7					
4CE0	...Повтор для User-Definable Display 8					
4D00	...Повтор для User-Definable Display 9					
4D20	...Повтор для User-Definable Display 10					
4D40	...Повтор для User-Definable Display 11					
4D60	...Повтор для User-Definable Display 12					
4D80	...Повтор для User-Definable Display 13					
4DA0	...Повтор для User-Definable Display 14					
4DC0	...Повтор для User-Definable Display 15					
4DE0	...Повтор для User-Definable Display 16					
User Programmable Pushbuttons (Чтение/Запись Параметров) (12 модулей)						
4E00	User Programmable Pushbutton 1 Function	0 ... 2	---	1	F109	2 (Выведено)
4E01	User Programmable Pushbutton 1 Top Line	---	---	---	F202	(нет)
4E0B	User Programmable Pushbutton 1 On Text	---	---	---	F202	(нет)
4E15	User Programmable Pushbutton 1 Off Text	---	---	---	F202	(нет)
4E1F	User Programmable Pushbutton 1 Drop-Out Time	0 ... 60	c	0.05	F001	0
4E20	User Programmable Pushbutton 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
4E21	User Programmable Pushbutton 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4E22	User Programmable Pushbutton 1 LED Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
4E23	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Delay	0 ... 600	c	0.05	F001	0
4E24	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4E25	User Programmable Pushbutton 1 Local Lock	0 ... 65535	---	1	F300	0
4E26	User Programmable Pushbutton 1 Message Priority	0 ... 2	---	1	F220	0 (Выведено)
4E27	User Programmable Pushbutton 1 Remote Lock	0 ... 65535	---	1	F300	0
4E28	User Programmable Pushbutton 1 Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
4E29	User Programmable Pushbutton 1 Set	0 ... 65535	---	1	F300	0
4E2A	...Повтор для User Programmable Pushbutton 2					
4E54	...Повтор для User Programmable Pushbutton 3					
4E7E	...Повтор для User Programmable Pushbutton 4					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 16 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
4EA8	...Повтор для User Programmable Pushbutton 5					
4ED2	...Повтор для User Programmable Pushbutton 6					
4EFC	...Повтор для User Programmable Pushbutton 7					
4F26	...Повтор для User Programmable Pushbutton 8					
4F50	...Повтор для User Programmable Pushbutton 9					
4F7A	...Повтор для User Programmable Pushbutton 10					
4FA4	...Повтор для User Programmable Pushbutton 11					
4FCE	...Повтор для User Programmable Pushbutton 12					
Flexlogic (Чтение/Запись Параметров)						
5000	FlexLogic™ Entry (512 позиций)	0 ... 65535	---	1	F300	16384
RTD Inputs (Чтение/Запись Параметров) (48 модулей)						
5400	RTD Input 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5401	RTD Input 1 ID	---	---	---	F205	“RTD Ip 1“
5407	RTD Input 1 Type	0 ... 3	---	1	F174	0 (100 Ом Платина)
5413	...Повтор для RTD Input 2					
5426	...Повтор для RTD Input 3					
5439	...Повтор для RTD Input 4					
544C	...Повтор для RTD Input 5					
545F	...Повтор для RTD Input 6					
5472	...Повтор для RTD Input 7					
5485	...Повтор для RTD Input 8					
5498	...Повтор для RTD Input 9					
54AB	...Повтор для RTD Input 10					
54BE	...Повтор для RTD Input 11					
54D1	...Повтор для RTD Input 12					
54E4	...Повтор для RTD Input 13					
54F7	...Повтор для RTD Input 14					
550A	...Повтор для RTD Input 15					
551D	...Повтор для RTD Input 16					
5530	...Повтор для RTD Input 17					
5543	...Повтор для RTD Input 18					
5556	...Повтор для RTD Input 19					
5569	...Повтор для RTD Input 20					
557C	...Повтор для RTD Input 21					
558F	...Повтор для RTD Input 22					
55A2	...Повтор для RTD Input 23					
55B5	...Повтор для RTD Input 24					
55C8	...Повтор для RTD Input 25					
55DB	...Повтор для RTD Input 26					
55EE	...Повтор для RTD Input 27					
5601	...Повтор для RTD Input 28					
5614	...Повтор для RTD Input 29					
5627	...Повтор для RTD Input 30					
563A	...Повтор для RTD Input 31					
564D	...Повтор для RTD Input 32					
5660	...Повтор для RTD Input 33					
5673	...Повтор для RTD Input 34					
5686	...Повтор для RTD Input 35					
5699	...Повтор для RTD Input 36					
56AC	...Повтор для RTD Input 37					
56BF	...Повтор для RTD Input 38					
56D2	...Повтор для RTD Input 39					
56E5	...Повтор для RTD Input 40					
56F8	...Повтор для RTD Input 41					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 17 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
570B	...Повтор для RTD Input 42					
571E	...Повтор для RTD Input 43					
5731	...Повтор для RTD Input 44					
5744	...Повтор для RTD Input 45					
5757	...Повтор для RTD Input 46					
576A	...Повтор для RTD Input 47					
577D	...Повтор для RTD Input 48					
Flexlogic Timers (Чтение/Запись Параметров) (32 модуля)						
5800	FlexLogic™ Timer 1 Type	0 ... 2	---	1	F129	0 (миллисекунда)
5801	FlexLogic™ Timer 1 Pickup Delay	0 ... 60000	---	1	F001	0
5802	FlexLogic™ Timer 1 Dropout Delay	0 ... 60000	---	1	F001	0
5803	Зарезервировано (5 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
5808	...Повтор для FlexLogic™ Timer 2					
5810	...Повтор для FlexLogic™ Timer 3					
5818	...Повтор для FlexLogic™ Timer 4					
5820	...Повтор для FlexLogic™ Timer 5					
5828	...Повтор для FlexLogic™ Timer 6					
5830	...Повтор для FlexLogic™ Timer 7					
5838	...Повтор для FlexLogic™ Timer 8					
5840	...Повтор для FlexLogic™ Timer 9					
5848	...Повтор для FlexLogic™ Timer 10					
5850	...Повтор для FlexLogic™ Timer 11					
5858	...Повтор для FlexLogic™ Timer 12					
5860	...Повтор для FlexLogic™ Timer 13					
5868	...Повтор для FlexLogic™ Timer 14					
5870	...Повтор для FlexLogic™ Timer 15					
5878	...Повтор для FlexLogic™ Timer 16					
5880	...Повтор для FlexLogic™ Timer 17					
5888	...Повтор для FlexLogic™ Timer 18					
5890	...Повтор для FlexLogic™ Timer 19					
5898	...Повтор для FlexLogic™ Timer 20					
58A0	...Повтор для FlexLogic™ Timer 21					
58A8	...Повтор для FlexLogic™ Timer 22					
58B0	...Повтор для FlexLogic™ Timer 23					
58B8	...Повтор для FlexLogic™ Timer 24					
58C0	...Повтор для FlexLogic™ Timer 25					
58C8	...Повтор для FlexLogic™ Timer 26					
58D0	...Повтор для FlexLogic™ Timer 27					
58D8	...Повтор для FlexLogic™ Timer 28					
58E0	...Повтор для FlexLogic™ Timer 29					
58E8	...Повтор для FlexLogic™ Timer 30					
58F0	...Повтор для FlexLogic™ Timer 31					
58F8	...Повтор для FlexLogic™ Timer 32					
Phase Time Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (6 модулей)						
5900	Phase Time Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5901	Phase Time Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5902	Phase Time Overcurrent 1 Input	0 ... 1	---	1	F122	0 (Вектор)
5903	Phase Time Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
5904	Phase Time Overcurrent 1 Curve	0 ... 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
5905	Phase Time Overcurrent 1 Multiplier	0 ... 600	---	0.01	F001	100
5906	Phase Time Overcurrent 1 Reset	0 ... 1	---	1	F104	0 (Мгновенный)
5907	Phase Time Overcurrent 1 Voltage Restraint	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5908	Phase TOC 1 Block For Each Phase (3 позиции)	0 ... 65535	---	1	F300	0
590B	Phase Time Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 18 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
590C	Phase Time Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
590D	Зарезервировано (3 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	0
5910	...Повтор для Phase Time Overcurrent 2					
5920	...Повтор для Phase Time Overcurrent 3					
5930	...Повтор для Phase Time Overcurrent 4					
5940	...Повтор для Phase Time Overcurrent 5					
5950	...Повтор для Phase Time Overcurrent 6					
Ground Time Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (6 модулей)						
5D00	Ground Time Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5D01	Ground Time Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5D02	Ground Time Overcurrent 1 Input	0 ... 1	---	1	F122	0 (Вектор)
5D03	Ground Time Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
5D04	Ground Time Overcurrent 1 Curve	0 ... 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
5D05	Ground Time Overcurrent 1 Multiplier	0 ... 600	---	0.01	F001	100
5D06	Ground Time Overcurrent 1 Reset	0 ... 1	---	1	F104	0 (Мгновенный)
5D07	Ground Time Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
5D08	Ground Time Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
5D09	Ground Time Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5D0A	Зарезервировано (6 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
5D10	...Повтор для Ground Time Overcurrent 2					
5D20	...Повтор для Ground Time Overcurrent 3					
5D30	...Повтор для Ground Time Overcurrent 4					
5D40	...Повтор для Ground Time Overcurrent 5					
5D50	...Повтор для Ground Time Overcurrent 6					
Setting Groups (Чтение/Запись Параметров)						
5F80	Setting Group for Modbus Comms (0 значит группа 1)	0 ... 5	---	1	F001	0
5F81	Setting Groups Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
5F82	FlexLogic ... Activate Groups 2 through 6 (5 позиций)	0 ... 65535	---	1	F300	0
5F89	Setting Group Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5F8A	Setting Group Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Setting Groups (Только Чтение)						
5F8B	Current Setting Group	0 ... 5	---	1	F001	0
Setting Group Names (Чтение/Запись Параметров)						
5F8C	Setting Group 1 Name	---	---	---	F203	(нет)
5F94	Setting Group 2 Name	---	---	---	F203	(нет)
5F9C	Setting Group 3 Name	---	---	---	F203	(нет)
5FA4	Setting Group 4 Name	---	---	---	F203	(нет)
5FAC	Setting Group 5 Name	---	---	---	F203	(нет)
5FB4	Setting Group 6 Name	---	---	---	F203	(нет)
Transformer Percent Differential (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров)						
6200	Percent Differential Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6201	Percent Differential Pickup	0.05 ... 1	oe	0.001	F001	100
6202	Percent Differential Slope 1	15 ... 100	%	1	F001	25
6203	Percent Differential Break 1	1 ... 2	oe	0.001	F001	2000
6204	Percent Differential Break 2	2 ... 30	oe	0.001	F001	8000
6205	Percent Differential Slope 2	50 ... 100	%	1	F001	100
6206	Inrush Inhibit Function	0 ... 2	---	1	F168	1 (Адапт. 2-ая)
6207	Inrush Inhibit Level	1 ... 40	% fном	0.1	F001	200
6208	Overexcitation Inhibit Function	0 ... 1	---	1	F169	0 (Выведено)
6209	Overexcitation Inhibit Level	1 ... 40	% fном	0.1	F001	100
620A	Percent Differential Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
620B	Percent Differential Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
620C	Percent Differential Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
620D	Transformer Inrush Inhibit Mode	0 ... 2	---	1	F189	0 (На фазу)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 19 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Transformer Instantaneous Differential (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров)						
6220	Transformer Instantaneous Differential Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6221	Transformer Instantaneous Differential Pickup	2 ... 30	oe	0.001	F001	8000
6222	Transformer Instantaneous Differential Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
6223	Transformer Instantaneous Differential Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
6224	Transformer Instantaneous Differential Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Breaker Arcing Current Settings (Чтение/Запись Параметров)						
72C0	Breaker 1 Arcing Current Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
72C1	Breaker 1 Arcing Current Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
72C2	Breaker 1 Arcing Current Initiate A	0 ... 65535	---	1	F300	0
72C3	Breaker 1 Arcing Current Initiate B	0 ... 65535	---	1	F300	0
72C4	Breaker 1 Arcing Current Initiate C	0 ... 65535	---	1	F300	0
72C5	Breaker 1 Arcing Current Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
72C6	Breaker 1 Arcing Current Limit	0 ... 50000	kA^2-cyc	1	F001	1000
72C7	Breaker 1 Arcing Current Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
72C8	Breaker 1 Arcing Current Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
72C9	Breaker 1 Arcing Current Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
72CA	...Повтор для Breaker 2 Arcing Current					
72D4	...Повтор для Breaker 3 Arcing Current					
72DE	...Повтор для Breaker 4 Arcing Current					
72E8	...Повтор для Breaker 5 Arcing Current					
72F2	...Повтор для Breaker 6 Arcing Current					
dcmA Inputs (Чтение/Запись Параметров) (24 модуля)						
7300	dcmA Inputs 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7301	dcmA Inputs 1 ID	---	---	---	F205	“DCMA I 1"
7307	Зарезервировано (4 позиции)	0 ... 65535	---	1	F001	0
730B	dcmA Inputs 1 Units	---	---	---	F206	“mA”
730E	dcmA Inputs 1 Range	0 ... 6	---	1	F173	6 (4 ... 20 мА)
730F	dcmA Inputs 1 Minimum Value	-9999.999 ... 9999.999	---	0.001	F004	4000
7311	dcmA Inputs 1 Maximum Value	-9999.999 ... 9999.999	---	0.001	F004	20000
7313	Зарезервировано (5 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
7318	...Повтор для dcmA Inputs 2					
7330	...Повтор для dcmA Inputs 3					
7348	...Повтор для dcmA Inputs 4					
7360	...Повтор для dcmA Inputs 5					
7378	...Повтор для dcmA Inputs 6					
7390	...Повтор для dcmA Inputs 7					
73A8	...Повтор для dcmA Inputs 8					
73C0	...Повтор для dcmA Inputs 9					
73D8	...Повтор для dcmA Inputs 10					
73F0	...Повтор для dcmA Inputs 11					
7408	...Повтор для dcmA Inputs 12					
7420	...Повтор для dcmA Inputs 13					
7438	...Повтор для dcmA Inputs 14					
7450	...Повтор для dcmA Inputs 15					
7468	...Повтор для dcmA Inputs 16					
7480	...Повтор для dcmA Inputs 17					
7498	...Повтор для dcmA Inputs 18					
74B0	...Повтор для dcmA Inputs 19					
74C8	...Повтор для dcmA Inputs 20					
74E0	...Повтор для dcmA Inputs 21					
74F8	...Повтор для dcmA Inputs 22					
7510	...Повтор для dcmA Inputs 23					
7528	...Повтор для dcmA Inputs 24					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 20 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Disconnect switches (Чтение/Запись Параметров)						
7540	Disconnect switch 1 function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7541	Disconnect switch 1 name	---	---	---	F206	“SW 1"
7544	Disconnect switch 1 mode	0 ... 1	---	1	F157	0 (Трехфазный)
7545	Disconnect switch 1 open	0 ... 65535	---	1	F300	0
7546	Disconnect switch 1 block open	0 ... 65535	---	1	F300	0
7547	Disconnect switch 1 close	0 ... 65535	---	1	F300	0
7548	Disconnect switch 1 block close	0 ... 65535	---	1	F300	0
7549	Disconnect switch 1 phase A / three-pole closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
754A	Disconnect switch 1 phase A / three-pole opened	0 ... 65535	---	1	F300	0
754B	Disconnect switch 1 phase B closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
754C	Disconnect switch 1 phase B opened	0 ... 65535	---	1	F300	0
754D	Disconnect switch 1 phase C closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
754E	Disconnect switch 1 phase C opened	0 ... 65535	---	1	F300	0
754F	Disconnect switch 1 operate time	0 ... 2	c	0.001	F001	70
7550	Disconnect switch 1 alarm delay	0 ... 1000000	c	0.001	F003	0
7552	Disconnect switch 1 events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7553	Зарезервировано (2 позиции)	---	---	---	---	---
7555	...Повтор для disconnect switch 2					
756A	...Повтор для disconnect switch 3					
757F	...Повтор для disconnect switch 4					
7594	...Повтор для disconnect switch 5					
75A9	...Повтор для disconnect switch 6					
75BE	...Повтор для disconnect switch 7					
75D3	...Повтор для disconnect switch 8					
75E8	...Повтор для disconnect switch 9					
75FD	...Повтор для disconnect switch 10					
7612	...Повтор для disconnect switch 11					
7627	...Повтор для disconnect switch 12					
763C	...Повтор для disconnect switch 13					
7651	...Повтор для disconnect switch 14					
7666	...Повтор для disconnect switch 15					
767B	...Повтор для disconnect switch 16					
7690	...Повтор для disconnect switch 17					
76A5	...Повтор для disconnect switch 18					
76BA	...Повтор для disconnect switch 19					
76CF	...Повтор для disconnect switch 20					
76E4	...Повтор для disconnect switch 21					
76F9	...Повтор для disconnect switch 22					
770E	...Повтор для disconnect switch 23					
7723	...Повтор для disconnect switch 24					
Thermal Overload Protecttion (Чтение/Запись Параметров)						
7738	Тепловая защита 1 Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7739	Тепловая защита 1 Источник	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
773A	Тепловая защита 1 Базовый Ток	0,2 ... 3	oe	0,01	F001	80
773B	Тепловая защита 1 Коэффициент K	1 ... 1,2	---	0,05	F001	110
773C	Тепловая защита 1 Пост. Времени Отключения	0 ... 1000	мин	1	F001	45
773D	Тепловая защита 1 Пост. Времени Возврата	0 ... 1000	мин	1	F001	45
773E	Тепловая защита 1 Минимальное Время Возврата	0 ... 1000	мин	1	F001	20
773F	Тепловая защита 1 Возврат	0 ... 65535	---	1	F300	0
7740	Тепловая защита 1 Блокировка	0 ... 65535	---	1	F300	0
7741	Тепловая защита 1 Цель	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7742	Тепловая защита 1 События	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 21 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
7743	Зарезервировано (2 элемента)	---	---	---	F001	0
7745	Повтор для Тепловой Защиты 2					
User Programmable Pushbuttons (Чтение/Запись Параметров) (16 модулей)						
7B60	User Programmable Pushbutton 1 Function	0 ... 2	---	1	F109	2 (Выведено)
7B61	User Programmable Pushbutton 1 Top Line	---	---	---	F202	(нет)
7B6B	User Programmable Pushbutton 1 On Text	---	---	---	F202	(нет)
7B75	User Programmable Pushbutton 1 Off Text	---	---	---	F202	(нет)
7B7F	User Programmable Pushbutton 1 Drop-Out Time	0 ... 60	c	0.05	F001	0
7B80	User Programmable Pushbutton 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7B81	User Programmable Pushbutton 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7B82	User Programmable Pushbutton 1 LED Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
7B83	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Delay	0 ... 600	c	0.05	F001	0
7B84	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7B85	User Programmable Pushbutton 1 Local Lock	0 ... 65535	---	1	F300	0
7B86	User Programmable Pushbutton 1 Message Priority	0 ... 2	---	1	F220	0 (Выведено)
7B87	User Programmable Pushbutton 1 Remote Lock	0 ... 65535	---	1	F300	0
7B88	User Programmable Pushbutton 1 Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
7B89	User Programmable Pushbutton 1 Set	0 ... 65535	---	1	F300	0
7B8A	User Programmable Pushbutton 1 Hold	0 ... 10	c	0.1	F001	1
7B8B	...Повтор для User Programmable Pushbutton 2					
7BB6	...Повтор для User Programmable Pushbutton 3					
7BE1	...Повтор для User Programmable Pushbutton 4					
7C0C	...Повтор для User Programmable Pushbutton 5					
7C37	...Повтор для User Programmable Pushbutton 6					
7C62	...Повтор для User Programmable Pushbutton 7					
7C8D	...Повтор для User Programmable Pushbutton 8					
7CB8	...Повтор для User Programmable Pushbutton 9					
7CE3	...Повтор для User Programmable Pushbutton 10					
7D0E	...Повтор для User Programmable Pushbutton 11					
7D39	...Повтор для User Programmable Pushbutton 12					
7D64	...Повтор для User Programmable Pushbutton 13					
7D8F	...Повтор для User Programmable Pushbutton 14					
7DBA	...Повтор для User Programmable Pushbutton 15					
7DE5	...Повтор для User Programmable Pushbutton 16					
Frequency (Только Чтение)						
8000	Tracking Frequency	---	Гц	---	F001	0
EGD Fast Production Status (Только Чтение)						
83E0	EGD Fast Producer Exchange 1 Signature	0 ... 65535	---	1	F001	0
83E1	EGD Fast Producer Exchange 1 Configuration Time	0 ... 4294967295	---	---	F003	0
83E3	EGD Fast Producer Exchange 1 Size	0 ... 65535	---	1	F001	0
EGD Slow Production Status (Только Чтение) (2 модуля)						
83F0	EGD Slow Producer Exchange 1 Signature	0 ... 65535	---	1	F001	0
83F1	EGD Slow Producer Exchange 1 Configuration Time	0 ... 4294967295	---	---	F003	0
83F3	EGD Slow Producer Exchange 1 Size	0 ... 65535	---	1	F001	0
83F4	...Повтор для module number 2					
EGD Fast Production (Чтение/Запись Параметров)						
8400	EGD Fast Producer Exchange 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8401	EGD Fast Producer Exchange 1 Destination	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
8403	EGD Fast Producer Exchange 1 Data Rate	50 ... 1000	мс	50	F001	1000
8404	EGD Fast Producer Exchange 1 Data Item 1 (20 поз.)	0 ... 65535	---	1	F001	0
8418	Зарезервировано (80 позиций)	---	---	---	F001	0
EGD Slow Production (Чтение/Запись Параметров) (2 модуля)						
8500	EGD Slow Producer Exchange 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8501	EGD Fast Producer Exchange 1 Destination	0 ... 4294967295	---	1	F003	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 22 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
8503	EGD Slow Producer Exchange 1 Data Rate	500 ... 1000	мс	50	F001	1000
8504	EGD Slow Producer Exchange 1 Data Item 1 (50 поз.)	0 ... 65535	---	1	F001	0
8536	Зарезервировано (50 позиций)	---	---	---	F001	0
8568	...Повтор для EGD Exchange 2					
FlexState Settings (Чтение/Запись Параметров)						
8800	FlexState Parameters (256 позиций)	---	---	---	F300	0
Trip Bus (Чтение/Запись Параметров)						
8E00	Trip Bus 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8E01	Trip Bus 1 Block	---	---	---	F300	0
8E02	Trip Bus 1 Pickup Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
8E03	Trip Bus 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
8E04	Trip Bus 1 Input 1	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E05	Trip Bus 1 Input 2	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E06	Trip Bus 1 Input 3	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E07	Trip Bus 1 Input 4	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E08	Trip Bus 1 Input 5	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E09	Trip Bus 1 Input 6	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E0A	Trip Bus 1 Input 7	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E0B	Trip Bus 1 Input 8	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E0C	Trip Bus 1 Input 9	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E0D	Trip Bus 1 Input 10	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E0E	Trip Bus 1 Input 11	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E0F	Trip Bus 1 Input 12	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E10	Trip Bus 1 Input 13	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E11	Trip Bus 1 Input 14	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E12	Trip Bus 1 Input 15	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E13	Trip Bus 1 Input 16	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E14	Trip Bus 1 Latching	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8E15	Trip Bus 1 Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
8E16	Trip Bus 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
8E16	Trip Bus 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8E18	Зарезервировано (8 позиций)	---	---	---	F001	0
8E20	...Повтор для Trip Bus 2					
8E40	...Повтор для Trip Bus 3					
8E60	...Повтор для Trip Bus 4					
8E80	...Повтор для Trip Bus 5					
8EA0	...Повтор для Trip Bus 6					
FlexElement (Чтение/Запись Параметров) (16 модулей)						
9000	FlexElement™ 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
9001	FlexElement™ 1 Name	---	---	---	F206	“FxE 1”
9004	FlexElement™ 1 InputP	0 ... 65535	---	1	F600	0
9005	FlexElement™ 1 InputM	0 ... 65535	---	1	F600	0
9006	FlexElement™ 1 Compare	0 ... 1	---	1	F516	0 (УРОВЕНЬ)
9007	FlexElement™ 1 Input	0 ... 1	---	1	F515	0 (СО ЗНАКОМ)
9008	FlexElement™ 1 Direction	0 ... 1	---	1	F517	0 (ВЫШЕ)
9009	FlexElement™ 1 Hysteresis	0.1 ... 50	%	0.1	F001	30
900A	FlexElement™ 1 Pickup	-90 ... 90	oe	0.001	F004	1000
900C	FlexElement™ 1 DeltaT Units	0 ... 2	---	1	F518	0 (Миллисекунды)
900D	FlexElement™ 1 DeltaT	20 ... 86400	---	1	F003	20
900F	FlexElement™ 1 Pickup Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
9010	FlexElement™ 1 Reset Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
9011	FlexElement™ 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
9012	FlexElement™ 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
9013	FlexElement™ 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 23 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
9014	...Повтор для FlexElement™ 2					
9028	...Повтор для FlexElement™ 3					
903C	...Повтор для FlexElement™ 4					
9050	...Повтор для FlexElement™ 5					
9064	...Повтор для FlexElement™ 6					
9078	...Повтор для FlexElement™ 7					
908C	...Повтор для FlexElement™ 8					
90A0	...Повтор для FlexElement™ 9					
90B4	...Повтор для FlexElement™ 10					
90C8	...Повтор для FlexElement™ 11					
90DC	...Повтор для FlexElement™ 12					
90F0	...Повтор для FlexElement™ 13					
9104	...Повтор для FlexElement™ 14					
9118	...Повтор для FlexElement™ 15					
912C	...Повтор для FlexElement™ 16					
dcmA Outputs (Чтение/Запись Параметров) (24 модуля)						
9300	dcmA Output 1 Source	0 ... 65535	---	1	F600	0
9301	dcmA Output 1 Range	0 ... 2	---	1	F522	0 (-1 ... 1 мА)
9302	dcmA Output 1 Minimum	–90 ... 90	oe	0.001	F004	0
9304	dcmA Output 1 Maximum	–90 ... 90	oe	0.001	F004	1000
9306	...Повтор для dcmA Output 2					
930C	...Повтор для dcmA Output 3					
9312	...Повтор для dcmA Output 4					
9318	...Повтор для dcmA Output 5					
931E	...Повтор для dcmA Output 6					
9324	...Повтор для dcmA Output 7					
932A	...Повтор для dcmA Output 8					
9330	...Повтор для dcmA Output 9					
9336	...Повтор для dcmA Output 10					
933C	...Повтор для dcmA Output 11					
9342	...Повтор для dcmA Output 12					
9348	...Повтор для dcmA Output 13					
934E	...Повтор для dcmA Output 14					
9354	...Повтор для dcmA Output 15					
935A	...Повтор для dcmA Output 16					
9360	...Повтор для dcmA Output 17					
9366	...Повтор для dcmA Output 18					
936C	...Повтор для dcmA Output 19					
9372	...Повтор для dcmA Output 20					
9378	...Повтор для dcmA Output 21					
937E	...Повтор для dcmA Output 22					
9384	...Повтор для dcmA Output 23					
938A	...Повтор для dcmA Output 24					
Direct Input/Output Names (Чтение/Запись Параметров) (96 модулей)						
9400	Direct Input 1 Name	0 ... 96	---	1	F205	“Dir Ip 1”
9406	Direct Output 1 Name	1 ... 96	---	1	F205	“Dir Out 1”
940C	...Повтор для Direct Input/Output 2					
9418	...Повтор для Direct Input/Output 3					
9424	...Повтор для Direct Input/Output 4					
9430	...Повтор для Direct Input/Output 5					
943C	...Повтор для Direct Input/Output 6					
9448	...Повтор для Direct Input/Output 7					
9454	...Повтор для Direct Input/Output 8					
9460	...Повтор для Direct Input/Output 9					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 24 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
946C	...Повтор для Direct Input/Output 10					
9478	...Повтор для Direct Input/Output 11					
9484	...Повтор для Direct Input/Output 12					
9490	...Повтор для Direct Input/Output 13					
949C	...Повтор для Direct Input/Output 14					
94A8	...Повтор для Direct Input/Output 15					
94B4	...Повтор для Direct Input/Output 16					
94C0	...Повтор для Direct Input/Output 17					
94CC	...Повтор для Direct Input/Output 18					
94D8	...Повтор для Direct Input/Output 19					
94E4	...Повтор для Direct Input/Output 20					
94F0	...Повтор для Direct Input/Output 21					
94FC	...Повтор для Direct Input/Output 22					
9508	...Повтор для Direct Input/Output 23					
9514	...Повтор для Direct Input/Output 24					
9520	...Повтор для Direct Input/Output 25					
952C	...Повтор для Direct Input/Output 26					
9538	...Повтор для Direct Input/Output 27					
9544	...Повтор для Direct Input/Output 28					
9550	...Повтор для Direct Input/Output 29					
955C	...Повтор для Direct Input/Output 30					
9568	...Повтор для Direct Input/Output 31					
9574	...Повтор для Direct Input/Output 32					
IEC 61850 received integers (чтение/запись регистров устанавливаемых параметров)						
9910	IEC61850 GOOSE UInteger 1 default value	0 ... 429496295	---	1	F003	1000
9912	IEC61850 GOOSE UInteger input 1 mode	0 ... 1	---	1	F491	0 (Знач. по умолч.)
9913	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 2					
9916	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 3					
9919	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 4					
991C	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 5					
991F	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 6					
9922	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 7					
9925	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 8					
9928	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 9					
992B	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 10					
992E	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 11					
9931	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 12					
9934	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 13					
9937	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 14					
993A	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 15					
993D	...Повтор для IEC61850 GOOSE UInteger 16					
FlexElement Actuals (Только Чтение) (16 модулей)						
9A01	FlexElement™ 1 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A03	FlexElement™ 2 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A05	FlexElement™ 3 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A07	FlexElement™ 4 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A09	FlexElement™ 5 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A0B	FlexElement™ 6 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A0D	FlexElement™ 7 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A0F	FlexElement™ 8 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A11	FlexElement™ 9 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A13	FlexElement™ 10 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A15	FlexElement™ 11 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A17	FlexElement™ 12 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 25 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
9A19	FlexElement™ 13 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A1B	FlexElement™ 14 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A1D	FlexElement™ 15 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
9A1F	FlexElement™ 16 Actual	-2147483.647 ... 2147483.647	---	0.001	F004	0
Teleprotection Inputs/Outputs (Чтение/Запись Параметров)						
9B00	Teleprotection Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
9B01	Teleprotection Number of Terminals	2 ... 3	---	1	F001	2
9B02	Teleprotection Number of Channels	1 ... 2	---	1	F001	1
9B03	Teleprotection Local Relay ID	0 ... 255	---	1	F001	0
9B04	Teleprotection Terminal 1 ID	0 ... 255	---	1	F001	0
9B05	Teleprotection Terminal 2 ID	0 ... 255	---	1	F001	0
9B06	Зарезервировано (10 позиций)	0 ... 1	---	---	F001	0
9B10	Teleprotection Input 1-n Default States (16 позиций)	0 ... 3	---	1	F086	0 (Откл)
9B30	Teleprotection Input 2-n Default States (16 позиций)	0 ... 3	---	1	F086	0 (Откл)
9B50	Teleprotection Output 1-n Operand (16 позиций)	0 ... 65535	---	1	F300	0
9B70	Teleprotection Output 2-n Operand (16 позиций)	0 ... 65535	---	1	F300	0
Teleprotection Inputs/Outputs Commands (Чтение/Запись Параметров)						
9B90	Teleprotection Clear Lost Packets	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Teleprotection Channel Tests (Только Чтение)						
9B91	Teleprotection Channel 1 Status	0 ... 2	---	1	F134	1 (OK)
9B92	Teleprotection Channel 1 Number of Lost Packets	0 ... 65535	---	1	F001	0
9B93	Teleprotection Channel 2 Status	0 ... 2	---	1	F134	1 (OK)
9B94	Teleprotection Channel 2 Number of Lost Packets	0 ... 65535	---	1	F001	0
9B95	Teleprotection Network Status	0 ... 2	---	1	F134	2 (Не доступно)
9BA0	Teleprotection Channel 1 Input States	0 ... 1	---	1	F500	0
9BA1	Teleprotection Channel 2 Input States	0 ... 1	---	1	F500	0
9BB0	Teleprotection Input 1 States, 1 на регистр (16 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
9BC0	Teleprotection Input 2 States, 1 на регистр (16 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
Selector switch actual values (только чтение)						
A210	Selector switch 1 position	1 ... 7	---	1	F001	0
A211	Selector switch 2 position	1 ... 7	---	1	F001	1
Selector switch settings (чтение/запись, 2 модуля)						
A280	Selector 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A281	Selector 1 Range	1 ... 7	---	1	F001	7
A282	Selector 1 Timeout	3 ... 60	c	0.1	F001	50
A283	Selector 1 Step Up	0 ... 65535	---	1	F300	0
A284	Selector 1 Step Mode	0 ... 1	---	1	F083	0 (Истечение врем.)
A285	Selector 1 Acknowledge	0 ... 65535	---	1	F300	0
A286	Selector 1 Bit0	0 ... 65535	---	1	F300	0
A287	Selector 1 Bit1	0 ... 65535	---	1	F300	0
A288	Selector 1 Bit2	0 ... 65535	---	1	F300	0
A289	Selector 1 Bit Mode	0.005 ... 1	---	1	F083	0 (Истечение врем.)
A28A	Selector 1 Bit Acknowledge	0 ... 65535	---	1	F300	0
A28B	Selector 1 Power Up Mode	0 ... 2	---	1	F084	0 (Восстановление)
A28C	Selector 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
A28D	Selector 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A28E	Зарезервировано (10 позиций)	---	---	1	F001	0
A298	...Повтор для Selector 2					
DNP/IEC Points (Чтение/Запись Параметров)						
A300	DNP/IEC 60870-5-104 Binary Input Points (256 позиций)	0 ... 65535	---	1	F300	0
A400	DNP/IEC 60870-5-104 Analog Input Points (256 поз.)	0 ... 65535	---	1	F300	0
Flexcurves C and D (Чтение/Запись Параметров)						
A600	FlexCurve C (120 позиций)	0 ... 65535	мс	1	F011	0
A680	FlexCurve D (120 позиций)	0 ... 65535	мс	1	F011	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 26 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Non Volatile Latches (Чтение/Запись Параметров) (16 модулей)						
A700	Non-Volatile Latch 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A701	Non-Volatile Latch 1 Type	0 ... 1	---	1	F519	0 (приоритет сброса)
A702	Non-Volatile Latch 1 Set	0 ... 65535	---	1	F300	0
A703	Non-Volatile Latch 1 Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
A704	Non-Volatile Latch 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
A705	Non-Volatile Latch 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A706	Зарезервировано (4 позиции)	---	---	---	F001	0
A70A	...Повтор для Non-Volatile Latch 2					
A714	...Повтор для Non-Volatile Latch 3					
A71E	...Повтор для Non-Volatile Latch 4					
A728	...Повтор для Non-Volatile Latch 5					
A732	...Повтор для Non-Volatile Latch 6					
A73C	...Повтор для Non-Volatile Latch 7					
A746	...Повтор для Non-Volatile Latch 8					
A750	...Повтор для Non-Volatile Latch 9					
A75A	...Повтор для Non-Volatile Latch 10					
A764	...Повтор для Non-Volatile Latch 11					
A76E	...Повтор для Non-Volatile Latch 12					
A778	...Повтор для Non-Volatile Latch 13					
A782	...Повтор для Non-Volatile Latch 14					
A78C	...Повтор для Non-Volatile Latch 15					
A796	...Повтор для Non-Volatile Latch 16					
Digital Counter (Чтение/Запись Параметров) (8 модулей)						
A800	Digital Counter 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A801	Digital Counter 1 Name	---	---	---	F205	“Counter 1"
A807	Digital Counter 1 Units	---	---	---	F206	(нет)
A80A	Digital Counter 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
A80B	Digital Counter 1 Up	0 ... 65535	---	1	F300	0
A80C	Digital Counter 1 Down	0 ... 65535	---	1	F300	0
A80D	Digital Counter 1 Preset	–2147483647 ... 2147483647	---	1	F004	0
A80F	Digital Counter 1 Compare	–2147483647 ... 2147483647	---	1	F004	0
A811	Digital Counter 1 Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
A812	Digital Counter 1 Freeze/Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
A813	Digital Counter 1 Freeze/Count	0 ... 65535	---	1	F300	0
A814	Digital Counter 1 Set To Preset	0 ... 65535	---	1	F300	0
A815	Зарезервировано (11 позиций)	---	---	---	F001	0
A820	...Повтор для Digital Counter 2					
A840	...Повтор для Digital Counter 3					
A860	...Повтор для Digital Counter 4					
A880	...Повтор для Digital Counter 5					
A8A0	...Повтор для Digital Counter 6					
A8C0	...Повтор для Digital Counter 7					
A8E0	...Повтор для Digital Counter 8					
IEC 61850 received analog settings (чтение/запись)						
AA00	IEC 61850 GOOSE analog 1 default value	–1000000 ... 1000000	---	0.001	F060	1000
AA02	IEC 61850 GOOSE analog input 1 mode	0 ... 1	---	1	F491	0 (Знач. по умолч.)
AA03	IEC 61850 GOOSE analog input 1 units	---	---	---	F207	(нет)
AA05	IEC 61850 GOOSE analog input 1 per-unit base	0 ... 999999999.999	---	0.001	F060	1
AA07	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 2					
AA0E	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 3					
AA15	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 4					
AA1C	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 5					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 27 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
AA23	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 6					
AA2A	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 7					
AA31	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 8					
AA38	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 9					
AA3F	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 10					
AA46	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 11					
AA4D	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 12					
AA54	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 13					
AA5B	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 14					
AA62	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 15					
AA69	...Повтор для IEC 61850 GOOSE analog input 16					
IEC 61850 XCBR configuration (чтение/запись)						
AB24	Operand for IEC 61850 XCBR1.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AB25	Command ... clear XCBR1 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
AB26	Operand for IEC 61850 XCBR2.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AB27	Command ... clear XCBR2 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
AB28	Operand for IEC 61850 XCBR3.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AB29	Command ... clear XCBR3 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
AB2A	Operand for IEC 61850 XCBR4.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AB2B	Command ... clear XCBR4 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
AB2C	Operand for IEC 61850 XCBR5.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AB2D	Command ... clear XCBR5 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
AB2E	Operand for IEC 61850 XCBR6.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AB2F	Command ... clear XCBR6 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
IEC 61850 LN name prefixes (Чтение/Запись Параметров)						
AB30	IEC 61850 logical node LPHD1 name prefix	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AB33	IEC 61850 logical node PIOCx name prefix (72 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AC0B	IEC 61850 logical node PTOCx name prefix (24 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AC53	IEC 61850 logical node PTUVx name prefix (13 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AC7A	IEC 61850 logical node PTOVx name prefix (10 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AC98	IEC 61850 logical node PDISx name prefix (10 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
ACB6	IEC 61850 logical node RRBFx name prefix (24 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
ACFE	IEC 61850 logical node RPSBx name prefix	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD01	IEC 61850 logical node RRECx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD13	IEC 61850 logical node MMXUx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD25	IEC 61850 logical node GGIOx name prefix (5 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD34	IEC 61850 logical node RFLOx name prefix (5 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD43	IEC 61850 logical node XCBRx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD55	IEC 61850 logical node PTRCx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD67	IEC 61850 logical node PDIFx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AD73	IEC 61850 logical node MMXNx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
ADE2	IEC 61850 logical node CSWIx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
AE3C	IEC 61850 logical node XSWIx name prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(нет)
IEC 61850 XSWI configuration (Чтение/Запись Параметров)						
AECF	Operand for IEC 61850 XSWI1.ST.Loc status	0 ... 65535	---	1	F300	0
AED0	Command ... clear XSWI1 OpCnt (счетчик сраб.)	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
AED1	Повтор для IEC 61850 XSWI2					
AED3	Повтор для IEC 61850 XSWI3					
AED5	Повтор для IEC 61850 XSWI4					
AED7	Повтор для IEC 61850 XSWI5					
AED9	Повтор для IEC 61850 XSWI6					
AEDB	Повтор для IEC 61850 XSWI7					
AEDD	Повтор для IEC 61850 XSWI8					
AEDF	Повтор для IEC 61850 XSWI9					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 28 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
AEE1	Повтор для IEC 61850 XSWI10					
AEE3	Повтор для IEC 61850 XSWI11					
AEE5	Повтор для IEC 61850 XSWI12					
AEE7	Повтор для IEC 61850 XSWI13					
AEE9	Повтор для IEC 61850 XSWI14					
AEEB	Повтор для IEC 61850 XSWI15					
AEED	Повтор для IEC 61850 XSWI16					
AEEF	Повтор для IEC 61850 XSWI17					
AEF1	Повтор для IEC 61850 XSWI18					
AEF3	Повтор для IEC 61850 XSWI19					
AEF5	Повтор для IEC 61850 XSWI20					
AEF7	Повтор для IEC 61850 XSWI21					
AEF9	Повтор для IEC 61850 XSWI22					
AEFB	Повтор для IEC 61850 XSWI23					
AEFD	Повтор для IEC 61850 XSWI24					
IEC 61850 GGIO4 general analog configuration settings (чтение/запись)						
AF00	Number of analog points in GGIO4	4 ... 32	---	4	F001	4
IEC 61850 GGIO4 analog input points configuration settings (чтение/запись)						
AF10	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 value	---	---	---	F600	0
AF11	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 deadband	0.001 ... 100	%	0.001	F003	100000
AF13	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 minimum	–1000000000000 ... 1000000000000	---	0.001	F060	0
AF15	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 maximum	–1000000000000 ... 1000000000000	---	0.001	F060	1000000
AF17	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 2					
AF1E	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 3					
AF25	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 4					
AF2C	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 5					
AF33	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 6					
AF3A	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 7					
AF41	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 8					
AF48	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 9					
AF4F	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 10					
AF56	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 11					
AF5D	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 12					
AF64	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 13					
AF6B	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 14					
AF72	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 15					
AF79	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 16					
AF80	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 17					
AF87	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 18					
AF8E	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 19					
AF95	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 20					
AF9C	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 21					
AFA3	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 22					
AFAA	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 23					
AFB1	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 24					
AFB8	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 25					
AFBF	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 26					
AFC6	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 27					
AFCD	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 28					
AFD4	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 29					
AFDB	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 30					
AFE2	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 31					
AFE9	...Повтор для IEC 61850 GGIO4 analog input 32					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 29 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
IEC 61850 Logical Node Name Prefixes (Чтение/Запись Параметров)						
AB30	IEC 61850 Logical Node LPHD1 Name Prefix	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AB33	IEC 61850 Logical Node PIOCx Name Prefix (72 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AC0B	IEC 61850 Logical Node PTOCx Name Prefix (24 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AC53	IEC 61850 Logical Node PTUVx Name Prefix (12 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AC77	IEC 61850 Logical Node PTOVx Name Prefix (8 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AC8F	IEC 61850 Logical Node PDISx Name Prefix (10 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
ACAD	IEC 61850 Logical Node RRBFx Name Prefix (24 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
ACF5	IEC 61850 Logical Node RPSBx Name Prefix	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
ACF8	IEC 61850 Logical Node RRECx Name Prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD0A	IEC 61850 Logical Node MMXUx Name Prefix (6 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD1C	IEC 61850 Logical Node GGIOx Name Prefix (4 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD28	IEC 61850 Logical Node RFLOx Name Prefix (5 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD37	IEC 61850 Logical Node XCBRx Name Prefix (2 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD3D	IEC 61850 Logical Node PTRCx Name Prefix (2 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD43	IEC 61850 Logical Node PDIFx Name Prefix (4 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
AD4F	IEC 61850 Logical Node MMXNx Name Prefix (37 поз.)	0 ... 65534	---	1	F206	(Нет)
IEC 61850 GOOSE/GSSE Configuration (Чтение/Запись Параметров)						
B01C	Default GOOSE/GSSE Update Time	1 ... 60	c	1	F001	60
B01D	IEC 61850 GSSE Function (GsEna)	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
B013	IEC 61850 GSSE ID	---	---	---	F209	“GSSEOut”
B03F	IEC 61850 GOOSE Function (GoEna)	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
B040	IEC 61850 GSSE Destination MAC Address	---	---	---	F072	0
B043	IEC 61850 Standard GOOSE ID	---	---	---	F209	“GOOSEOut”
B064	IEC 61850 Standard GOOSE Destination MAC Address	---	---	---	F072	0
B067	IEC 61850 GOOSE VLAN Transmit Priority	0 ... 7	---	1	F001	4
B068	IEC 61850 GOOSE VLAN ID	0 ... 4095	---	1	F001	0
B069	IEC 61850 GOOSE ETYPE APPID	0 ... 16383	---	1	F001	0
B06A	Зарезервировано (2 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	0
IEC 61850 Server Configuration (Чтение/Запись Параметров)						
B06C	TCP Port Number for the IEC 61850 / MMS Protocol	1 ... 65535	---	1	F001	102
B06D	IEC 61850 Logical Device Name	---	---	---	F213	“IECName”
B07D	IEC 61850 Logical Device Instance	---	---	---	F213	“LDInst”
B08D	IEC 61850 LPHD Location	---	---	---	F204	“Location”
B0B5	Include non-IEC 61850 Data	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
B06B	IEC 61850 Server Data Scanning Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
B0B7	Зарезервировано (15 позиций)					
IEC 61850 MMXU Deadbands (Чтение/Запись Параметров) (6 модулей)						
B0C0	IEC 61850 MMXU TotW Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0C2	IEC 61850 MMXU TotVAr Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0C4	IEC 61850 MMXU TotVA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0C6	IEC 61850 MMXU TotPF Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0C8	IEC 61850 MMXU Hz Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0CA	IEC 61850 MMXU PPV.phsAB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0CC	IEC 61850 MMXU PPV.phsBC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0CE	IEC 61850 MMXU PPV.phsCA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0D0	IEC 61850 MMXU PhV.phsADeadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0D2	IEC 61850 MMXU PhV.phsB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0D4	IEC 61850 MMXU PhV.phsC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0D6	IEC 61850 MMXU A.phsA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0D8	IEC 61850 MMXU A.phsB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0DA	IEC 61850 MMXU A.phsC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0DC	IEC 61850 MMXU A.neut Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0DE	IEC 61850 MMXU W.phsA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 30 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
B0E0	IEC 61850 MMXU W.phsB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0E2	IEC 61850 MMXU W.phsC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0E4	IEC 61850 MMXU VAr.phsA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0E6	IEC 61850 MMXU VAr.phsB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0E8	IEC 61850 MMXU VAr.phsC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0EA	IEC 61850 MMXU VA.phsA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0EC	IEC 61850 MMXU VA.phsB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0EE	IEC 61850 MMXU VA.phsC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0F0	IEC 61850 MMXU PF.phsA Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0F2	IEC 61850 MMXU PF.phsB Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0F4	IEC 61850 MMXU PF.phsC Deadband 1	0.001 ... 100	%	0.001	F003	10000
B0F6	...Повтор для Deadband 2					
B12C	...Повтор для Deadband 3					
B162	...Повтор для Deadband 4					
B198	...Повтор для Deadband 5					
B1CE	...Повтор для Deadband 6					
IEC 61850 Configurable Report Settings (Чтение/Запись Параметров)						
B290	IEC 61850 configurable reports dataset items (64 поз.)	0 ... 848	---	1	F615	0 (Нет)
IEC 61850 GGIO1 Configuration Settings (Чтение/Запись Параметров)						
B500	Number of Status Indications in GGIO1	8 ... 128	---	8	F001	8
B501	IEC 61850 GGIO1 Indication operands (128 позиций)	---	---	1	F300	0
IEC 61850 Configurable GOOSE Transmission (Чтение/Запись Параметров) (8 модулей)						
B5A0	IEC 61850 Configurable GOOSE Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Нет)
B5A1	IEC 61850 Configurable GOOSE ID	---	---	---	F209	“GOOSEOut_x_”
B5C2	Configurable GOOSE Destination MAC Address	---	---	---	F072	0
B5C5	IEC 61850 Configurable GOOSE VLAN Transmit Priority	0 ... 7	---	1	F001	4
B5C6	IEC 61850 Configurable GOOSE VLAN ID	0 ... 4095	---	1	F001	0
B5C7	IEC 61850 Configurable GOOSE ETYPE APPID	0 ... 16383	---	1	F001	0
B5C8	IEC 61850 Configurable GOOSE ConfRev	1 ... 4294967295	---	1	F003	1
B5CA	IEC 61850 Configurable GOOSE Retransmission Curve	0 ... 3	---	1	F611	3 (Пассивная)
B5CB	Configurable GOOSE Dataset Items for Transmission (64 позиции)	0 ... 542	---	1	F232	0 (Нет)
B60B	...Повтор для Module 2					
B676	...Повтор для Module 3					
B6E1	...Повтор для Module 4					
B74C	...Повтор для Module 5					
B7B7	...Повтор для Module 6					
B822	...Повтор для Module 7					
B88D	...Повтор для Module 8					
IEC 61850 Configurable GOOSE Reception (Чтение/Запись Параметров) (8 модулей)						
B900	Configurable GOOSE dataset items for receiption	0 ... 32	---	1	F233	0 (Нет)
B940	...Повтор для Module 2					
B980	...Повтор для Module 3					
B9C0	...Повтор для Module 4					
BA00	...Повтор для Module 5					
BA40	...Повтор для Module 6					
BA80	...Повтор для Module 7					
BAC0	...Повтор для Module 8					
Contact Inputs (Чтение/Запись Параметров) (96 модулей)						
BB00	Contact Input 1 Name	---	---	---	F205	“Cont Ip 1“
BB06	Contact Input 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
BB07	Contact Input 1 Debounce Time	0 ... 16	мс	0.5	F001	20
BB08	...Повтор для Contact Input 2					
BB10	...Повтор для Contact Input 3					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 31 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
BB18	...Повтор для Contact Input 4					
BB20	...Повтор для Contact Input 5					
BB28	...Повтор для Contact Input 6					
BB30	...Повтор для Contact Input 7					
BB38	...Повтор для Contact Input 8					
BB40	...Повтор для Contact Input 9					
BB48	...Повтор для Contact Input 10					
BB50	...Повтор для Contact Input 11					
BB58	...Повтор для Contact Input 12					
BB60	...Повтор для Contact Input 13					
BB68	...Повтор для Contact Input 14					
BB70	...Повтор для Contact Input 15					
BB78	...Повтор для Contact Input 16					
BB80	...Повтор для Contact Input 17					
BB88	...Повтор для Contact Input 18					
BB90	...Повтор для Contact Input 19					
BB98	...Повтор для Contact Input 20					
BBA0	...Повтор для Contact Input 21					
BBA8	...Повтор для Contact Input 22					
BBB0	...Повтор для Contact Input 23					
BBB8	...Повтор для Contact Input 24					
BBC0	...Повтор для Contact Input 25					
BBC8	...Повтор для Contact Input 26					
BBD0	...Повтор для Contact Input 27					
BBD8	...Повтор для Contact Input 28					
BBE0	...Повтор для Contact Input 29					
BBE8	...Повтор для Contact Input 30					
BBF0	...Повтор для Contact Input 31					
BBF8	...Повтор для Contact Input 32					
BC00	...Повтор для Contact Input 33					
BC08	...Повтор для Contact Input 34					
BC10	...Повтор для Contact Input 35					
BC18	...Повтор для Contact Input 36					
BC20	...Повтор для Contact Input 37					
BC28	...Повтор для Contact Input 38					
BC30	...Повтор для Contact Input 39					
BC38	...Повтор для Contact Input 40					
BC40	...Повтор для Contact Input 41					
BC48	...Повтор для Contact Input 42					
BC50	...Повтор для Contact Input 43					
BC58	...Повтор для Contact Input 44					
BC60	...Повтор для Contact Input 45					
BC68	...Повтор для Contact Input 46					
BC70	...Повтор для Contact Input 47					
BC78	...Повтор для Contact Input 48					
BC80	...Повтор для Contact Input 49					
BC88	...Повтор для Contact Input 50					
BC90	...Повтор для Contact Input 51					
BC98	...Повтор для Contact Input 52					
BCA0	...Повтор для Contact Input 53					
BCA8	...Повтор для Contact Input 54					
BCB0	...Повтор для Contact Input 55					
BCB8	...Повтор для Contact Input 56					
BCC0	...Повтор для Contact Input 57					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 32 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
BCC8	...Повтор для Contact Input 58					
BCD0	...Повтор для Contact Input 59					
BCD8	...Повтор для Contact Input 60					
BCE0	...Повтор для Contact Input 61					
BCE8	...Повтор для Contact Input 62					
BCF0	...Повтор для Contact Input 63					
BCF8	...Повтор для Contact Input 64					
BD00	...Повтор для Contact Input 65					
BD08	...Повтор для Contact Input 66					
BD10	...Повтор для Contact Input 67					
BD18	...Повтор для Contact Input 68					
BD20	...Повтор для Contact Input 69					
BD28	...Повтор для Contact Input 70					
BD30	...Повтор для Contact Input 71					
BD38	...Повтор для Contact Input 72					
BD40	...Повтор для Contact Input 73					
BD48	...Повтор для Contact Input 74					
BD50	...Повтор для Contact Input 75					
BD58	...Повтор для Contact Input 76					
BD60	...Повтор для Contact Input 77					
BD68	...Повтор для Contact Input 78					
BD70	...Повтор для Contact Input 79					
BD78	...Повтор для Contact Input 80					
BD80	...Повтор для Contact Input 81					
BD88	...Повтор для Contact Input 82					
BD90	...Повтор для Contact Input 83					
BD98	...Повтор для Contact Input 84					
BDA0	...Повтор для Contact Input 85					
BDA8	...Повтор для Contact Input 86					
BDB0	...Повтор для Contact Input 87					
BDB8	...Повтор для Contact Input 88					
BDC0	...Повтор для Contact Input 89					
BDC8	...Повтор для Contact Input 90					
BDD0	...Повтор для Contact Input 91					
BDD8	...Повтор для Contact Input 92					
BDE0	...Повтор для Contact Input 93					
BDE8	...Повтор для Contact Input 94					
BDF0	...Повтор для Contact Input 95					
BDF8	...Повтор для Contact Input 96					
Contact Input Thresholds (Чтение/Запись Параметров)						
BE00	Contact Input *n* Threshold, *n* = 1 ... 24 (24 позиции)	0 ... 3	---	1	F128	1 (33 В пост. тока)
Virtual Inputs (Чтение/Запись Параметров) (64 модуля)						
BE30	Virtual Input 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
BE31	Virtual Input 1 Name	---	---	---	F205	“Virt Ip 1“
BE37	Virtual Input 1 Programmed Type	0 ... 1	---	1	F127	0 (С фиксацией)
BE38	Virtual Input 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
BE39	Зарезервировано (3 позиции)	---	---	---	F001	0
BE3C	...Повтор для Virtual Input 2					
BE48	...Повтор для Virtual Input 3					
BE54	...Повтор для Virtual Input 4					
BE60	...Повтор для Virtual Input 5					
BE6C	...Повтор для Virtual Input 6					
BE78	...Повтор для Virtual Input 7					
BE84	...Повтор для Virtual Input 8					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 33 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
BE90	...Повтор для Virtual Input 9					
BE9C	...Повтор для Virtual Input 10					
BEA8	...Повтор для Virtual Input 11					
BEB4	...Повтор для Virtual Input 12					
BEC0	...Повтор для Virtual Input 13					
BECC	...Повтор для Virtual Input 14					
BED8	...Повтор для Virtual Input 15					
BEE4	...Повтор для Virtual Input 16					
BEF0	...Повтор для Virtual Input 17					
BEFC	...Повтор для Virtual Input 18					
BF08	...Повтор для Virtual Input 19					
BF14	...Повтор для Virtual Input 20					
BF20	...Повтор для Virtual Input 21					
BF2C	...Повтор для Virtual Input 22					
BF38	...Повтор для Virtual Input 23					
BF44	...Повтор для Virtual Input 24					
BF50	...Повтор для Virtual Input 25					
BF5C	...Повтор для Virtual Input 26					
BF68	...Повтор для Virtual Input 27					
BF74	...Повтор для Virtual Input 28					
BF80	...Повтор для Virtual Input 29					
BF8C	...Повтор для Virtual Input 30					
BF98	...Повтор для Virtual Input 31					
BFA4	...Повтор для Virtual Input 32					
BFB0	...Повтор для Virtual Input 33					
BFBC	...Повтор для Virtual Input 34					
BFC8	...Повтор для Virtual Input 35					
BFD4	...Повтор для Virtual Input 36					
BFE0	...Повтор для Virtual Input 37					
BFEC	...Повтор для Virtual Input 38					
BFF8	...Повтор для Virtual Input 39					
C004	...Повтор для Virtual Input 40					
C010	...Повтор для Virtual Input 41					
C01C	...Повтор для Virtual Input 42					
C028	...Повтор для Virtual Input 43					
C034	...Повтор для Virtual Input 44					
C040	...Повтор для Virtual Input 45					
C04C	...Повтор для Virtual Input 46					
C058	...Повтор для Virtual Input 47					
C064	...Повтор для Virtual Input 48					
C070	...Повтор для Virtual Input 49					
C07C	...Повтор для Virtual Input 50					
C088	...Повтор для Virtual Input 51					
C094	...Повтор для Virtual Input 52					
C0A0	...Повтор для Virtual Input 53					
C0AC	...Повтор для Virtual Input 54					
C0B8	...Повтор для Virtual Input 55					
C0C4	...Повтор для Virtual Input 56					
C0D0	...Повтор для Virtual Input 57					
C0DC	...Повтор для Virtual Input 58					
C0E8	...Повтор для Virtual Input 59					
C0F4	...Повтор для Virtual Input 60					
C100	...Повтор для Virtual Input 61					
C10C	...Повтор для Virtual Input 62					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 34 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
C118	...Повтор для Virtual Input 63					
C124	...Повтор для Virtual Input 64					
Virtual Outputs (Чтение/Запись Параметров) (96 модулей)						
C130	Virtual Output 1 Name	---	---	---	F205	“Virt Op 1 “
C136	Virtual Output 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
C137	Зарезервировано	---	---	---	F001	0
C138	...Повтор для Virtual Output 2					
C140	...Повтор для Virtual Output 3					
C148	...Повтор для Virtual Output 4					
C150	...Повтор для Virtual Output 5					
C158	...Повтор для Virtual Output 6					
C160	...Повтор для Virtual Output 7					
C168	...Повтор для Virtual Output 8					
C170	...Повтор для Virtual Output 9					
C178	...Повтор для Virtual Output 10					
C180	...Повтор для Virtual Output 11					
C188	...Повтор для Virtual Output 12					
C190	...Повтор для Virtual Output 13					
C198	...Повтор для Virtual Output 14					
C1A0	...Повтор для Virtual Output 15					
C1A8	...Повтор для Virtual Output 16					
C1B0	...Повтор для Virtual Output 17					
C1B8	...Повтор для Virtual Output 18					
C1C0	...Повтор для Virtual Output 19					
C1C8	...Повтор для Virtual Output 20					
C1D0	...Повтор для Virtual Output 21					
C1D8	...Повтор для Virtual Output 22					
C1E0	...Повтор для Virtual Output 23					
C1E8	...Повтор для Virtual Output 24					
C1F0	...Повтор для Virtual Output 25					
C1F8	...Повтор для Virtual Output 26					
C200	...Повтор для Virtual Output 27					
C208	...Повтор для Virtual Output 28					
C210	...Повтор для Virtual Output 29					
C218	...Повтор для Virtual Output 30					
C220	...Повтор для Virtual Output 31					
C228	...Повтор для Virtual Output 32					
C230	...Повтор для Virtual Output 33					
C238	...Повтор для Virtual Output 34					
C240	...Повтор для Virtual Output 35					
C248	...Повтор для Virtual Output 36					
C250	...Повтор для Virtual Output 37					
C258	...Повтор для Virtual Output 38					
C260	...Повтор для Virtual Output 39					
C268	...Повтор для Virtual Output 40					
C270	...Повтор для Virtual Output 41					
C278	...Повтор для Virtual Output 42					
C280	...Повтор для Virtual Output 43					
C288	...Повтор для Virtual Output 44					
C290	...Повтор для Virtual Output 45					
C298	...Повтор для Virtual Output 46					
C2A0	...Повтор для Virtual Output 47					
C2A8	...Повтор для Virtual Output 48					
C2B0	...Повтор для Virtual Output 49					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 35 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
C2B8	...Повтор для Virtual Output 50					
C2C0	...Повтор для Virtual Output 51					
C2C8	...Повтор для Virtual Output 52					
C2D0	...Повтор для Virtual Output 53					
C2D8	...Повтор для Virtual Output 54					
C2E0	...Повтор для Virtual Output 55					
C2E8	...Повтор для Virtual Output 56					
C2F0	...Повтор для Virtual Output 57					
C2F8	...Повтор для Virtual Output 58					
C300	...Повтор для Virtual Output 59					
C308	...Повтор для Virtual Output 60					
C310	...Повтор для Virtual Output 61					
C318	...Повтор для Virtual Output 62					
C320	...Повтор для Virtual Output 63					
C328	...Повтор для Virtual Output 64					
C330	...Повтор для Virtual Output 65					
C338	...Повтор для Virtual Output 66					
C340	...Повтор для Virtual Output 67					
C348	...Повтор для Virtual Output 68					
C350	...Повтор для Virtual Output 69					
C358	...Повтор для Virtual Output 70					
C360	...Повтор для Virtual Output 71					
C368	...Повтор для Virtual Output 72					
C370	...Повтор для Virtual Output 73					
C378	...Повтор для Virtual Output 74					
C380	...Повтор для Virtual Output 75					
C388	...Повтор для Virtual Output 76					
C390	...Повтор для Virtual Output 77					
C398	...Повтор для Virtual Output 78					
C3A0	...Повтор для Virtual Output 79					
C3A8	...Повтор для Virtual Output 80					
C3B0	...Повтор для Virtual Output 81					
C3B8	...Повтор для Virtual Output 82					
C3C0	...Повтор для Virtual Output 83					
C3C8	...Повтор для Virtual Output 84					
C3D0	...Повтор для Virtual Output 85					
C3D8	...Повтор для Virtual Output 86					
C3E0	...Повтор для Virtual Output 87					
C3E8	...Повтор для Virtual Output 88					
C3F0	...Повтор для Virtual Output 89					
C3F8	...Повтор для Virtual Output 90					
C400	...Повтор для Virtual Output 91					
C408	...Повтор для Virtual Output 92					
C410	...Повтор для Virtual Output 93					
C418	...Повтор для Virtual Output 94					
C420	...Повтор для Virtual Output 95					
C428	...Повтор для Virtual Output 96					
Mandatory (Чтение/Запись Параметров)						
C430	Test Mode Function	0 ... 1	---	1	F245	0 (Выведено)
C431	Force VFD and LED	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
C432	Test Mode Forcing	0 ... 65535	---	1	F300	1
C436	Relay Reboot Command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Clear commands (чтение/запись)						
C433	Clear All Relay Records Command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 36 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Contact Outputs (Чтение/Запись Параметров) (64 модуля)						
C440	Contact Output 1 Name	---	---	---	F205	“Cont Op 1"
C446	Contact Output 1 Operation	0 ... 65535	---	1	F300	0
C447	Contact Output 1 Seal In	0 ... 65535	---	1	F300	0
C448	Latching Output 1 Reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
C449	Contact Output 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
C44A	Latching Output 1 Type	0 ... 1	---	1	F090	0 (С доминантой срабатывания)
C44B	Зарезервировано	---	---	---	F001	0
C44C	...Повтор для Contact Output 2					
C458	...Повтор для Contact Output 3					
C464	...Повтор для Contact Output 4					
C470	...Повтор для Contact Output 5					
C47C	...Повтор для Contact Output 6					
C488	...Повтор для Contact Output 7					
C494	...Повтор для Contact Output 8					
C4A0	...Повтор для Contact Output 9					
C4AC	...Повтор для Contact Output 10					
C4B8	...Повтор для Contact Output 11					
C4C4	...Повтор для Contact Output 12					
C4D0	...Повтор для Contact Output 13					
C4DC	...Повтор для Contact Output 14					
C4E8	...Повтор для Contact Output 15					
C4F4	...Повтор для Contact Output 16					
C500	...Повтор для Contact Output 17					
C50C	...Повтор для Contact Output 18					
C518	...Повтор для Contact Output 19					
C524	...Повтор для Contact Output 20					
C530	...Повтор для Contact Output 21					
C53C	...Повтор для Contact Output 22					
C548	...Повтор для Contact Output 23					
C554	...Повтор для Contact Output 24					
C560	...Повтор для Contact Output 25					
C56C	...Повтор для Contact Output 26					
C578	...Повтор для Contact Output 27					
C584	...Повтор для Contact Output 28					
C590	...Повтор для Contact Output 29					
C59C	...Повтор для Contact Output 30					
C5A8	...Повтор для Contact Output 31					
C5B4	...Повтор для Contact Output 32					
C5C0	...Повтор для Contact Output 33					
C5CC	...Повтор для Contact Output 34					
C5D8	...Повтор для Contact Output 35					
C5E4	...Повтор для Contact Output 36					
C5F0	...Повтор для Contact Output 37					
C5FC	...Повтор для Contact Output 38					
C608	...Повтор для Contact Output 39					
C614	...Повтор для Contact Output 40					
C620	...Повтор для Contact Output 41					
C62C	...Повтор для Contact Output 42					
C638	...Повтор для Contact Output 43					
C644	...Повтор для Contact Output 44					
C650	...Повтор для Contact Output 45					
C65C	...Повтор для Contact Output 46					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 37 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
C668	...Повтор для Contact Output 47					
C674	...Повтор для Contact Output 48					
C680	...Повтор для Contact Output 49					
C68C	...Повтор для Contact Output 50					
C698	...Повтор для Contact Output 51					
C6A4	...Повтор для Contact Output 52					
C6B0	...Повтор для Contact Output 53					
C6BC	...Повтор для Contact Output 54					
C6C8	...Повтор для Contact Output 55					
C6D4	...Повтор для Contact Output 56					
C6E0	...Повтор для Contact Output 57					
C6EC	...Повтор для Contact Output 58					
C6F8	...Повтор для Contact Output 59					
C704	...Повтор для Contact Output 60					
C710	...Повтор для Contact Output 61					
C71C	...Повтор для Contact Output 62					
C728	...Повтор для Contact Output 63					
C734	...Повтор для Contact Output 64					
Reset (Чтение/Запись Параметров)						
C750	FlexLogic™ operand which initiates a reset	0 ... 65535	---	1	F300	0
Control Pushbuttons (Чтение/Запись Параметров) (7 модулей)						
C760	Control Pushbutton 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
C761	Control Pushbutton 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
C762	...Повтор для Control Pushbutton 2					
C764	...Повтор для Control Pushbutton 3					
C766	...Повтор для Control Pushbutton 4					
C768	...Повтор для Control Pushbutton 5					
C76A	...Повтор для Control Pushbutton 6					
C76C	...Повтор для Control Pushbutton 7					
Clear Records (Чтение/Запись Параметров)						
C771	Clear User Fault Reports operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C772	Clear Event Records operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C773	Clear Oscillography operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C774	Clear Data Logger operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C775	Clear Breaker 1 Arcing Current operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C776	Clear Breaker 2 Arcing Current operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C777	Clear Breaker 3 Arcing Current operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C778	Clear Breaker 4 Arcing Current operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C779	Clear Breaker 5 Arcing Current operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C77A	Clear Breaker 6 Arcing Current operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C77F	Clear Unauthorized Access operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C781	Clear Platform Direct Input/Output Statistics operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C782	Зарезервировано (13 позиций)	---	---	---	F001	0
Force Contact Inputs/Outputs (Чтение/Запись Параметров)						
C7A0	Force Contact Input *x* State (96 позиций)	0 ... 2	---	1	F144	0 (Выведено)
C800	Force Contact Output *x* State (64 позиции)	0 ... 3	---	1	F131	0 (Выведено)
Direct Inputs/Outputs (Чтение/Запись Параметров)						
C880	Direct Device ID	1 ... 16	---	1	F001	1
C881	Direct I/O Channel 1 Ring Configuration Function	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
C882	Platform Direct I/O Data Rate	64 ... 128	кбит/с	64	F001	64
C883	Direct I/O Channel 2 Ring Configuration Function	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
C884	Platform Direct I/O Crossover Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Direct input/output commands (Чтение/Запись Параметров)						
C888	Direct input/output clear counters command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 38 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Direct inputs (Чтение/Запись Параметров) (96 модулей)						
C890	Direct Input 1 Device Number	0 ... 16	---	1	F001	0
C891	Direct Input 1 Number	0 ... 96	---	1	F001	0
C892	Direct Input 1 Default State	0 ... 3	---	1	F086	0 (Откл)
C893	Direct Input 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
C894	...Повтор для Direct Input 2					
C898	...Повтор для Direct Input 3					
C89C	...Повтор для Direct Input 4					
C8A0	...Повтор для Direct Input 5					
C8A4	...Повтор для Direct Input 6					
C8A8	...Повтор для Direct Input 7					
C8AC	...Повтор для Direct Input 8					
C8B0	...Повтор для Direct Input 9					
C8B4	...Повтор для Direct Input 10					
C8B8	...Повтор для Direct Input 11					
C8BC	...Повтор для Direct Input 12					
C8C0	...Повтор для Direct Input 13					
C8C4	...Повтор для Direct Input 14					
C8C8	...Повтор для Direct Input 15					
C8CC	...Повтор для Direct Input 16					
C8D0	...Повтор для Direct Input 17					
C8D4	...Повтор для Direct Input 18					
C8D8	...Повтор для Direct Input 19					
C8DC	...Повтор для Direct Input 20					
C8E0	...Повтор для Direct Input 21					
C8E4	...Повтор для Direct Input 22					
C8E8	...Повтор для Direct Input 23					
C8EC	...Повтор для Direct Input 24					
C8F0	...Повтор для Direct Input 25					
C8F4	...Повтор для Direct Input 26					
C8F8	...Повтор для Direct Input 27					
C8FC	...Повтор для Direct Input 28					
C900	...Повтор для Direct Input 29					
C904	...Повтор для Direct Input 30					
C908	...Повтор для Direct Input 31					
C90C	...Повтор для Direct Input 32					
Platform Direct Outputs (Чтение/Запись Параметров) (96 модулей)						
CA10	Direct Output 1 Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
CA11	Direct Output 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CA12	...Повтор для Direct Output 2					
CA14	...Повтор для Direct Output 3					
CA16	...Повтор для Direct Output 4					
CA18	...Повтор для Direct Output 5					
CA1A	...Повтор для Direct Output 6					
CA1C	...Повтор для Direct Output 7					
CA1E	...Повтор для Direct Output 8					
CA20	...Повтор для Direct Output 9					
CA22	...Повтор для Direct Output 10					
CA24	...Повтор для Direct Output 11					
CA26	...Повтор для Direct Output 12					
CA28	...Повтор для Direct Output 13					
CA2A	...Повтор для Direct Output 14					
CA2C	...Повтор для Direct Output 15					
CA2E	...Повтор для Direct Output 16					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 39 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
CA30	...Повтор для Direct Output 17					
CA32	...Повтор для Direct Output 18					
CA34	...Повтор для Direct Output 19					
CA36	...Повтор для Direct Output 20					
CA38	...Повтор для Direct Output 21					
CA3A	...Повтор для Direct Output 22					
CA3C	...Повтор для Direct Output 23					
CA3E	...Повтор для Direct Output 24					
CA40	...Повтор для Direct Output 25					
CA42	...Повтор для Direct Output 26					
CA44	...Повтор для Direct Output 27					
CA46	...Повтор для Direct Output 28					
CA48	...Повтор для Direct Output 29					
CA4A	...Повтор для Direct Output 30					
CA4C	...Повтор для Direct Output 31					
CA4E	...Повтор для Direct Output 32					
Direct Input/Output Alarms (Чтение/Запись Параметров)						
CAD0	Direct Input/Output Channel 1 CRC Alarm Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAD1	Direct I/O Channel 1 CRC Alarm Message Count	100 ... 10000	---	1	F001	600
CAD2	Direct Input/Output Channel 1 CRC Alarm Threshold	1 ... 1000	---	1	F001	10
CAD3	Direct Input/Output Channel 1 CRC Alarm Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAD4	Зарезервировано (4 позиции)	1 ... 1000	---	1	F001	10
CAD8	Direct Input/Output Channel 2 CRC Alarm Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAD9	Direct I/O Channel 2 CRC Alarm Message Count	100 ... 10000	---	1	F001	600
CADA	Direct Input/Output Channel 2 CRC Alarm Threshold	1 ... 1000	---	1	F001	10
CADB	Direct Input/Output Channel 2 CRC Alarm Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CADC	Зарезервировано (4 позиции)	1 ... 1000	---	1	F001	10
CAE0	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAE1	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Msg Count	100 ... 10000	---	1	F001	600
CAE2	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Threshold	1 ... 1000	---	1	F001	10
CAE3	Direct I/O Ch 1 Unreturned Messages Alarm Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAE4	Зарезервировано (4 позиции)	1 ... 1000	---	1	F001	10
CAE8	Direct IO Ch 2 Unreturned Messages Alarm Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAE9	Direct I/O Ch 2 Unreturned Messages Alarm Msg Count	100 ... 10000	---	1	F001	600
CAEA	Direct I/O Ch 2 Unreturned Messages Alarm Threshold	1 ... 1000	---	1	F001	10
CAEB	Direct I/O Channel 2 Unreturned Messages Alarm Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CAEC	Зарезервировано (4 позиции)	---	---	1	F001	10
Remote Devices (Чтение/Запись Параметров) (16 модулей)						
CB00	Remote Device 1 GSSE/GOOSE Application ID	---	---	---	F209	“Remote Device 1“
CB21	Remote Device 1 GOOSE Ethernet APPID	0 ... 16383	---	1	F001	0
CB22	Remote Device 1 GOOSE Dataset	0 ... 16	---	1	F184	0 (Фиксир)
CB23	Remote Device 1 in PMU Scheme	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
CB24	...Повтор для Device 2					
CB48	...Повтор для Device 3					
CB6C	...Повтор для Device 4					
CB90	...Повтор для Device 5					
CBB4	...Повтор для Device 6					
CBD8	...Повтор для Device 7					
CBFC	...Повтор для Device 8					
CC20	...Повтор для Device 9					
CC44	...Повтор для Device 10					
CC68	...Повтор для Device 11					
CC8C	...Повтор для Device 12					
CCB0	...Повтор для Device 13					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 40 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
CCD4	...Повтор для Device 14					
CCF8	...Повтор для Device 15					
CD1C	...Повтор для Device 16					
Remote Inputs (Чтение/Запись Параметров) (64 модуля)						
CFA0	Remote Input 1 Device	1 ... 16	---	1	F001	1
CFA1	Remote Input 1 Item	0 ... 64	---	1	F156	0 (Нет)
CFA2	Remote Input 1 Default State	0 ... 3	---	1	F086	0 (Откл)
CFA3	Remote Input 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
CFA4	Remote Input 1 Name	1 ... 64	---	1	F205	“Rem Ip 1”
CFAA	...Повтор для Remote Input 2					
CFB4	...Повтор для Remote Input 3					
CFBE	...Повтор для Remote Input 4					
CFC8	...Повтор для Remote Input 5					
CFD2	...Повтор для Remote Input 6					
CFDC	...Повтор для Remote Input 7					
CFE6	...Повтор для Remote Input 8					
CFF0	...Повтор для Remote Input 9					
CFFA	...Повтор для Remote Input 10					
D004	...Повтор для Remote Input 11					
D00E	...Повтор для Remote Input 12					
D018	...Повтор для Remote Input 13					
D022	...Повтор для Remote Input 14					
D02C	...Повтор для Remote Input 15					
D036	...Повтор для Remote Input 16					
D040	...Повтор для Remote Input 17					
D04A	...Повтор для Remote Input 18					
D054	...Повтор для Remote Input 19					
D05E	...Повтор для Remote Input 20					
D068	...Повтор для Remote Input 21					
D072	...Повтор для Remote Input 22					
D07C	...Повтор для Remote Input 23					
D086	...Повтор для Remote Input 24					
D090	...Повтор для Remote Input 25					
D09A	...Повтор для Remote Input 26					
D0A4	...Повтор для Remote Input 27					
D0AE	...Повтор для Remote Input 28					
D0B8	...Повтор для Remote Input 29					
D0C2	...Повтор для Remote Input 30					
D0CC	...Повтор для Remote Input 31					
D0D6	...Повтор для Remote Input 32					
Remote Output DNA Pairs (Чтение/Запись Параметров) (32 модуля)						
D220	Remote Output DNA 1 Operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
D221	Remote Output DNA 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
D222	Зарезервировано (2 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	0
D224	...Повтор для Remote Output 2					
D228	...Повтор для Remote Output 3					
D22C	...Повтор для Remote Output 4					
D230	...Повтор для Remote Output 5					
D234	...Повтор для Remote Output 6					
D238	...Повтор для Remote Output 7					
D23C	...Повтор для Remote Output 8					
D240	...Повтор для Remote Output 9					
D244	...Повтор для Remote Output 10					
D248	...Повтор для Remote Output 11					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 41 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИА
D24C	...Повтор для Remote Output 12	
D250	...Повтор для Remote Output 13	
D254	...Повтор для Remote Output 14	
D258	...Повтор для Remote Output 15	
D25C	...Повтор для Remote Output 16	
D260	...Повтор для Remote Output 17	
D264	...Повтор для Remote Output 18	
D268	...Повтор для Remote Output 19	
D26C	...Повтор для Remote Output 20	
D270	...Повтор для Remote Output 21	
D274	...Повтор для Remote Output 22	
D278	...Повтор для Remote Output 23	
D27C	...Повтор для Remote Output 24	
D280	...Повтор для Remote Output 25	
D284	...Повтор для Remote Output 26	
D288	...Повтор для Remote Output 27	
D28C	...Повтор для Remote Output 28	
D290	...Повтор для Remote Output 29	
D294	...Повтор для Remote Output 30	
D298	...Повтор для Remote Output 31	
D29C	...Повтор для Remote Output 32	
Remote Output UserSt Pairs (Чтение/Запись Параметров) (32 модуля)		
D2A0	Remote Output UserSt 1 Operand	0 ... 65535
D2A1	Remote Output UserSt 1 Events	0 ... 1
D2A2	Зарезервировано (2 позиции)	0 ... 0
D2A4	...Повтор для Remote Output 2	
D2A8	...Повтор для Remote Output 3	
D2AC	...Повтор для Remote Output 4	
D2B0	...Повтор для Remote Output 5	
D2B4	...Повтор для Remote Output 6	
D2B8	...Повтор для Remote Output 7	
D2BC	...Повтор для Remote Output 8	
D2C0	...Повтор для Remote Output 9	
D2C4	...Повтор для Remote Output 10	
D2C8	...Повтор для Remote Output 11	
D2CC	...Повтор для Remote Output 12	
D2D0	...Повтор для Remote Output 13	
D2D4	...Повтор для Remote Output 14	
D2D8	...Повтор для Remote Output 15	
D2DC	...Повтор для Remote Output 16	
D2E0	...Повтор для Remote Output 17	
D2E4	...Повтор для Remote Output 18	
D2E8	...Повтор для Remote Output 19	
D2EC	...Повтор для Remote Output 20	
D2F0	...Повтор для Remote Output 21	
D2F4	...Повтор для Remote Output 22	
D2F8	...Повтор для Remote Output 23	
D2FC	...Повтор для Remote Output 24	
D300	...Повтор для Remote Output 25	
D304	...Повтор для Remote Output 26	
D308	...Повтор для Remote Output 27	
D30C	...Повтор для Remote Output 28	
D310	...Повтор для Remote Output 29	
D314	...Повтор для Remote Output 30	

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 42 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН
D318	...Повтор для Remote Output 31	
D31C	...Повтор для Remote Output 32	
IEC 61850 GGIO2 Control Configuration (Чтение/Запись Параметров) (64 модуля)		
D320	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO1.ctlModel Value	0 ... 2
D321	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO2.ctlModel Value	0 ... 2
D322	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO1.ctlModel Value	0 ... 2
D323	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO4.ctlModel Value	0 ... 2
D324	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO5.ctlModel Value	0 ... 2
D325	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO6.ctlModel Value	0 ... 2
D326	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO7.ctlModel Value	0 ... 2
D327	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO8.ctlModel Value	0 ... 2
D328	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO9.ctlModel Value	0 ... 2
D329	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO10.ctlModel Value	0 ... 2
D32A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO11.ctlModel Value	0 ... 2
D32B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO12.ctlModel Value	0 ... 2
D32C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO13.ctlModel Value	0 ... 2
D32D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO14.ctlModel Value	0 ... 2
D32E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO15.ctlModel Value	0 ... 2
D32F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO16.ctlModel Value	0 ... 2
D330	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO17.ctlModel Value	0 ... 2
D331	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO18.ctlModel Value	0 ... 2
D332	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO19.ctlModel Value	0 ... 2
D333	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO20.ctlModel Value 0	0 ... 2
D334	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO21.ctlModel Value 0 (Выведено)	0 ... 2
D335	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO22.ctlModel Value 0	0 ... 2
D336	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO23.ctlModel Value	0 ... 2
D337	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO24.ctlModel Value	0 ... 2
D338	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO25.ctlModel Value	0 ... 2
D339	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO26.ctlModel Value	0 ... 2
D33A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO27.ctlModel Value	0 ... 2
D33B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO28.ctlModel Value	0 ... 2
D33C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO29.ctlModel Value	0 ... 2
D33D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO30.ctlModel Value	0 ... 2
D33E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO31.ctlModel Value	0 ... 2
D33F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO32.ctlModel Value	0 ... 2
D340	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO33.ctlModel Value	0 ... 2
D341	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO34.ctlModel Value	0 ... 2
D342	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO35.ctlModel Value	0 ... 2
D343	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO36.ctlModel Value	0 ... 2
D344	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO37.ctlModel Value	0 ... 2
D345	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO38.ctlModel Value	0 ... 2
D346	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO39.ctlModel Value	0 ... 2
D347	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO40.ctlModel Value	0 ... 2
D348	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO41.ctlModel Value	0 ... 2
D349	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO42.ctlModel Value	0 ... 2
D34A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO43.ctlModel Value	0 ... 2
D34B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO44.ctlModel Value	0 ... 2
D34C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO45.ctlModel Value	0 ... 2
D34D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO46.ctlModel Value	0 ... 2
D34E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO47.ctlModel Value	0 ... 2
D34F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO48.ctlModel Value	0 ... 2
D350	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO49.ctlModel Value	0 ... 2
D351	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO50.ctlModel Value	0 ... 2
D352	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO51.ctlModel Value	0 ... 2

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 43 из 43)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
D353	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO52.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D354	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO53.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D355	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO54.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D356	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO55.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D357	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO56.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D358	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO57.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D359	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO58.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D35A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO59.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D35B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO60.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D35C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO61.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D35D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO62.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D35E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO63.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
Remote Device Status (Только Чтение) (16 модулей)						
D380	Remote Device 1 StNum	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
D382	Remote Device 1 SqNum	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
D384	...Повтор для Remote Device 2					
D388	...Повтор для Remote Device 3					
D38C	...Повтор для Remote Device 4					
D390	...Повтор для Remote Device 5					
D394	...Повтор для Remote Device 6					
D398	...Повтор для Remote Device 7					
D39C	...Повтор для Remote Device 8					
D3A0	...Повтор для Remote Device 9					
D3A4	...Повтор для Remote Device 10					
D3A8	...Повтор для Remote Device 11					
D3AC	...Повтор для Remote Device 12					
D3B0	...Повтор для Remote Device 13					
D3B4	...Повтор для Remote Device 14					
D3B8	...Повтор для Remote Device 15					
D3BC	...Повтор для Remote Device 16					
D3C0	...Повтор для Remote Device 17					
D3C4	...Повтор для Remote Device 18					
D3C8	...Повтор для Remote Device 19					
D3CC	...Повтор для Remote Device 20					
D3D0	...Повтор для Remote Device 21					
D3D4	...Повтор для Remote Device 22					
D3D8	...Повтор для Remote Device 23					
D3DC	...Повтор для Remote Device 24					
D3E0	...Повтор для Remote Device 25					
D3E4	...Повтор для Remote Device 26					
D3E8	...Повтор для Remote Device 27					
D3EC	...Повтор для Remote Device 28					
D3F0	...Повтор для Remote Device 29					
D3F4	...Повтор для Remote Device 30					
D3F8	...Повтор для Remote Device 31					
D3FC	...Повтор для Remote Device 32					
Setting file template values (только чтение)						
ED00	FlexLogic™ displays active	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
ED01	Зарезервировано (6 позиций)	---	---	---	---	---
ED07	Last settings change date	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
ED09	Template bitmask (750 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0

F001
UR_UINT16 UNSIGNED 16 BIT INTEGER

F002
UR_SINT16 SIGNED 16 BIT INTEGER

F003
UR_UINT32 UNSIGNED 32 BIT INTEGER (2 регистра)

Старшее слово хранится в первом регистре.
Младшее слово хранится во втором регистре.

F004
UR_SINT32 SIGNED 32 BIT INTEGER (2 регистра)

Старшее слово хранится в первом регистре.
Младшее слово хранится во втором регистре.

F005
UR_UINT8 UNSIGNED 8 BIT INTEGER

F006
UR_SINT8 SIGNED 8 BIT INTEGER

F011
UR_UINT16 FLEXCURVE DATA (120 точек)

FlexCurve - это массив из 120 последовательных точек данных (x, y), которые интерполированы для формирования сглаженной кривой. Координата y - это заданная пользователем уставка времени отключения или времени срабатывания; координата x - предустановленный коэффициент пуска. В формате F119 приведен перечень коэффициентов пуска; значение нумерации коэффициента пуска указывает на смещение к базовому адресу FlexCurve, где хранится соответствующее значение времени.

F012
DISPLAY_SCALE DISPLAY SCALING
(16-битовое беззнаковое целое число)

MSB указывает на порядок десятичной записи числа в СИ. LSB указывает на количество знаков после десятичной точки для отображения.

Пример: Текущие значения хранятся как 32-битовые числа с 3-мя десятичными разрядами и основными единицами, выраженными в A (амперах). Если полученное значение равно 12345.678 A и display scale равен 0x0302, тогда 12.35 kA - значение, отображаемое на устройстве.

F013
POWER_FACTOR (16-БИТОВОЕ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО СО ЗНАКОМ)

Положительные значения указывают на отстающий коэффициент мощности; отрицательные значения указывают на опережающий коэффициент мощности.

F040
UR_UINT48 48-BIT UNSIGNED INTEGER

F050
UR_UINT32 TIME and DATE (32-БИТОВОЕ БЕЗЗНАКОВОЕ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО)

Выдает текущее время в секундах, пройденное с 00:00:00 1 Января 1970 года.

F051
UR_UINT32 DATE in SR format (альтернативный формат для F050)

Первые 16 битов представляют собой Месяц/День (ММ/ДД/хххх). Месяц: 1=Январь, 2=Февраль,...,12=Декабрь; День: 1 … 31 с шагом 1
Последние 16 битов представляют собой Год (хх/хх/YYYY): 1970 … 2106 с шагом 1

F052
UR_UINT32 TIME in SR format (альтернативный формат для F050)

Первые 16 битов представляют собой Часы/Минуты (ЧЧ:ММ:хх.ххх).
Часы: 0=00:00, 1=01:00,...,12=12:00,...23=23:00;
Минуты: 0 … 59 с шагом 1

Последние 16 битов представляют собой Секунды (хх:хх:.СС.СCC): 0=00.000c, 1=00.001,...,59999=59.999c)

F060
FLOATING_POINT IEEE FLOATING POINT (32 бита)

F070
HEX2 2 BYTES - 4 ASCII DIGITS

F071
HEX4 4 BYTES - 8 ASCII DIGITS

F072
HEX6 6 BYTES - 12 ASCII DIGITS

F073
HEX8 8 BYTES - 16 ASCII DIGITS

F074
HEX20 20 BYTES - 40 ASCII DIGITS

F083
ENUMERATION: SELECTOR MODES

0 = Истечение Времени, 1 = Квитирование

F084
ENUMERATION: SELECTOR POWER UP

0 = Восстановление, 1 = Синхронизация, 2 = Синхронизация/Восстановление

F086
ENUMERATION: DIGITAL INPUT DEFAULT STATE

0 = Откл, 1 = Вкл, 2= Последний/Откл, 3 = Последний/Вкл

F090
ENUMERATION: LATCHING OUTPUT TYPE

0 = С доминантой срабатывания, 1 = С доминантой сброса

F100
ENUMERATION: VT CONNECTION TYPE

0 = Соединение звездой; 1 = Соединение треугольником

F101
ENUMERATION: MESSAGE DISPLAY INTENSITY

0 = 25%, 1 = 50%, 2 = 75%, 3 = 100%

F102
ENUMERATION: DISABLED/ENABLED

0 = Выведено; 1 = Введено

F103
ENUMERATION: CURVE SHAPES

битовая маска	форма кривой
0	IEEE Mod Inv
1	IEEE Very Inv
2	IEEE Ext Inv
3	IEC Curve A
4	IEC Curve B
5	IEC Curve C
6	IEC Short Inv
7	IAC Ext Inv
8	IAC Very Inv
9	IAC Inverse
10	IAC Short Inv
11	I2t
12	Definite Time
13	FlexCurve™ A
14	FlexCurve™ B
15	FlexCurve™ C
16	FlexCurve™ D

F104
ENUMERATION: RESET TYPE

0 = Мгновенный, 1 = С выдержкой времени, 2 = Линейный

F105
ENUMERATION: LOGIC INPUT

0 = Выведено, 1 = Вход 1, 2 = Вход 2

F106
ENUMERATION: PHASE ROTATION

0 = ABC, 1 = ACB

F108
ENUMERATION: OFF/ON

0 = Откл, 1 = Вкл

F109
ENUMERATION: CONTACT OUTPUT OPERATION

0 = Самовозврат, 1 = С фиксацией, 2 = Выведено

F110
ENUMERATION: CONTACT OUTPUT LED CONTROL

0 = Отключение, 1 = Сигнализация, 2 = Нет

F112
ENUMERATION: RS485 BAUD RATES

битовая маска	знач.
0	300
1	1200
2	2400
3	4800

битовая маска	знач.
4	9600
5	19200
6	38400
7	57600

битовая маска	знач.
8	115200
9	14400
10	28800
11	33600

F113
ENUMERATION: PARITY

0 = Нет, 1 = Нечетность, 2 = Четность

F114
ENUMERATION: IRIG-B SIGNAL TYPE

0 = Ничего, 1 = Постоянный Ток Смещения, 2 = Амплитудная Модуляция

F115
ENUMERATION: BREAKER STATUS

0 = Вспомогательный A, 1 = Вспомогательный B

F116
ENUMERATION: NEUTRAL OVERVOLTAGE CURVES

0 = Независимое Время, 1 = FlexCurve™ A, 2 = FlexCurve™ B,
3 = FlexCurve™ C

F117
ENUMERATION: NUMBER OF OSCILLOGRAPHY RECORDS

0 = 172 периода, 1 = 336 периодов, 2 = 718 периодов, 3 = 159 периодов

F118
ENUMERATION: OSCILLOGRAPHY MODE

0 = Автоматическая Перезапись, 1 = Защищен

F119
ENUMERATION: FLEXCURVE™ PICKUP RATIOS

маска	знач.	маска	знач.	маска	знач.	маска	знач.
0	0.00	30	0.88	60	2.90	90	5.90
1	0.05	31	0.90	61	3.00	91	6.00
2	0.10	32	0.91	62	3.10	92	6.50
3	0.15	33	0.92	63	3.20	93	7.00
4	0.20	34	0.93	64	3.30	94	7.50
5	0.25	35	0.94	65	3.40	95	8.00
6	0.30	36	0.95	66	3.50	96	8.50
7	0.35	37	0.96	67	3.60	97	9.00
8	0.40	38	0.97	68	3.70	98	9.50
9	0.45	39	0.98	69	3.80	99	10.00
10	0.48	40	1.03	70	3.90	100	10.50
11	0.50	41	1.05	71	4.00	101	11.00
12	0.52	42	1.10	72	4.10	102	11.50
13	0.54	43	1.20	73	4.20	103	12.00
14	0.56	44	1.30	74	4.30	104	12.50
15	0.58	45	1.40	75	4.40	105	13.00
16	0.60	46	1.50	76	4.50	106	13.50
17	0.62	47	1.60	77	4.60	107	14.00
18	0.64	48	1.70	78	4.70	108	14.50
19	0.66	49	1.80	79	4.80	109	15.00
20	0.68	50	1.90	80	4.90	110	15.50
21	0.70	51	2.00	81	5.00	111	16.00
22	0.72	52	2.10	82	5.10	112	16.50
23	0.74	53	2.20	83	5.20	113	17.00
24	0.76	54	2.30	84	5.30	114	17.50
25	0.78	55	2.40	85	5.40	115	18.00
26	0.80	56	2.50	86	5.50	116	18.50
27	0.82	57	2.60	87	5.60	117	19.00
28	0.84	58	2.70	88	5.70	118	19.50
29	0.86	59	2.80	89	5.80	119	20.00

F122
ENUMERATION: ELEMENT INPUT SIGNAL TYPE

0 = Вектор, 1 = Действующее Значение

F123
ENUMERATION: CT SECONDARY

0 = 1 A, 1 = 5 A

F124
ENUMERATION: LIST OF ELEMENTS

битовая маска	элемент
16	Phase Time Overcurrent 1
17	Phase Time Overcurrent 2
18	Phase Time Overcurrent 3
19	Phase Time Overcurrent 4

битовая маска	элемент
20	Phase Time Overcurrent 5
21	Phase Time Overcurrent 6
24	Phase Directional Overcurrent 1
25	Phase Directional Overcurrent 2
32	Neutral Instantaneous Overcurrent 1
33	Neutral Instantaneous Overcurrent 2
34	Neutral Instantaneous Overcurrent 3
35	Neutral Instantaneous Overcurrent 4
36	Neutral Instantaneous Overcurrent 5
37	Neutral Instantaneous Overcurrent 6
38	Neutral Instantaneous Overcurrent 7
39	Neutral Instantaneous Overcurrent 8
40	Neutral Instantaneous Overcurrent 9
41	Neutral Instantaneous Overcurrent 10
42	Neutral Instantaneous Overcurrent 11
43	Neutral Instantaneous Overcurrent 12
48	Neutral Time Overcurrent 1
49	Neutral Time Overcurrent 2
50	Neutral Time Overcurrent 3
51	Neutral Time Overcurrent 4
52	Neutral Time Overcurrent 5
53	Neutral Time Overcurrent 6
56	Neutral Directional Overcurrent 1
57	Neutral Directional Overcurrent 2
60	Negative Sequence Directional Overcurrent 1
61	Negative Sequence Directional Overcurrent 2
64	Ground Instantaneous Overcurrent 1
65	Ground Instantaneous Overcurrent 2
66	Ground Instantaneous Overcurrent 3
67	Ground Instantaneous Overcurrent 4
68	Ground Instantaneous Overcurrent 5
69	Ground Instantaneous Overcurrent 6
70	Ground Instantaneous Overcurrent 7
71	Ground Instantaneous Overcurrent 8
72	Ground Instantaneous Overcurrent 9
73	Ground Instantaneous Overcurrent 10
74	Ground Instantaneous Overcurrent 11
75	Ground Instantaneous Overcurrent 12
80	Ground Time Overcurrent 1
81	Ground Time Overcurrent 2
82	Ground Time Overcurrent 3
83	Ground Time Overcurrent 4
84	Ground Time Overcurrent 5
85	Ground Time Overcurrent 6
96	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1
97	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 2
101	Opposite Phase Rotation
112	Negative Sequence Time Overcurrent 1
113	Negative Sequence Time Overcurrent 2
120	Negative Sequence Overvoltage
140	Auxiliary Undervoltage 1
144	Phase Undervoltage 1

битовая маска	элемент
145	Phase Undervoltage 2
148	Auxiliary Overvoltage 1
152	Phase Overvoltage 1
154	Compensated Overvoltage 1
156	Neutral Overvoltage 1
208	Transformer Instantaneous
209	Transformer Percent Differential
232	SRC1 50DD (Disturbance Detection)
233	SRC2 50DD (Disturbance Detection)
234	SRC3 50DD (Disturbance Detection)
235	SRC4 50DD (Disturbance Detection)
236	SRC5 50DD (Disturbance Detection)
237	SRC6 50DD (Disturbance Detection)
280	Breaker Failure 1
281	Breaker Failure 2
282	Breaker Failure 3
283	Breaker Failure 4
284	Breaker Failure 5
285	Breaker Failure 6
288	Breaker Arcing Current 1
289	Breaker Arcing Current 2
290	Breaker Arcing Current 3
291	Breaker Arcing Current 4
292	Breaker Arcing Current 5
293	Breaker Arcing Current 6
336	Setting Group
337	Reset
388	Selector 1
389	Selector 2
390	Control pushbutton 1
391	Control pushbutton 2
392	Control pushbutton 3
393	Control pushbutton 4
394	Control pushbutton 5
395	Control pushbutton 6
396	Control pushbutton 7
400	FlexElement™ 1
401	FlexElement™ 2
402	FlexElement™ 3
403	FlexElement™ 4
404	FlexElement™ 5
405	FlexElement™ 6
406	FlexElement™ 7
407	FlexElement™ 8
408	FlexElement™ 9
409	FlexElement™ 10
410	FlexElement™ 11
411	FlexElement™ 12
412	FlexElement™ 13
413	FlexElement™ 14
414	FlexElement™ 15
415	FlexElement™ 16

битовая маска	элемент
420	Non-volatile Latch 1
421	Non-volatile Latch 2
422	Non-volatile Latch 3
423	Non-volatile Latch 4
424	Non-volatile Latch 5
425	Non-volatile Latch 6
426	Non-volatile Latch 7
427	Non-volatile Latch 8
428	Non-volatile Latch 9
429	Non-volatile Latch 10
430	Non-volatile Latch 11
431	Non-volatile Latch 12
432	Non-volatile Latch 13
433	Non-volatile Latch 14
434	Non-volatile Latch 15
435	Non-volatile Latch 16
544	Digital Counter 1
545	Digital Counter 2
546	Digital Counter 3
547	Digital Counter 4
548	Digital Counter 5
549	Digital Counter 6
550	Digital Counter 7
551	Digital Counter 8
842	Trip Bus 1
843	Trip Bus 2
844	Trip Bus 3
845	Trip Bus 4
846	Trip Bus 5
847	Trip Bus 6
849	RTD Input 1
850	RTD Input 2
851	RTD Input 3
852	RTD Input 4
853	RTD Input 5
854	RTD Input 6
855	RTD Input 7
856	RTD Input 8
857	RTD Input 9
858	RTD Input 10
859	RTD Input 11
860	RTD Input 12
861	RTD Input 13
862	RTD Input 14
863	RTD Input 15
864	RTD Input 16
865	RTD Input 17
866	RTD Input 18
867	RTD Input 19
868	RTD Input 20
869	RTD Input 21
870	RTD Input 22

битовая маска	элемент
871	RTD Input 23
872	RTD Input 24
873	RTD Input 25
874	RTD Input 26
875	RTD Input 27
876	RTD Input 28
877	RTD Input 29
878	RTD Input 30
879	RTD Input 31
880	RTD Input 32
881	RTD Input 33
882	RTD Input 34
883	RTD Input 35
884	RTD Input 36
885	RTD Input 37
886	RTD Input 38
887	RTD Input 39
888	RTD Input 40
889	RTD Input 41
890	RTD Input 42
891	RTD Input 43
892	RTD Input 44
893	RTD Input 45
894	RTD Input 46
895	RTD Input 47
896	RTD Input 48
900	User-Programmable Pushbutton 1
901	User-Programmable Pushbutton 2
902	User-Programmable Pushbutton 3
903	User-Programmable Pushbutton 4
904	User-Programmable Pushbutton 5
905	User-Programmable Pushbutton 6
906	User-Programmable Pushbutton 7
907	User-Programmable Pushbutton 8
908	User-Programmable Pushbutton 9
909	User-Programmable Pushbutton 10
910	User-Programmable Pushbutton 11
911	User-Programmable Pushbutton 12
912	User-Programmable Pushbutton 13
913	User-Programmable Pushbutton 14
914	User-Programmable Pushbutton 15
915	User-Programmable Pushbutton 16
920	Disconnect switch 1
921	Disconnect switch 2
922	Disconnect switch 3
923	Disconnect switch 4
924	Disconnect switch 5
925	Disconnect switch 6
926	Disconnect switch 7
927	Disconnect switch 8
928	Disconnect switch 9
929	Disconnect switch 10

битовая маска	элемент
930	Disconnect switch 11
931	Disconnect switch 12
932	Disconnect switch 13
933	Disconnect switch 14
934	Disconnect switch 15
935	Disconnect switch 16
936	Disconnect switch 17
937	Disconnect switch 18
938	Disconnect switch 19
939	Disconnect switch 20
940	Disconnect switch 21
941	Disconnect switch 22
942	Disconnect switch 23
943	Disconnect switch 24
968	Breaker 1
969	Breaker 2
970	Breaker 3
971	Breaker 4
972	Breaker 5
973	Breaker 6
1012	Thermal overload protection 1
1013	Thermal overload protection 2

F125
ENUMERATION: ACCESS LEVEL

0 = Ограниченный; 1 = Управление, 2 = Уставка, 3 = Заводское Обслуживание

F126
ENUMERATION: NO/YES CHOICE

0 = Нет, 1 = Да

F127
ENUMERATION: LATCHED OR SELF-RESETTING

0 = С фиксацией, 1 = Самовозврат

F128
ENUMERATION: CONTACT INPUT THRESHOLD

0 = 17 В пост. тока, 1 = 33 В пост. тока, 2 = 84 В пост. тока, 3 = 166 В пост. тока

F129
ENUMERATION: FLEXLOGIC TIMER TYPE

0 = миллисекунда, 1 = секунда, 2 = минута

F130
ENUMERATION: SIMULATION MODE

0 = Откл. 1 = Предаварийный, 2 = Аварийный, 3 = Послеаварийный

F131
ENUMERATION: FORCED CONTACT OUTPUT STATE

0 = Выведен, 1 = Под напряжением, 2 = Обесточен, 3 = Зафиксирован

F133
ENUMERATION: PROGRAM STATE

0 = Не Запрограммировано, 1 =Запрограммировано

F134
ENUMERATION: PASS/FAIL

0 = Поврежден, 1 = OK, 2 = Не доступно

F135
ENUMERATION: GAIN CALIBRATION

0 = 0x1, 1 = 1x16

F136
ENUMERATION: NUMBER OF OSCILLOGRAPHY RECORDS

0 = 31 x 8 периодов, 1 = 15 x 16 периодов, 2 = 7 x 32 периода
3 = 3 x 64 периода, 4 = 1 x 128 периодов

F137
ENUMERATION: USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTON FUNCTION

0 = Выведено, 1 = Самовозврат, 2 = Зафиксировано

F138
ENUMERATION: OSCILLOGRAPHY FILE TYPE

0 = Файл Данных, 1 = Файл Конфигурации, 2 = Файл Заголовка

F140
ENUMERATION: CURRENT, SENS CURRENT, VOLTAGE, DISABLED

0 = Выведено, 1 = Ток 46 A, 2 = Напряжение 280 В,
3 = Ток 4.6 A, 4 = Ток 2 A, 5 = Марк. 4.6 A,
6 = Марк. 2 A

F141
ENUMERATION: SELF TEST ERRORS

Битовая маска	Ошибка
0	Any Self Tests
1	IRIG-B Failure
2	Port 1 Offline
3	Port 2 Offline
4	Port 3 Offline
5	Port 4 Offline
6	Port 5 Offline
7	Port 6 Offline
8	RRTD Communcations Failure
9	Voltage Monitor
10	FlexLogic Error Token
11	Equipment Mismatch
12	Process Bus Failure
13	Unit Not Programmed
14	System Exception
15	Latching Output Discrepancy
16	Ethernet Switch Fail
17	Maintenance Alert 01
18	SNTP Failure
19	---
20	Primary Ethernet Fail
21	Secondary Ethernet Fail
22	Temperature Monitor
23	Process Bus Trouble
24	Brick Trouble
25	Field RTD Trouble
26	Field TDR Trouble
27	Remote Device Offline
28	Direct Device Offline
29	Direct Input/Output Ring Break
30	Any Minor Error
31	Any Major Error
32	IEC 61850 Data Set
33	Aggregator Error
34	---
35	---
36	Watchdog Error
37	Low On Memory
38	---
43	Module Failure 01
44	Module Failure 02
45	Module Failure 03
46	Module Failure 04
47	Module Failure 05
48	Module Failure 06
49	Module Failure 07
50	Module Failure 08
51	Module Failure 09
52	Incompatible Hardware
53	Module Failure 10
54	Module Failure 11
55	Module Failure 12

F142
ENUMERATION: EVENT RECORDER ACCESS FILE TYPE

0 = Все данные записей, 1 = Только Заголовки, 2 = Причина События

F143
UR_UINT32: 32 BIT ERROR CODE (F141 определяет номер бита)

Значение бита 0 = нет ошибки, 1 = ошибка

F144
ENUMERATION: FORCED CONTACT INPUT STATE

0 = Выведен, 1 = Разомкнут, 2 = Замкнут

F145
ENUMERATION: ALPHABET LETTER

бит. маска	тип	бит. маска	тип	бит. маска	тип	би. маска	тип
0	ноль	7	G	14	N	21	U
1	A	8	H	15	O	22	V
2	B	9	I	16	P	23	W
3	C	10	J	17	Q	24	X
4	D	11	K	18	R	25	Y
5	E	12	L	19	S	26	Z
6	F	13	M	20	T		

F146
ENUMERATION: MISCELLANEOUS EVENT CAUSES

битовая маска	определение
0	Events Cleared
1	Oscillography Triggered
2	Date/time Changed
3	Default Settings Loaded
4	Test Mode Forcing On
5	Test Mode Forcing Off
6	Power On
7	Power Off
8	Relay In Service
9	Relay Out Of Service
10	Watchdog Reset
11	Oscillography Clear
12	Reboot Command
13	Led Test Initiated
14	Flash Programming

битовая маска	определение
15	Fault Report Trigger
16	User Programmable Fault Report Trigger
17	---
18	Reload CT/VT module Settings
19	---
20	Ethernet Port 1 Offline
21	Ethernet Port 2 Offline
22	Ethernet Port 3 Offline
23	Ethernet Port 4 Offline
24	Ethernet Port 5 Offline
25	Ethernet Port 6 Offline
26	Test Mode Isolated
27	Test Mode Forcible
28	Test Mode Disabled
29	Temperature Warning On
30	Temperature Warning Off
31	Unauthorized Access
32	System Integrity Recovery
33	System Integrity Recovery 06
34	System Integrity Recovery 07

F151
ENUMERATION: RTD SELECTION

битовая маска	RTD#	битовая маска	RTD#	битовая маска	RTD#
0	HET	17	RTD 17	33	RTD 33
1	RTD 1	18	RTD 18	34	RTD 34
2	RTD 2	19	RTD 19	35	RTD 35
3	RTD 3	20	RTD 20	36	RTD 36
4	RTD 4	21	RTD 21	37	RTD 37
5	RTD 5	22	RTD 22	38	RTD 38
6	RTD 6	23	RTD 23	39	RTD 39
7	RTD 7	24	RTD 24	40	RTD 40
8	RTD 8	25	RTD 25	41	RTD 41
9	RTD 9	26	RTD 26	42	RTD 42
10	RTD 10	27	RTD 27	43	RTD 43
11	RTD 11	28	RTD 28	44	RTD 44
12	RTD 12	29	RTD 29	45	RTD 45
13	RTD 13	30	RTD 30	46	RTD 46
14	RTD 14	31	RTD 31	47	RTD 47
15	RTD 15	32	RTD 32	48	RTD 48
16	RTD 16				

F152
ENUMERATION: SETTING GROUP

0 = Активная Группа, 1 = Группа 1, 2 = Группа 2, 3 = Группа 3
4 = Группа 4, 5 = Группа 5, 6 = Группа 6

F155
ENUMERATION: REMOTE DEVICE STATE

0 = Не в сети, 1 = В сети

F156
ENUMERATION: REMOTE INPUT BIT PAIRS

битовая маска	значение	битовая маска	значение
0	HET	35	UserSt-3
1	DNA-1	36	UserSt-4
2	DNA-2	37	UserSt-5
3	DNA-3	38	UserSt-6
4	DNA-4	39	UserSt-7
5	DNA-5	40	UserSt-8
6	DNA-6	41	UserSt-9
7	DNA-7	42	UserSt-10
8	DNA-8	43	UserSt-11
9	DNA-9	44	UserSt-12
10	DNA-10	45	UserSt-13
11	DNA-11	46	UserSt-14
12	DNA-12	47	UserSt-15
13	DNA-13	48	UserSt-16
14	DNA-14	49	UserSt-17
15	DNA-15	50	UserSt-18
16	DNA-16	51	UserSt-19
17	DNA-17	52	UserSt-20
18	DNA-18	53	UserSt-21
19	DNA-19	54	UserSt-22
20	DNA-20	55	UserSt-23
21	DNA-21	56	UserSt-24
22	DNA-22	57	UserSt-25
23	DNA-23	58	UserSt-26
24	DNA-24	59	UserSt-27
25	DNA-25	60	UserSt-28
26	DNA-26	61	UserSt-29
27	DNA-27	62	UserSt-30
28	DNA-28	63	UserSt-31
29	DNA-29	64	UserSt-32
30	DNA-30	65	Dataset Item 1
31	DNA-31	66	Dataset Item 2
32	DNA-32	67	Dataset Item 3
33	UserSt-1	↓	↓
34	UserSt-2	96	Dataset Item 32

F157
ENUMERATION: BREAKER MODE

0 = Трехфазный, 1 = Однофазный

F159
ENUMERATION: BREAKER AUX CONTACT KEYING

0 = 52a, 1 = 52b, 2 = Нет

F160
ENUMERATION: TRANSFORMER PHASE COMPENSATION

0 = Внутренняя (ПО), 1 = Внешняя (с ТТ)

F161
ENUMERATION: TRANSFORMER RATED WINDING TEMPERATURE RISE

0 = 55°C (масло), 1 = 65°C (масло), 2 = 80°C (сухой), 3 = 115°C (сухой),
4 = 150°C (сухой)

F162
ENUMERATION: TRANSFORMER TYPE OF COOLING

0 = M, 1 = СД, 2 = ДЦ/Ц,
3 = НДЦ/НЦ

F163
ENUMERATION: TRANSFORMER WINDING CONNECTION

0 = Соединение звездой; 1 = Соединение треугольником; 2 = "Зиг-Заг"

F164
ENUMERATION: TRANSFORMER WINDING GROUNDING

0 = Не в зоне, 1 = В зоне

F165
ENUMERATION: TRANSFORMER TAP INPUT

0 = None, 1 = Tap Input 1, 2 = Tap Input 2, 3 = Auto-detect

F166
ENUMERATION: AUXILIARY VT CONNECTION TYPE

0 = Un, 1 = Ua, 2 = Ub, 3 = Uc, 4 = Uab, 5 = Ubc, 6 = Uca

F167
ENUMERATION: SIGNAL SOURCE

0 = SRC 1, 1 = SRC 2, 2 = SRC 3, 3 = SRC 4,
4 = SRC 5, 5 = SRC 6

F168
ENUMERATION: INRUSH INHIBIT FUNCTION

0 = Выведена; 1 = Адапт. 2-ая, 2 = Трад. 2-ая

F169
ENUMERATION: OVEREXCITATION INHIBIT FUNCTION

0 = Выведена; 1 = 5-ая

F170
ENUMERATION: LOW/HIGH OFFSET and GAIN TRANSDUCER INPUT/OUTPUT SELECTION

0 = НИЗКИЙ, 1 = ВЫСОКИЙ

F171
ENUMERATION: TRANSDUCER CHANNEL INPUT TYPE

0 = dcmA IN, 1 = Ом IN, 2 = RTD IN, 3 = dcmA OUT,
4 = RRTD IN

F172
ENUMERATION: SLOT LETTERS

бит. маска	слот	бит. маска	слот	бит. маска	слот	бит. маска	слот
0	F	4	K	8	P	12	U
1	G	5	L	9	R	13	V
2	H	6	M	10	S	14	W
3	J	7	N	11	T	15	X

F173
ENUMERATION: DCMA INPUT/OUTPUT RANGE

битовая маска	диапазон dcmA input/ output
0	0 ... -1 мА
1	0 ... 1 мА
2	-1 ... 1 мА
3	0 ... 5 мА
4	0 ... 10 мА
5	0 ... 20 мА
6	4 ... 20 мА

F174
ENUMERATION: TRANSDUCER RTD INPUT TYPE

0 = 100 Ом Платина, 1 = 120 Ом Никель,
2 = 100 Ом Никель, 3 = 10 Ом Медь

F175
ENUMERATION: PHASE LETTERS

0 = A, 1 = B, 2 = C

F177
ENUMERATION: COMMUNICATION PORT

0 = Нет, 1 = COM1-RS485, 2 = COM2-RS485,
3 = Лицевая Панель-RS232, 4 = Сеть - TCP, 5 = Сеть - UDP

F178
ENUMERATION: DATA LOGGER RATES

0 = 1 сек, 1 = 1 мин, 2 = 5 мин, 3 = 10 мин, 4 = 15 мин, 5 = 20 мин, 6 = 30 мин, 7 = 60 мин, 8 = 15 мс, 9 = 30 мс, 10 = 100 мс, 11 = 500 мс

F180
ENUMERATION: PHASE/GROUND

0 = ФАЗА, 1 = НЕЙТРАЛЬ

F181
ENUMERATION: ODD/EVEN/NONE

0 = НЕЧЕТНОСТЬ, 1 = ЧЕТНОСТЬ, 2 = НЕТ

F183
ENUMERATION: AC INPUT WAVEFORMS

битовая маска	определение
0	Неакт
1	8 выборок/период
2	16 выборок/период
3	32 выборки/период
4	64 выборки/период

F184
ENUMERATION: REMOTE DEVICE GOOSE DATASET

значение	набор данных GOOSE
0	Неакт
1	GooseIn 1
2	GooseIn 2
3	GooseIn 3
4	GooseIn 4
5	GooseIn 5
6	GooseIn 6
7	GooseIn 7
8	GooseIn 8
9	GooseIn 9
10	GooseIn 10
11	GooseIn 11
12	GooseIn 12
13	GooseIn 13
14	GooseIn 14
15	GooseIn 15
16	GooseIn 16

F185
ENUMERATION: PHASE A,B,C, GROUND SELECTOR

0 = A, 1 = B, 2 = C, 3 = G

F186
ENUMERATION: MEASUREMENT MODE

0 = Фаза-Земля, 1 = Фаза-Фаза

F189
ENUMERATION: INRUSH INHIBIT MODE

0 = На Фазу, 1 = 2 из 3, 2 = Средний

F190
ENUMERATION: SIMULATED KEYPRESS

битовая маска	нажатие клавиши
0	--- использование между реальными клавишами
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0
11	Десятичная Точка
12	Плюс/Минус
13	Значение Вверх
14	Значение Вниз
15	Сообщение Вверх
16	Сообщение Вниз
17	Сообщение Влево
18	Сообщение Вправо
19	Меню
20	Помощь
21	Выход
22	---
23	Сброс
24	Пользователь 1
25	Пользователь 2
26	Пользователь 3
27	Прогр.польз.клавиша 1
28	Прогр.польз.клавиша 2
29	Прогр.польз.клавиша 3
30	Прогр.польз.клавиша 4
31	Прогр.польз.клавиша 5
32	Прогр.польз.клавиша 6
33	Прогр.польз.клавиша 7
34	Прогр.польз.клавиша 8
35	Прогр.польз.клавиша 9
36	Прогр.польз.клавиша 10
37	Прогр.польз.клавиша 11
38	Прогр.польз.клавиша 12
43	Прогр.польз.клавиша 13
44	Прогр.польз.клавиша 14
45	Прогр.польз.клавиша 15
46	Прогр.польз.клавиша 16
47	Польз 4 (кнопка управл)
48	Польз 5 (кнопка управл)
49	Польз 6 (кнопка управл)
50	Польз 7 (кнопка управл)

F192
ENUMERATION: ETHERNET OPERATION MODE

0 = ПолуДуплекс, 1 = ПолноДуплекс

F194
ENUMERATION: DNP SCALE

0 = 0.01, 1 = 0.1, 2 = 1, 3 = 10, 4 = 100, 5 = 1000, 6 = 10000,
7 = 100000, 8 = 0.001

F199
ENUMERATION: DISABLED/ENABLED/CUSTOM

0 = Выведено, 1 = Введено, 2 = На Заказ

F200
TEXT40: 40-CHARACTER ASCII TEXT

20 регистров, 16 Битов: 1-ый символ MSB, 2-ой символ LSB

F201
TEXT8: 8-CHARACTER ASCII PASSCODE

4 регистра, 16 Битов: 1-ый символ MSB, 2-ой символ LSB

F202
TEXT20: 20-CHARACTER ASCII TEXT

10 регистров, 16 Битов: 1-ый символ MSB, 2-ой символ LSB

F203
TEXT16: 16-CHARACTER ASCII TEXT

F204
TEXT80: 80-CHARACTER ASCII TEXT

F205
TEXT12: 12-CHARACTER ASCII TEXT

F206
TEXT6: 6-CHARACTER ASCII TEXT

F207
TEXT4: 4-CHARACTER ASCII TEXT

F208
TEXT2: 2-CHARACTER ASCII TEXT

F213
TEXT32: 32-CHARACTER ASCII TEXT

F220
ENUMERATION: PUSHBUTTON MESSAGE PRIORITY

значение	приоритет
0	Выведен
1	Обычный
2	Высокий Приоритет

F222
ENUMERATION: TEST ENUMERATION

0 = Тестовая Нумерация 0, 1 = Тестовая Нумерация 1

F226
ENUMERATION: REMOTE INPUT/OUTPUT TRANSFER METHOD

0 = Нет, 1 = GSSE, 2 = GOOSE

F227
ENUMERATION: RELAY SERVICE STATUS

0 = Неизвестно, 1 = Устройство в работе, 2 = Устройство выведено из работы

F232
ENUMERATION: CONFIGURABLE GOOSE DATASET ITEMS FOR TRANSMISSION

значение	элемент набора данных GOOSE
0	Нет
1	GGIO1.ST.Ind1.q
2	GGIO1.ST.Ind1.stVal
3	GGIO1.ST.Ind2.q
4	GGIO1.ST.Ind2.stVal
↓	↓
255	GGIO1.ST.Ind128.q
256	GGIO1.ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f
258	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
259	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
260	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
261	MMXU1.MX.Hz.mag.f
262	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
263	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
264	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
265	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
266	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
267	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
268	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
269	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
270	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
271	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
272	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
273	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
274	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
275	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
276	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
277	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
278	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
279	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
280	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
281	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f

B

значение	элемент набора данных GOOSE
282	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
283	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
284	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
285	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
286	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
287	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
288	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
289	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
290	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
291	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
292	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
293	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
294	MMXU2.MX.TotW.mag.f
295	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
296	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
297	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
298	MMXU2.MX.Hz.mag.f
299	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
300	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
301	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
302	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
303	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
307	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
308	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
309	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
310	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
311	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
312	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
313	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
314	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
315	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
316	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
317	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
318	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
319	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
320	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
321	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
322	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
323	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
324	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
325	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
326	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
327	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
328	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
329	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
330	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
331	MMXU3.MX.TotW.mag.f
332	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
333	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
334	MMXU3.MX.TotPF.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
335	MMXU3.MX.Hz.mag.f
336	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
337	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
338	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
339	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
340	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
341	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
342	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
343	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
344	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
345	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
346	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
347	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
348	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
349	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
350	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
351	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
352	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
353	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
354	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
355	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
356	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
357	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
358	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
359	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
360	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
361	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
362	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
363	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
364	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
365	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
366	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
367	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
368	MMXU4.MX.TotW.mag.f
369	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
370	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
371	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
372	MMXU4.MX.Hz.mag.f
373	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
374	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
375	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
376	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
377	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
378	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
379	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
380	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
381	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
382	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
383	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
384	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
385	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
386	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
387	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
388	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
389	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
390	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
391	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
392	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
393	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
394	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
395	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
396	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
397	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
398	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
399	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
400	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
401	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
402	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
403	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
404	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
405	MMXU5.MX.TotW.mag.f
406	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
407	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
408	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
409	MMXU5.MX.Hz.mag.f
410	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
411	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
412	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
413	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
414	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
415	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
416	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
417	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
418	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
419	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
420	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
421	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
422	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
423	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
424	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
425	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
426	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
427	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
428	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
429	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
430	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
431	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
432	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
433	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
434	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
435	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
436	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
437	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
438	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
439	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
440	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
441	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
442	MMXU6.MX.TotW.mag.f
443	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
444	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
445	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
446	MMXU6.MX.Hz.mag.f
447	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
448	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
449	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
450	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
451	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
455	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
456	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
457	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
458	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
459	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
460	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
461	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
462	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
463	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
464	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
465	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
466	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
467	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
468	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
469	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
470	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
471	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
472	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
473	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
474	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
475	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
476	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
477	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
478	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
479	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
480	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
481	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
482	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
483	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
484	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
485	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
486	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
487	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
488	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
489	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
490	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
491	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
492	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
493	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f

B

значение	элемент набора данных GOOSE
494	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
495	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
496	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
497	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
498	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
499	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
500	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
501	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
502	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
506	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
507	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
508	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
509	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
510	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
511	GGIO5.ST.UIntIn1.q
512	GGIO5.ST.UIntIn1.stVal
513	GGIO5.ST.UIntIn2.q
514	GGIO5.ST.UIntIn2.stVal
515	GGIO5.ST.UIntIn3.q
516	GGIO5.ST.UIntIn3.stVal
517	GGIO5.ST.UIntIn4.q
518	GGIO5.ST.UIntIn4.stVal
519	GGIO5.ST.UIntIn5.q
520	GGIO5.ST.UIntIn5.stVal
521	GGIO5.ST.UIntIn6.q
522	GGIO5.ST.UIntIn6.stVal
523	GGIO5.ST.UIntIn7.q
524	GGIO5.ST.UIntIn7.stVal
525	GGIO5.ST.UIntIn8.q
526	GGIO5.ST.UIntIn8.stVal
527	GGIO5.ST.UIntIn9.q
528	GGIO5.ST.UIntIn9.stVal
529	GGIO5.ST.UIntIn10.q
530	GGIO5.ST.UIntIn10.stVal
531	GGIO5.ST.UIntIn11.q
532	GGIO5.ST.UIntIn11.stVal
533	GGIO5.ST.UIntIn12.q
534	GGIO5.ST.UIntIn12.stVal
535	GGIO5.ST.UIntIn13.q
536	GGIO5.ST.UIntIn13.stVal
537	GGIO5.ST.UIntIn14.q
538	GGIO5.ST.UIntIn14.stVal
539	GGIO5.ST.UIntIn15.q
540	GGIO5.ST.UIntIn15.stVal
541	GGIO5.ST.UIntIn16.q
542	GGIO5.ST.UIntIn16.stVal

F233
ENUMERATION: CONFIGURABLE GOOSE DATASET ITEMS FOR RECEPTION

значение	элемент набора данных GOOSE
0	Нет
1	GGIO3.ST.Ind1.q
2	GGIO3.ST.Ind1.stVal
3	GGIO3.ST.Ind2.q
4	GGIO3.ST.Ind2.stVal
↓	↓
127	GGIO1.ST.Ind64q
128	GGIO1.ST.Ind64.stVal
129	GGIO3.MX.AnIn1.mag.f
130	GGIO3.MX.AnIn2.mag.f
131	GGIO3.MX.AnIn3.mag.f
132	GGIO3.MX.AnIn4.mag.f
133	GGIO3.MX.AnIn5.mag.f
134	GGIO3.MX.AnIn6.mag.f
135	GGIO3.MX.AnIn7.mag.f
136	GGIO3.MX.AnIn8.mag.f
137	GGIO3.MX.AnIn9.mag.f
138	GGIO3.MX.AnIn10.mag.f
139	GGIO3.MX.AnIn11.mag.f
140	GGIO3.MX.AnIn12.mag.f
141	GGIO3.MX.AnIn13.mag.f
142	GGIO3.MX.AnIn14.mag.f
143	GGIO3.MX.AnIn15.mag.f
144	GGIO3.MX.AnIn16.mag.f
145	GGIO3.MX.AnIn17.mag.f
146	GGIO3.MX.AnIn18.mag.f
147	GGIO3.MX.AnIn19.mag.f
148	GGIO3.MX.AnIn20.mag.f
149	GGIO3.MX.AnIn21.mag.f
150	GGIO3.MX.AnIn22.mag.f
151	GGIO3.MX.AnIn23.mag.f
152	GGIO3.MX.AnIn24.mag.f
153	GGIO3.MX.AnIn25.mag.f
154	GGIO3.MX.AnIn26.mag.f
155	GGIO3.MX.AnIn27.mag.f
156	GGIO3.MX.AnIn28.mag.f
157	GGIO3.MX.AnIn29.mag.f
158	GGIO3.MX.AnIn30.mag.f
159	GGIO3.MX.AnIn31.mag.f
160	GGIO3.MX.AnIn32.mag.f
161	GGIO3.ST.IndPos1.stVal
162	GGIO3.ST.IndPos2.stVal
163	GGIO3.ST.IndPos3.stVal
164	GGIO3.ST.IndPos4.stVal
165	GGIO3.ST.IndPos5.stVal
166	GGIO3.ST.UIntIn1.q
167	GGIO3.ST.UIntIn1.stVal
168	GGIO3.ST.UIntIn2.q

значение	элемент набора данных GOOSE
169	GGIO3.ST.UIntIn2.stVal
170	GGIO3.ST.UIntIn3.q
171	GGIO3.ST.UIntIn3.stVal
172	GGIO3.ST.UIntIn4.q
173	GGIO3.ST.UIntIn4.stVal
174	GGIO3.ST.UIntIn5.q
175	GGIO3.ST.UIntIn5.stVal
176	GGIO3.ST.UIntIn6.q
177	GGIO3.ST.UIntIn6.stVal
178	GGIO3.ST.UIntIn7.q
179	GGIO3.ST.UIntIn7.stVal
180	GGIO3.ST.UIntIn8.q
181	GGIO3.ST.UIntIn8.stVal
182	GGIO3.ST.UIntIn9.q
183	GGIO3.ST.UIntIn9.stVal
184	GGIO3.ST.UIntIn10.q
185	GGIO3.ST.UIntIn10.stVal
186	GGIO3.ST.UIntIn11.q
187	GGIO3.ST.UIntIn11.stVal
188	GGIO3.ST.UIntIn12.q
189	GGIO3.ST.UIntIn12.stVal
190	GGIO3.ST.UIntIn13.q
191	GGIO3.ST.UIntIn13.stVal
192	GGIO3.ST.UIntIn14.q
193	GGIO3.ST.UIntIn14.stVal
194	GGIO3.ST.UIntIn15.q
195	GGIO3.ST.UIntIn15.stVal
196	GGIO3.ST.UIntIn16.q
197	GGIO3.ST.UIntIn16.stVal

F237
ENUMERATION: REAL TIME CLOCK MONTH

значение	месяц
0	Январь
1	Февраль
2	Март
3	Апрель
4	Май
5	Июнь
6	Июль
7	Август
8	Сентябрь
9	Октябрь
10	Ноябрь
11	Декабрь

F238
ENUMERATION: REAL TIME CLOCK DAY

значение	день
0	Воскресенье
1	Понедельник
2	Вторник
3	Среда
4	Четверг
5	Пятница
6	Суббота

F239
ENUMERATION: REAL TIME CLOCK DAYLIGHT SAVINGS TIME START DAY INSTANCE

значение	момент
0	Первый
1	Второй
2	Третий
3	Четвертый
4	Последний

F254
ENUMERATION: TEST MODE FUNCTION

Значение	Функция
0	Выведен
1	Изолированно
2	Принудительно

F260
ENUMERATION: DATA LOGGER MODE

0 = Длительный, 1 = Триггер

F300
UR_UINT16: FLEXLOGIC™ BASE TYPE (6-битовый тип)

Тип FlexLogic™ BASE состоит из 6 битов, которые в сочетании с 9-битовым дескриптором и одним битом для защиты элемента формируют 16-битовую величину. Комбинированные биты имеют форму: PTTTTTTDDDDDDDDD, где P бит, если он установлен, указывает на то, что тип FlexLogic™ ассоциируется с состоянием элемента защиты, T определяет биты для типа BASE, и D определяет биты для дескриптора.

Значения в квадратных скобках обозначают базовый тип с префиксом P [PTTTTTT], и значения в круглых скобках обозначают диапазон дескриптора.

[0] Off(0) – логическое значение ЛОЖЬ (FALSE)

[0] Off(1) – логическое значение ИСТИНА (TRUE)

[2] CONTACT INPUTS (1 ... 96)

[3] CONTACT INPUTS OFF (1 ... 96)

[4] VIRTUAL INPUTS (1 ... 64)

[6] VIRTUAL OUTPUTS (1 ... 96)

[10] CONTACT OUTPUTS VOLTAGE DETECTED (1 ... 64)

[11] CONTACT OUTPUTS VOLTAGE DETECTED (1 ... 64)

[12] CONTACT OUTPUTS CURRENT DETECTED (1 ... 64)

[13] CONTACT OUTPUTS CURRENT OFF DETECTED (1 ... 64)

[14] REMOTE INPUTS (1 ... 32)

[28] INSERT (только с помощью клавиатуры)

[32] END

[34] NOT (1 ВХОД)

[36] 2 INPUT XOR (0)

[38] LATCH SET/RESET (2 входа)

[40] OR (2 ... 16 входов)

[42] AND (2 ... 16 входов)

[44] NOR (2 ... 16 входов)

[46] NAND (2 ... 16 входов)

[48] TIMER (1 ... 32)

[50] ASSIGN VIRTUAL OUTPUT (1 ... 96)

[52] SELF-TEST ERROR (смотрите F141 для получения информации по диапазону)

[56] ACTIVE SETTING GROUP (1 ... 6)

[62] MISCELLANEOUS EVENTS (смотрите F146 для получения информации по диапазону)

[64 ... 127] ELEMENT STATES

F400
UR_UINT16: CT/VT BANK SELECTION

битовая маска	выбор группы
0	Плата 1 Контакт 1 ... 4
1	Плата 1 Контакт 5 ... 8
2	Плата 2 Контакт 1 ... 4
3	Плата 2 Контакт 5 ... 8
4	Плата 3 Контакт 1 ... 4
5	Плата 3 Контакт 5 ... 8

F491
ENUMERATION: ANALOG INPUT MODE

0 = Значение по Умолчанию, 1 = Последний Известный

F500
UR_UINT16: PACKED BITFIELD

Первый регистр отображает состояния входов/выходов с битами 0 (LSB) ... 15 (MSB) в соответствии с состояниями входов/выходов 1 ... 16. Второй регистр отображает состояния входов/выходов с битами 0 ... 15 в соответствии с состояниями входов/выходов 17 ... 32 (если требуется). Третий регистр отображает состояния входов/выходов с битами 0 ... 15 в соответствии с состояниями входов/выходов 33 ... 48 (если требуется). Четвертый регистр отображает состояния входов/выходов с битами 0 ... 15 в соответствии с состояниями входов/выходов 49 ... 64 (если требуется).

Требуемое количество регистров определяется специальным элементом данных. Значение бита 0 = Откл и 1 = Вкл.

F501
UR_UINT16: LED STATUS

Младший байт регистра отображает состояние светодиодов (LED) с битом 0, отражающим верхний светодиод и битом 7, отражающим нижний светодиод. Значение бита равное 1 указывает на то, что светодиод горит, 0 указывает на то, что светодиод не горит.

F502
BITFIELD: ELEMENT OPERATE STATES

Каждый бит содержит состояние срабатывания для элемента. Перечень элементов IDs приведен в коде формата F124. Бит срабатывания для элемента ID X - это бит [X mod 16] в регистре [X/16].

F504
BITFIELD: 3-PHASE ELEMENT STATE

битовая маска	состояние элемента
0	Пуск
1	Срабатывание
2	Пуск Фазы A
3	Пуск Фазы B
4	Пуск Фазы C
5	Срабатывание Фазы A
6	Срабатывание Фазы B
7	Срабатывание Фазы C

F505
BITFIELD: CONTACT OUTPUT STATE

0 = Состояние Контакта, 1 = Обнаружено Напряжение, 2 = Обнаружен Ток

F507
BITFIELD: COUNTER ELEMENT STATE

0 = Число Больше Чем, 1 = Число Равно, 2 = Число Меньше Чем

F509
BITFIELD: SIMPLE ELEMENT STATE

0 = Срабатывание

F511
BITFIELD: 3-PHASE SIMPLE ELEMENT STATE

0 = Срабатывание, 1 = Срабатывание A, 2 = Срабатывание B, 3 = Срабатывание C

F515
ENUMERATION ELEMENT INPUT MODE

0 = Со знаком, 1 = Абсолютный

F516
ENUMERATION ELEMENT COMPARE MODE

0 = Уровень, 1 = Разность

F518
ENUMERATION: FLEXELEMENT™ UNITS

0 = Миллисекунды, 1 = Секунды, 2 = Минуты

F519
ENUMERATION: NON-VOLATILE LATCH

0 = с Доминантой Сброса, 1 = с Доминантой Установки

F520
ENUMERATION: TRANSFORMER REFERENCE WINDING

битовая маска	Transformer Reference Winding
0	Автоматический Выбор
1	Обмотка 1
2	Обмотка 2
3	Обмотка 3
4	Обмотка 4
5	Обмотка 5
6	Обмотка 6

F522
ENUMERATION: TRANSDUCER DCMA OUTPUT RANGE

0 = –1 ... 1 мА; 1 = 0 ... 1 мА; 2 = 4 ... 20 мА

F523
ENUMERATION: DNP OBJECTS 20, 22, AND 23 DEFAULT VARIATION

битовая маска	исходный вариант
0	1
1	2
2	5
3	6

F524
ENUMERATION: DNP OBJECT 21 DEFAULT VARIATION

битовая маска	Исходный Вариант
0	1
1	2
2	9
3	10

F525
ENUMERATION: DNP OBJECT 32 DEFAULT VARIATION

битовая маска	исходный вариант
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	7

B

F530
ENUMERATION: FRONT PANEL INTERFACE KEYPRESS

знач.	нажатие клавиши	знач.	нажатие клавиши	знач.	нажатие клавиши
0	Нет	15	3	33	User PB 3
1	Меню	16	Ввод	34	User PB 4
2	Сообщение Вверх	17	Сообщение Вниз	35	User PB 5
3	7	18	0	36	User PB 6
4	8	19	Дес.точка	37	User PB 7
5	9	20	+/–	38	User PB 8
6	Помощь	21	Значение Вверх	39	User PB 9
7	Сообщение Влево	22	Значение Вниз	40	User PB 10
8	4	23	Сброс	41	User PB 11
9	5	24	Пользователь 1	42	User PB 12
10	6	25	Пользователь 2	44	Пользователь 4
11	Выход	26	Пользователь 3	45	Пользователь 5
12	Сообщение Вправо	31	User PB 1	46	Пользователь 6
13	1	32	User PB 2	47	Пользователь 7
14	2				

F531
ENUMERATION: LANGUAGE

0 = Английский, 1 = Французский, 2 = Китайский, 3 = Русский

F600
UR_UINT16: FLEXANALOG PARAMETER

Когда выбран этот параметр, используется значение, которое соответствует адресу Modbus. Только определенные значения могут быть использованы как FlexAnalogs (в основном все измеренные величины, используемые в защите).

F605
ENUMERATION: REMOTE DOUBLE-POINT STATUS INPUT СОСТОЯНИЕ

Нумерация	Remote DPS input status
0	Переходный
1	Неакт
2	Актив
3	Не рабочее

F606
ENUMERATION: REMOTE DOUBLE-POINT STATUS INPUT

Нумерация	Remote double-point status input
0	Нет
1	Удаленный вход 1
2	Удаленный вход 2
3	Удаленный вход 3
↓	↓
64	Удаленный вход 64

F611
ENUMERATION: GOOSE RETRANSMISSION SCHEME

Нумерация	Configurable GOOSE retransmission scheme
0	Тактовый импульс
1	Активная
2	Умеренная
3	Пассивная

F612
UR_UINT16: FLEXINTEGER PARAMETER

16-битовое значение соответствует адресу Modbus выбранного параметра FlexInteger. Только определенные значения могут быть использованы в качестве FlexIntegers.

F615
ENUMERATION: IEC 61850 REPORT DATASET ITEMS

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
1	PDIF1.ST.Str.general
2	PDIF1.ST.Op.general
3	PDIF2.ST.Str.general
4	PDIF2.ST.Op.general
5	PDIF3.ST.Str.general
6	PDIF3.ST.Op.general
7	PDIF4.ST.Str.general
8	PDIF4.ST.Op.general
9	PDIS1.ST.Str.general
10	PDIS1.ST.Op.general
11	PDIS2.ST.Str.general
12	PDIS2.ST.Op.general
13	PDIS3.ST.Str.general
14	PDIS3.ST.Op.general
15	PDIS4.ST.Str.general
16	PDIS4.ST.Op.general
17	PDIS5.ST.Str.general
18	PDIS5.ST.Op.general
19	PDIS6.ST.Str.general
20	PDIS6.ST.Op.general
21	PDIS7.ST.Str.general
22	PDIS7.ST.Op.general
23	PDIS8.ST.Str.general
24	PDIS8.ST.Op.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
25	PDIS9.ST.Str.general
26	PDIS9.ST.Op.general
27	PDIS10.ST.Str.general
28	PDIS10.ST.Op.general
29	PIOC1.ST.Str.general
30	PIOC1.ST.Op.general
31	PIOC2.ST.Str.general
32	PIOC2.ST.Op.general
33	PIOC3.ST.Str.general
34	PIOC3.ST.Op.general
35	PIOC4.ST.Str.general
36	PIOC4.ST.Op.general
37	PIOC5.ST.Str.general
38	PIOC5.ST.Op.general
39	PIOC6.ST.Str.general
40	PIOC6.ST.Op.general
41	PIOC7.ST.Str.general
42	PIOC7.ST.Op.general
43	PIOC8.ST.Str.general
44	PIOC8.ST.Op.general
45	PIOC9.ST.Str.general
46	PIOC9.ST.Op.general
47	PIOC10.ST.Str.general
48	PIOC10.ST.Op.general
49	PIOC11.ST.Str.general
50	PIOC11.ST.Op.general
51	PIOC12.ST.Str.general
52	PIOC12.ST.Op.general
53	PIOC13.ST.Str.general
54	PIOC13.ST.Op.general
55	PIOC14.ST.Str.general
56	PIOC14.ST.Op.general
57	PIOC15.ST.Str.general
58	PIOC15.ST.Op.general
59	PIOC16.ST.Str.general
60	PIOC16.ST.Op.general
61	PIOC17.ST.Str.general
62	PIOC17.ST.Op.general
63	PIOC18.ST.Str.general
64	PIOC18.ST.Op.general
65	PIOC19.ST.Str.general
66	PIOC19.ST.Op.general
67	PIOC20.ST.Str.general
68	PIOC20.ST.Op.general
69	PIOC21.ST.Str.general
70	PIOC21.ST.Op.general
71	PIOC22.ST.Str.general
72	PIOC22.ST.Op.general
73	PIOC23.ST.Str.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
74	PIOC23.ST.Op.general
75	PIOC24.ST.Str.general
76	PIOC24.ST.Op.general
77	PIOC25.ST.Str.general
78	PIOC25.ST.Op.general
79	PIOC26.ST.Str.general
80	PIOC26.ST.Op.general
81	PIOC27.ST.Str.general
82	PIOC27.ST.Op.general
83	PIOC28.ST.Str.general
84	PIOC28.ST.Op.general
85	PIOC29.ST.Str.general
86	PIOC29.ST.Op.general
87	PIOC30.ST.Str.general
88	PIOC30.ST.Op.general
89	PIOC31.ST.Str.general
90	PIOC31.ST.Op.general
91	PIOC32.ST.Str.general
92	PIOC32.ST.Op.general
93	PIOC33.ST.Str.general
94	PIOC33.ST.Op.general
95	PIOC34.ST.Str.general
96	PIOC34.ST.Op.general
97	PIOC35.ST.Str.general
98	PIOC35.ST.Op.general
99	PIOC36.ST.Str.general
100	PIOC36.ST.Op.general
101	PIOC37.ST.Str.general
102	PIOC37.ST.Op.general
103	PIOC38.ST.Str.general
104	PIOC38.ST.Op.general
105	PIOC39.ST.Str.general
106	PIOC39.ST.Op.general
107	PIOC40.ST.Str.general
108	PIOC40.ST.Op.general
109	PIOC41.ST.Str.general
110	PIOC41.ST.Op.general
111	PIOC42.ST.Str.general
112	PIOC42.ST.Op.general
113	PIOC43.ST.Str.general
114	PIOC43.ST.Op.general
115	PIOC44.ST.Str.general
116	PIOC44.ST.Op.general
117	PIOC45.ST.Str.general
118	PIOC45.ST.Op.general
119	PIOC46.ST.Str.general
120	PIOC46.ST.Op.general
121	PIOC47.ST.Str.general
122	PIOC47.ST.Op.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
123	PIOC48.ST.Str.general
124	PIOC48.ST.Op.general
125	PIOC49.ST.Str.general
126	PIOC49.ST.Op.general
127	PIOC50.ST.Str.general
128	PIOC50.ST.Op.general
129	PIOC51.ST.Str.general
130	PIOC51.ST.Op.general
131	PIOC52.ST.Str.general
132	PIOC52.ST.Op.general
133	PIOC53.ST.Str.general
134	PIOC53.ST.Op.general
135	PIOC54.ST.Str.general
136	PIOC54.ST.Op.general
137	PIOC55.ST.Str.general
138	PIOC55.ST.Op.general
139	PIOC56.ST.Str.general
140	PIOC56.ST.Op.general
141	PIOC57.ST.Str.general
142	PIOC57.ST.Op.general
143	PIOC58.ST.Str.general
144	PIOC58.ST.Op.general
145	PIOC59.ST.Str.general
146	PIOC59.ST.Op.general
147	PIOC60.ST.Str.general
148	PIOC60.ST.Op.general
149	PIOC61.ST.Str.general
150	PIOC61.ST.Op.general
151	PIOC62.ST.Str.general
152	PIOC62.ST.Op.general
153	PIOC63.ST.Str.general
154	PIOC63.ST.Op.general
155	PIOC64.ST.Str.general
156	PIOC64.ST.Op.general
157	PIOC65.ST.Str.general
158	PIOC65.ST.Op.general
159	PIOC66.ST.Str.general
160	PIOC66.ST.Op.general
161	PIOC67.ST.Str.general
162	PIOC67.ST.Op.general
163	PIOC68.ST.Str.general
164	PIOC68.ST.Op.general
165	PIOC69.ST.Str.general
166	PIOC69.ST.Op.general
167	PIOC70.ST.Str.general
168	PIOC70.ST.Op.general
169	PIOC71.ST.Str.general
170	PIOC71.ST.Op.general
171	PIOC72.ST.Str.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
172	PIOC72.ST.Op.general
173	PTOC1.ST.Str.general
174	PTOC1.ST.Op.general
175	PTOC2.ST.Str.general
176	PTOC2.ST.Op.general
177	PTOC3.ST.Str.general
178	PTOC3.ST.Op.general
179	PTOC4.ST.Str.general
180	PTOC4.ST.Op.general
181	PTOC5.ST.Str.general
182	PTOC5.ST.Op.general
183	PTOC6.ST.Str.general
184	PTOC6.ST.Op.general
185	PTOC7.ST.Str.general
186	PTOC7.ST.Op.general
187	PTOC8.ST.Str.general
188	PTOC8.ST.Op.general
189	PTOC9.ST.Str.general
190	PTOC9.ST.Op.general
191	PTOC10.ST.Str.general
192	PTOC10.ST.Op.general
193	PTOC11.ST.Str.general
194	PTOC11.ST.Op.general
195	PTOC12.ST.Str.general
196	PTOC12.ST.Op.general
197	PTOC13.ST.Str.general
198	PTOC13.ST.Op.general
199	PTOC14.ST.Str.general
200	PTOC14.ST.Op.general
201	PTOC15.ST.Str.general
202	PTOC15.ST.Op.general
203	PTOC16.ST.Str.general
204	PTOC16.ST.Op.general
205	PTOC17.ST.Str.general
206	PTOC17.ST.Op.general
207	PTOC18.ST.Str.general
208	PTOC18.ST.Op.general
209	PTOC19.ST.Str.general
210	PTOC19.ST.Op.general
211	PTOC20.ST.Str.general
212	PTOC20.ST.Op.general
213	PTOC21.ST.Str.general
214	PTOC21.ST.Op.general
215	PTOC22.ST.Str.general
216	PTOC22.ST.Op.general
217	PTOC23.ST.Str.general
218	PTOC23.ST.Op.general
219	PTOC24.ST.Str.general
220	PTOC24.ST.Op.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
221	PTOV1.ST.Str.general
222	PTOV1.ST.Op.general
223	PTOV2.ST.Str.general
224	PTOV2.ST.Op.general
225	PTOV3.ST.Str.general
226	PTOV3.ST.Op.general
227	PTOV4.ST.Str.general
228	PTOV4.ST.Op.general
229	PTOV5.ST.Str.general
230	PTOV5.ST.Op.general
231	PTOV6.ST.Str.general
232	PTOV6.ST.Op.general
233	PTOV7.ST.Str.general
234	PTOV7.ST.Op.general
235	PTOV8.ST.Str.general
236	PTOV8.ST.Op.general
237	PTOV9.ST.Str.general
238	PTOV9.ST.Op.general
239	PTOV10.ST.Str.general
240	PTOV10.ST.Op.general
241	PTRC1.ST.Tr.general
242	PTRC1.ST.Op.general
243	PTRC2.ST.Tr.general
244	PTRC2.ST.Op.general
245	PTRC3.ST.Tr.general
246	PTRC3.ST.Op.general
247	PTRC4.ST.Tr.general
248	PTRC4.ST.Op.general
249	PTRC5.ST.Tr.general
250	PTRC5.ST.Op.general
251	PTRC6.ST.Tr.general
252	PTRC6.ST.Op.general
253	PTUV1.ST.Str.general
254	PTUV1.ST.Op.general
255	PTUV2.ST.Str.general
256	PTUV2.ST.Op.general
257	PTUV3.ST.Str.general
258	PTUV3.ST.Op.general
259	PTUV4.ST.Str.general
260	PTUV4.ST.Op.general
261	PTUV5.ST.Str.general
262	PTUV5.ST.Op.general
263	PTUV6.ST.Str.general
264	PTUV6.ST.Op.general
265	PTUV7.ST.Str.general
266	PTUV7.ST.Op.general
267	PTUV8.ST.Str.general
268	PTUV8.ST.Op.general
269	PTUV9.ST.Str.general
270	PTUV9.ST.Op.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
271	PTUV10.ST.Str.general
272	PTUV10.ST.Op.general
273	PTUV11.ST.Str.general
274	PTUV11.ST.Op.general
275	PTUV12.ST.Str.general
276	PTUV12.ST.Op.general
277	PTUV13.ST.Str.general
278	PTUV13.ST.Op.general
279	RBRF1.ST.OpEx.general
280	RBRF1.ST.OpIn.general
281	RBRF2.ST.OpEx.general
282	RBRF2.ST.OpIn.general
283	RBRF3.ST.OpEx.general
284	RBRF3.ST.OpIn.general
285	RBRF4.ST.OpEx.general
286	RBRF4.ST.OpIn.general
287	RBRF5.ST.OpEx.general
288	RBRF5.ST.OpIn.general
289	RBRF6.ST.OpEx.general
290	RBRF6.ST.OpIn.general
291	RBRF7.ST.OpEx.general
292	RBRF7.ST.OpIn.general
293	RBRF8.ST.OpEx.general
294	RBRF8.ST.OpIn.general
295	RBRF9.ST.OpEx.general
296	RBRF9.ST.OpIn.general
297	RBRF10.ST.OpEx.general
298	RBRF10.ST.OpIn.general
299	RBRF11.ST.OpEx.general
300	RBRF11.ST.OpIn.general
301	RBRF12.ST.OpEx.general
302	RBRF12.ST.OpIn.general
303	RBRF13.ST.OpEx.general
304	RBRF13.ST.OpIn.general
305	RBRF14.ST.OpEx.general
306	RBRF14.ST.OpIn.general
307	RBRF15.ST.OpEx.general
308	RBRF15.ST.OpIn.general
309	RBRF16.ST.OpEx.general
310	RBRF16.ST.OpIn.general
311	RBRF17.ST.OpEx.general
312	RBRF17.ST.OpIn.general
313	RBRF18.ST.OpEx.general
314	RBRF18.ST.OpIn.general
315	RBRF19.ST.OpEx.general
316	RBRF19.ST.OpIn.general
317	RBRF20.ST.OpEx.general
318	RBRF20.ST.OpIn.general
319	RBRF21.ST.OpEx.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
320	RBRF21.ST.OpIn.general
321	RBRF22.ST.OpEx.general
322	RBRF22.ST.OpIn.general
323	RBRF23.ST.OpEx.general
324	RBRF23.ST.OpIn.general
325	RBRF24.ST.OpEx.general
326	RBRF24.ST.OpIn.general
327	RFLO1.MX.FltDiskm.mag.f
328	RFLO2.MX.FltDiskm.mag.f
329	RFLO3.MX.FltDiskm.mag.f
330	RFLO4.MX.FltDiskm.mag.f
331	RFLO5.MX.FltDiskm.mag.f
332	RPSB1.ST.Str.general
333	RPSB1.ST.Op.general
334	RPSB1.ST.BlkZn.stVal
335	RREC1.ST.Op.general
336	RREC1.ST.AutoRecSt.stVal
337	RREC2.ST.Op.general
338	RREC2.ST.AutoRecSt.stVal
339	RREC3.ST.Op.general
340	RREC3.ST.AutoRecSt.stVal
341	RREC4.ST.Op.general
342	RREC4.ST.AutoRecSt.stVal
343	RREC5.ST.Op.general
344	RREC5.ST.AutoRecSt.stVal
345	RREC6.ST.Op.general
346	RREC6.ST.AutoRecSt.stVal
347	CSWI1.ST.Loc.stVal
348	CSWI1.ST.Pos.stVal
349	CSWI2.ST.Loc.stVal
350	CSWI2.ST.Pos.stVal
351	CSWI3.ST.Loc.stVal
352	CSWI3.ST.Pos.stVal
353	CSWI4.ST.Loc.stVal
354	CSWI4.ST.Pos.stVal
355	CSWI5.ST.Loc.stVal
356	CSWI5.ST.Pos.stVal
357	CSWI6.ST.Loc.stVal
358	CSWI6.ST.Pos.stVal
359	CSWI7.ST.Loc.stVal
360	CSWI7.ST.Pos.stVal
361	CSWI8.ST.Loc.stVal
362	CSWI8.ST.Pos.stVal
363	CSWI9.ST.Loc.stVal
364	CSWI9.ST.Pos.stVal
365	CSWI10.ST.Loc.stVal
366	CSWI10.ST.Pos.stVal
367	CSWI11.ST.Loc.stVal
368	CSWI11.ST.Pos.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
369	CSWI12.ST.Loc.stVal
370	CSWI12.ST.Pos.stVal
371	CSWI13.ST.Loc.stVal
372	CSWI13.ST.Pos.stVal
373	CSWI14.ST.Loc.stVal
374	CSWI14.ST.Pos.stVal
375	CSWI15.ST.Loc.stVal
376	CSWI15.ST.Pos.stVal
377	CSWI16.ST.Loc.stVal
378	CSWI16.ST.Pos.stVal
379	CSWI17.ST.Loc.stVal
380	CSWI17.ST.Pos.stVal
381	CSWI18.ST.Loc.stVal
382	CSWI18.ST.Pos.stVal
383	CSWI19.ST.Loc.stVal
384	CSWI19.ST.Pos.stVal
385	CSWI20.ST.Loc.stVal
386	CSWI20.ST.Pos.stVal
387	CSWI21.ST.Loc.stVal
388	CSWI21.ST.Pos.stVal
389	CSWI22.ST.Loc.stVal
390	CSWI22.ST.Pos.stVal
391	CSWI23.ST.Loc.stVal
392	CSWI23.ST.Pos.stVal
393	CSWI24.ST.Loc.stVal
394	CSWI24.ST.Pos.stVal
395	CSWI25.ST.Loc.stVal
396	CSWI25.ST.Pos.stVal
397	CSWI26.ST.Loc.stVal
398	CSWI26.ST.Pos.stVal
399	CSWI27.ST.Loc.stVal
400	CSWI27.ST.Pos.stVal
401	CSWI28.ST.Loc.stVal
402	CSWI28.ST.Pos.stVal
403	CSWI29.ST.Loc.stVal
404	CSWI29.ST.Pos.stVal
405	CSWI30.ST.Loc.stVal
406	CSWI30.ST.Pos.stVal
407	GGIO1.ST.Ind1.stVal
408	GGIO1.ST.Ind2.stVal
409	GGIO1.ST.Ind3.stVal
410	GGIO1.ST.Ind4.stVal
411	GGIO1.ST.Ind5.stVal
412	GGIO1.ST.Ind6.stVal
413	GGIO1.ST.Ind7.stVal
414	GGIO1.ST.Ind8.stVal
415	GGIO1.ST.Ind9.stVal
416	GGIO1.ST.Ind10.stVal
417	GGIO1.ST.Ind11.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
418	GGIO1.ST.Ind12.stVal
419	GGIO1.ST.Ind13.stVal
420	GGIO1.ST.Ind14.stVal
421	GGIO1.ST.Ind15.stVal
422	GGIO1.ST.Ind16.stVal
423	GGIO1.ST.Ind17.stVal
424	GGIO1.ST.Ind18.stVal
425	GGIO1.ST.Ind19.stVal
426	GGIO1.ST.Ind20.stVal
427	GGIO1.ST.Ind21.stVal
428	GGIO1.ST.Ind22.stVal
429	GGIO1.ST.Ind23.stVal
430	GGIO1.ST.Ind24.stVal
431	GGIO1.ST.Ind25.stVal
432	GGIO1.ST.Ind26.stVal
433	GGIO1.ST.Ind27.stVal
434	GGIO1.ST.Ind28.stVal
435	GGIO1.ST.Ind29.stVal
436	GGIO1.ST.Ind30.stVal
437	GGIO1.ST.Ind31.stVal
438	GGIO1.ST.Ind32.stVal
439	GGIO1.ST.Ind33.stVal
440	GGIO1.ST.Ind34.stVal
441	GGIO1.ST.Ind35.stVal
442	GGIO1.ST.Ind36.stVal
443	GGIO1.ST.Ind37.stVal
444	GGIO1.ST.Ind38.stVal
445	GGIO1.ST.Ind39.stVal
446	GGIO1.ST.Ind40.stVal
447	GGIO1.ST.Ind41.stVal
448	GGIO1.ST.Ind42.stVal
449	GGIO1.ST.Ind43.stVal
450	GGIO1.ST.Ind44.stVal
451	GGIO1.ST.Ind45.stVal
452	GGIO1.ST.Ind46.stVal
453	GGIO1.ST.Ind47.stVal
454	GGIO1.ST.Ind48.stVal
455	GGIO1.ST.Ind49.stVal
456	GGIO1.ST.Ind50.stVal
457	GGIO1.ST.Ind51.stVal
458	GGIO1.ST.Ind52.stVal
459	GGIO1.ST.Ind53.stVal
460	GGIO1.ST.Ind54.stVal
461	GGIO1.ST.Ind55.stVal
462	GGIO1.ST.Ind56.stVal
463	GGIO1.ST.Ind57.stVal
464	GGIO1.ST.Ind58.stVal
465	GGIO1.ST.Ind59.stVal
466	GGIO1.ST.Ind60.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
467	GGIO1.ST.Ind61.stVal
468	GGIO1.ST.Ind62.stVal
469	GGIO1.ST.Ind63.stVal
470	GGIO1.ST.Ind64.stVal
471	GGIO1.ST.Ind65.stVal
472	GGIO1.ST.Ind66.stVal
473	GGIO1.ST.Ind67.stVal
474	GGIO1.ST.Ind68.stVal
475	GGIO1.ST.Ind69.stVal
476	GGIO1.ST.Ind70.stVal
477	GGIO1.ST.Ind71.stVal
478	GGIO1.ST.Ind72.stVal
479	GGIO1.ST.Ind73.stVal
480	GGIO1.ST.Ind74.stVal
481	GGIO1.ST.Ind75.stVal
482	GGIO1.ST.Ind76.stVal
483	GGIO1.ST.Ind77.stVal
484	GGIO1.ST.Ind78.stVal
485	GGIO1.ST.Ind79.stVal
486	GGIO1.ST.Ind80.stVal
487	GGIO1.ST.Ind81.stVal
488	GGIO1.ST.Ind82.stVal
489	GGIO1.ST.Ind83.stVal
490	GGIO1.ST.Ind84.stVal
491	GGIO1.ST.Ind85.stVal
492	GGIO1.ST.Ind86.stVal
493	GGIO1.ST.Ind87.stVal
494	GGIO1.ST.Ind88.stVal
495	GGIO1.ST.Ind89.stVal
496	GGIO1.ST.Ind90.stVal
497	GGIO1.ST.Ind91.stVal
498	GGIO1.ST.Ind92.stVal
499	GGIO1.ST.Ind93.stVal
500	GGIO1.ST.Ind94.stVal
501	GGIO1.ST.Ind95.stVal
502	GGIO1.ST.Ind96.stVal
503	GGIO1.ST.Ind97.stVal
504	GGIO1.ST.Ind98.stVal
505	GGIO1.ST.Ind99.stVal
506	GGIO1.ST.Ind100.stVal
507	GGIO1.ST.Ind101.stVal
508	GGIO1.ST.Ind102.stVal
509	GGIO1.ST.Ind103.stVal
510	GGIO1.ST.Ind104.stVal
511	GGIO1.ST.Ind105.stVal
512	GGIO1.ST.Ind106.stVal
513	GGIO1.ST.Ind107.stVal
514	GGIO1.ST.Ind108.stVal
515	GGIO1.ST.Ind109.stVal
516	GGIO1.ST.Ind110.stVal
517	GGIO1.ST.Ind111.stVal
518	GGIO1.ST.Ind112.stVal

B

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
519	GGIO1.ST.Ind113.stVal
520	GGIO1.ST.Ind114.stVal
521	GGIO1.ST.Ind115.stVal
522	GGIO1.ST.Ind116.stVal
523	GGIO1.ST.Ind117.stVal
524	GGIO1.ST.Ind118.stVal
525	GGIO1.ST.Ind119.stVal
526	GGIO1.ST.Ind120.stVal
527	GGIO1.ST.Ind121.stVal
528	GGIO1.ST.Ind122.stVal
529	GGIO1.ST.Ind123.stVal
530	GGIO1.ST.Ind124.stVal
531	GGIO1.ST.Ind125.stVal
532	GGIO1.ST.Ind126.stVal
533	GGIO1.ST.Ind127.stVal
534	GGIO1.ST.Ind128.stVal
535	MMXU1.MX.TotW.mag.f
536	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
537	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
538	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
539	MMXU1.MX.Hz.mag.f
540	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
541	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
542	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
543	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
544	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
545	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
546	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
547	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
548	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
549	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
550	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
551	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
552	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
553	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
554	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
555	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
556	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
557	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
558	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
559	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
560	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
561	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
562	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
563	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
564	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
565	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
566	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
567	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
568	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
569	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
570	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
571	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
572	MMXU2.MX.TotW.mag.f
573	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
574	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
575	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
576	MMXU2.MX.Hz.mag.f
577	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
578	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
579	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
580	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
581	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
582	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
583	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
584	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
585	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
586	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
587	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
588	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
589	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
590	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
591	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
592	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
593	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
594	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
595	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
596	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
597	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
598	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
599	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
600	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
601	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
602	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
603	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
604	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
605	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
606	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
607	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
608	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
609	MMXU3.MX.TotW.mag.f
610	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
611	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
612	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
613	MMXU3.MX.Hz.mag.f
614	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
615	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
616	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
617	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
618	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
619	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
620	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
621	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
622	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
623	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
624	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
625	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
626	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
627	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
628	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
629	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
630	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
631	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
632	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
633	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
634	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
635	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
636	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
637	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
638	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
639	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
640	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
641	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
642	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
643	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
644	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
645	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
646	MMXU4.MX.TotW.mag.f
647	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
648	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
649	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
650	MMXU4.MX.Hz.mag.f
651	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
652	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
653	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
654	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
655	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
656	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
657	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
658	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
659	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
660	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
661	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
662	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
663	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
664	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
665	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
666	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
667	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
668	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
669	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
670	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
671	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
672	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
673	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
674	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
675	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
676	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
677	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
678	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
679	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
680	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
681	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
682	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
683	MMXU5.MX.TotW.mag.f
684	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
685	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
686	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
687	MMXU5.MX.Hz.mag.f
688	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
689	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
690	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
691	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
692	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
693	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
694	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
695	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
696	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
697	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
698	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
699	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
700	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
701	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
702	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
703	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
704	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
705	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
706	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
707	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
708	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
709	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
710	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
711	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
712	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
713	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
714	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
715	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
716	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f

B

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
717	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
718	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
719	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
720	MMXU6.MX.TotW.mag.f
721	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
722	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
723	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
724	MMXU6.MX.Hz.mag.f
725	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
726	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
727	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
728	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
729	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
730	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
731	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
732	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
733	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
734	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
735	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
736	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
737	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
738	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
739	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
740	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
741	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
742	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
743	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
744	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
745	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
746	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
747	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
748	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
749	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
750	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
751	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
752	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
753	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
754	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
755	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
756	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
757	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
758	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
759	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
760	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
761	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
762	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
763	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
764	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
765	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
766	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
767	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
768	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
769	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
770	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
771	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
772	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
773	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
774	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
775	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
776	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
777	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
778	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
779	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
780	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
781	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
782	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
783	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
784	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
785	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
786	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
787	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
788	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
789	XSWI1.ST.Loc.stVal
790	XSWI1.ST.Pos.stVal
791	XSWI2.ST.Loc.stVal
792	XSWI2.ST.Pos.stVal
793	XSWI3.ST.Loc.stVal
794	XSWI3.ST.Pos.stVal
795	XSWI4.ST.Loc.stVal
796	XSWI4.ST.Pos.stVal
797	XSWI5.ST.Loc.stVal
798	XSWI5.ST.Pos.stVal
799	XSWI6.ST.Loc.stVal
800	XSWI6.ST.Pos.stVal
801	XSWI7.ST.Loc.stVal
802	XSWI7.ST.Pos.stVal
803	XSWI8.ST.Loc.stVal
804	XSWI8.ST.Pos.stVal
805	XSWI9.ST.Loc.stVal
806	XSWI9.ST.Pos.stVal
807	XSWI10.ST.Loc.stVal
808	XSWI10.ST.Pos.stVal
809	XSWI11.ST.Loc.stVal
810	XSWI11.ST.Pos.stVal
811	XSWI12.ST.Loc.stVal
812	XSWI12.ST.Pos.stVal
813	XSWI13.ST.Loc.stVal
814	XSWI13.ST.Pos.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
815	XSWI14.ST.Loc.stVal
816	XSWI14.ST.Pos.stVal
817	XSWI15.ST.Loc.stVal
818	XSWI15.ST.Pos.stVal
819	XSWI16.ST.Loc.stVal
820	XSWI16.ST.Pos.stVal
821	XSWI17.ST.Loc.stVal
822	XSWI17.ST.Pos.stVal
823	XSWI18.ST.Loc.stVal
824	XSWI18.ST.Pos.stVal
825	XSWI19.ST.Loc.stVal
826	XSWI19.ST.Pos.stVal
827	XSWI20.ST.Loc.stVal
828	XSWI20.ST.Pos.stVal
829	XSWI21.ST.Loc.stVal
830	XSWI21.ST.Pos.stVal
831	XSWI22.ST.Loc.stVal
832	XSWI22.ST.Pos.stVal
833	XSWI23.ST.Loc.stVal
834	XSWI23.ST.Pos.stVal
835	XSWI24.ST.Loc.stVal
836	XSWI24.ST.Pos.stVal
837	XCBR1.ST.Loc.stVal
838	XCBR1.ST.Pos.stVal
839	XCBR2.ST.Loc.stVal
840	XCBR2.ST.Pos.stVal
841	XCBR3.ST.Loc.stVal
842	XCBR3.ST.Pos.stVal
843	XCBR4.ST.Loc.stVal
844	XCBR4.ST.Pos.stVal
845	XCBR5.ST.Loc.stVal
846	XCBR5.ST.Pos.stVal
847	XCBR6.ST.Loc.stVal
848	XCBR6.ST.Pos.stVal

F616
ENUMERATION: IEC 61850 GOOSE DATASET ITEMS

значение	элемент набора данных GOOSE
1	GGIO1.ST.Ind1.q
2	GGIO1.ST.Ind1.stVal
3	GGIO1.ST.Ind2.q
4	GGIO1.ST.Ind2.stVal
5	GGIO1.ST.Ind3.q
6	GGIO1.ST.Ind3.stVal
7	GGIO1.ST.Ind4.q
8	GGIO1.ST.Ind4.stVal
9	GGIO1.ST.Ind5.q
10	GGIO1.ST.Ind5.stVal
11	GGIO1.ST.Ind6.q
12	GGIO1.ST.Ind6.stVal
13	GGIO1.ST.Ind7.q
14	GGIO1.ST.Ind7.stVal
15	GGIO1.ST.Ind8.q
16	GGIO1.ST.Ind8.stVal
17	GGIO1.ST.Ind9.q
18	GGIO1.ST.Ind9.stVal
19	GGIO1.ST.Ind10.q
20	GGIO1.ST.Ind10.stVal
21	GGIO1.ST.Ind11.q
22	GGIO1.ST.Ind11.stVal
23	GGIO1.ST.Ind12.q
24	GGIO1.ST.Ind12.stVal
25	GGIO1.ST.Ind13.q
26	GGIO1.ST.Ind13.stVal
27	GGIO1.ST.Ind14.q
28	GGIO1.ST.Ind14.stVal
29	GGIO1.ST.Ind15.q
30	GGIO1.ST.Ind15.stVal
31	GGIO1.ST.Ind16.q
32	GGIO1.ST.Ind16.stVal
33	GGIO1.ST.Ind17.q
34	GGIO1.ST.Ind17.stVal
35	GGIO1.ST.Ind18.q
36	GGIO1.ST.Ind18.stVal
37	GGIO1.ST.Ind19.q
38	GGIO1.ST.Ind19.stVal
39	GGIO1.ST.Ind20.q
40	GGIO1.ST.Ind20.stVal
41	GGIO1.ST.Ind21.q
42	GGIO1.ST.Ind21.stVal
43	GGIO1.ST.Ind22.q
44	GGIO1.ST.Ind22.stVal
45	GGIO1.ST.Ind23.q
46	GGIO1.ST.Ind23.stVal
47	GGIO1.ST.Ind24.q
48	GGIO1.ST.Ind24.stVal
49	GGIO1.ST.Ind25.q
50	GGIO1.ST.Ind25.stVal
51	GGIO1.ST.Ind26.q
52	GGIO1.ST.Ind26.stVal
53	GGIO1.ST.Ind27.q
54	GGIO1.ST.Ind27.stVal
55	GGIO1.ST.Ind28.q
56	GGIO1.ST.Ind28.stVal
57	GGIO1.ST.Ind29.q
58	GGIO1.ST.Ind29.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
59	GGIO1.ST.Ind30.q
60	GGIO1.ST.Ind30.stVal
61	GGIO1.ST.Ind31.q
62	GGIO1.ST.Ind31.stVal
63	GGIO1.ST.Ind32.q
64	GGIO1.ST.Ind32.stVal
65	GGIO1.ST.Ind33.q
66	GGIO1.ST.Ind33.stVal
67	GGIO1.ST.Ind34.q
68	GGIO1.ST.Ind34.stVal
69	GGIO1.ST.Ind35.q
70	GGIO1.ST.Ind35.stVal
71	GGIO1.ST.Ind36.q
72	GGIO1.ST.Ind36.stVal
73	GGIO1.ST.Ind37.q
74	GGIO1.ST.Ind37.stVal
75	GGIO1.ST.Ind38.q
76	GGIO1.ST.Ind38.stVal
77	GGIO1.ST.Ind39.q
78	GGIO1.ST.Ind39.stVal
79	GGIO1.ST.Ind40.q
80	GGIO1.ST.Ind40.stVal
81	GGIO1.ST.Ind41.q
82	GGIO1.ST.Ind41.stVal
83	GGIO1.ST.Ind42.q
84	GGIO1.ST.Ind42.stVal
85	GGIO1.ST.Ind43.q
86	GGIO1.ST.Ind43.stVal
87	GGIO1.ST.Ind44.q
88	GGIO1.ST.Ind44.stVal
89	GGIO1.ST.Ind45.q
90	GGIO1.ST.Ind45.stVal
91	GGIO1.ST.Ind46.q
92	GGIO1.ST.Ind46.stVal
93	GGIO1.ST.Ind47.q
94	GGIO1.ST.Ind47.stVal
95	GGIO1.ST.Ind48.q
96	GGIO1.ST.Ind48.stVal
97	GGIO1.ST.Ind49.q
98	GGIO1.ST.Ind49.stVal
99	GGIO1.ST.Ind50.q
100	GGIO1.ST.Ind50.stVal
101	GGIO1.ST.Ind51.q
102	GGIO1.ST.Ind51.stVal
103	GGIO1.ST.Ind52.q
104	GGIO1.ST.Ind52.stVal
105	GGIO1.ST.Ind53.q
106	GGIO1.ST.Ind53.stVal
107	GGIO1.ST.Ind54.q

значение	элемент набора данных GOOSE
108	GGIO1.ST.Ind54.stVal
109	GGIO1.ST.Ind55.q
110	GGIO1.ST.Ind55.stVal
111	GGIO1.ST.Ind56.q
112	GGIO1.ST.Ind56.stVal
113	GGIO1.ST.Ind57.q
114	GGIO1.ST.Ind57.stVal
115	GGIO1.ST.Ind58.q
116	GGIO1.ST.Ind58.stVal
117	GGIO1.ST.Ind59.q
118	GGIO1.ST.Ind59.stVal
119	GGIO1.ST.Ind60.q
120	GGIO1.ST.Ind60.stVal
121	GGIO1.ST.Ind61.q
122	GGIO1.ST.Ind61.stVal
123	GGIO1.ST.Ind62.q
124	GGIO1.ST.Ind62.stVal
125	GGIO1.ST.Ind63.q
126	GGIO1.ST.Ind63.stVal
127	GGIO1.ST.Ind64.q
128	GGIO1.ST.Ind64.stVal
129	GGIO1.ST.Ind65.q
130	GGIO1.ST.Ind65.stVal
131	GGIO1.ST.Ind66.q
132	GGIO1.ST.Ind66.stVal
133	GGIO1.ST.Ind67.q
134	GGIO1.ST.Ind67.stVal
135	GGIO1.ST.Ind68.q
136	GGIO1.ST.Ind68.stVal
137	GGIO1.ST.Ind69.q
138	GGIO1.ST.Ind69.stVal
139	GGIO1.ST.Ind70.q
140	GGIO1.ST.Ind70.stVal
141	GGIO1.ST.Ind71.q
142	GGIO1.ST.Ind71.stVal
143	GGIO1.ST.Ind72.q
144	GGIO1.ST.Ind72.stVal
145	GGIO1.ST.Ind73.q
146	GGIO1.ST.Ind73.stVal
147	GGIO1.ST.Ind74.q
148	GGIO1.ST.Ind74.stVal
149	GGIO1.ST.Ind75.q
150	GGIO1.ST.Ind75.stVal
151	GGIO1.ST.Ind76.q
152	GGIO1.ST.Ind76.stVal
153	GGIO1.ST.Ind77.q
154	GGIO1.ST.Ind77.stVal
155	GGIO1.ST.Ind78.q
156	GGIO1.ST.Ind78.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
157	GGIO1.ST.Ind79.q
158	GGIO1.ST.Ind79.stVal
159	GGIO1.ST.Ind80.q
160	GGIO1.ST.Ind80.stVal
161	GGIO1.ST.Ind81.q
162	GGIO1.ST.Ind81.stVal
163	GGIO1.ST.Ind82.q
164	GGIO1.ST.Ind82.stVal
165	GGIO1.ST.Ind83.q
166	GGIO1.ST.Ind83.stVal
167	GGIO1.ST.Ind84.q
168	GGIO1.ST.Ind84.stVal
169	GGIO1.ST.Ind85.q
170	GGIO1.ST.Ind85.stVal
171	GGIO1.ST.Ind86.q
172	GGIO1.ST.Ind86.stVal
173	GGIO1.ST.Ind87.q
174	GGIO1.ST.Ind87.stVal
175	GGIO1.ST.Ind88.q
176	GGIO1.ST.Ind88.stVal
177	GGIO1.ST.Ind89.q
178	GGIO1.ST.Ind89.stVal
179	GGIO1.ST.Ind90.q
180	GGIO1.ST.Ind90.stVal
181	GGIO1.ST.Ind91.q
182	GGIO1.ST.Ind91.stVal
183	GGIO1.ST.Ind92.q
184	GGIO1.ST.Ind92.stVal
185	GGIO1.ST.Ind93.q
186	GGIO1.ST.Ind93.stVal
187	GGIO1.ST.Ind94.q
188	GGIO1.ST.Ind94.stVal
189	GGIO1.ST.Ind95.q
190	GGIO1.ST.Ind95.stVal
191	GGIO1.ST.Ind96.q
192	GGIO1.ST.Ind96.stVal
193	GGIO1.ST.Ind97.q
194	GGIO1.ST.Ind97.stVal
195	GGIO1.ST.Ind98.q
196	GGIO1.ST.Ind98.stVal
197	GGIO1.ST.Ind99.q
198	GGIO1.ST.Ind99.stVal
199	GGIO1.ST.Ind100.q
200	GGIO1.ST.Ind100.stVal
201	GGIO1.ST.Ind101.q
202	GGIO1.ST.Ind101.stVal
203	GGIO1.ST.Ind102.q
204	GGIO1.ST.Ind102.stVal
205	GGIO1.ST.Ind103.q

значение	элемент набора данных GOOSE
206	GGIO1.ST.Ind103.stVal
207	GGIO1.ST.Ind104.q
208	GGIO1.ST.Ind104.stVal
209	GGIO1.ST.Ind105.q
210	GGIO1.ST.Ind105.stVal
211	GGIO1.ST.Ind106.q
212	GGIO1.ST.Ind106.stVal
213	GGIO1.ST.Ind107.q
214	GGIO1.ST.Ind107.stVal
215	GGIO1.ST.Ind108.q
216	GGIO1.ST.Ind108.stVal
217	GGIO1.ST.Ind109.q
218	GGIO1.ST.Ind109.stVal
219	GGIO1.ST.Ind110.q
220	GGIO1.ST.Ind110.stVal
221	GGIO1.ST.Ind111.q
222	GGIO1.ST.Ind111.stVal
223	GGIO1.ST.Ind112.q
224	GGIO1.ST.Ind112.stVal
225	GGIO1.ST.Ind113.q
226	GGIO1.ST.Ind113.stVal
227	GGIO1.ST.Ind114.q
228	GGIO1.ST.Ind114.stVal
229	GGIO1.ST.Ind115.q
230	GGIO1.ST.Ind115.stVal
231	GGIO1.ST.Ind116.q
232	GGIO1.ST.Ind116.stVal
233	GGIO1.ST.Ind117.q
234	GGIO1.ST.Ind117.stVal
235	GGIO1.ST.Ind118.q
236	GGIO1.ST.Ind118.stVal
237	GGIO1.ST.Ind119.q
238	GGIO1.ST.Ind119.stVal
239	GGIO1.ST.Ind120.q
240	GGIO1.ST.Ind120.stVal
241	GGIO1.ST.Ind121.q
242	GGIO1.ST.Ind121.stVal
243	GGIO1.ST.Ind122.q
244	GGIO1.ST.Ind122.stVal
245	GGIO1.ST.Ind123.q
246	GGIO1.ST.Ind123.stVal
247	GGIO1.ST.Ind124.q
248	GGIO1.ST.Ind124.stVal
249	GGIO1.ST.Ind125.q
250	GGIO1.ST.Ind125.stVal
251	GGIO1.ST.Ind126.q
252	GGIO1.ST.Ind126.stVal
253	GGIO1.ST.Ind127.q
254	GGIO1.ST.Ind127.stVal

B

значение	элемент набора данных GOOSE
255	GGIO1.ST.Ind128.q
256	GGIO1.ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f
258	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
259	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
260	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
261	MMXU1.MX.Hz.mag.f
262	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
263	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
264	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
265	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
266	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
267	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
268	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
269	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
270	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
271	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
272	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
273	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
274	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
275	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
276	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
277	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
278	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
279	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
280	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
281	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
282	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
283	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
284	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
285	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
286	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
287	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
288	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
289	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
290	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
291	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
292	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
293	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
294	MMXU2.MX.TotW.mag.f
295	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
296	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
297	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
298	MMXU2.MX.Hz.mag.f
299	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
300	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
301	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
302	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
303	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
307	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
308	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
309	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
310	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
311	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
312	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
313	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
314	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
315	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
316	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
317	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
318	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
319	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
320	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
321	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
322	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
323	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
324	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
325	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
326	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
327	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
328	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
329	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
330	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
331	MMXU3.MX.TotW.mag.f
332	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
333	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
334	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
335	MMXU3.MX.Hz.mag.f
336	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
337	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
338	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
339	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
340	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
341	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
342	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
343	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
344	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
345	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
346	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
347	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
348	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
349	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
350	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
351	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
352	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
353	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
354	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
355	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
356	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
357	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
358	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
359	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
360	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
361	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
362	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
363	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
364	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
365	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
366	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
367	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
368	MMXU4.MX.TotW.mag.f
369	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
370	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
371	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
372	MMXU4.MX.Hz.mag.f
373	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
374	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
375	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
376	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
377	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
378	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
379	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
380	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
381	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
382	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
383	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
384	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
385	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
386	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
387	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
388	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
389	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
390	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
391	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
392	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
393	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
394	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
395	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
396	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
397	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
398	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
399	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
400	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
401	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
402	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
403	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
404	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
405	MMXU5.MX.TotW.mag.f
406	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
407	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
408	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
409	MMXU5.MX.Hz.mag.f
410	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
411	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
412	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
413	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
414	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
415	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
416	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
417	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
418	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
419	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
420	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
421	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
422	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
423	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
424	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
425	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
426	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
427	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
428	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
429	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
430	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
431	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
432	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
433	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
434	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
435	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
436	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
437	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
438	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
439	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
440	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
441	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
442	MMXU6.MX.TotW.mag.f
443	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
444	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
445	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
446	MMXU6.MX.Hz.mag.f
447	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
448	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
449	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
450	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
451	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
455	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
456	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
457	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
458	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
459	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
460	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
461	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
462	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
463	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
464	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
465	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
466	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
467	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
468	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
469	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
470	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
471	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
472	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
473	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
474	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
475	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
476	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
477	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
478	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
479	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
480	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
481	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
482	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
483	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
484	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
485	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
486	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
487	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
488	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
489	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
490	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
491	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
492	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
493	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
494	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
495	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
496	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
497	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
498	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
499	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
500	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
501	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
502	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
506	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
507	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
508	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
509	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
510	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
511	GGIO5.ST.UIntIn1.q
512	GGIO5.ST.UIntIn1.stVal
513	GGIO5.ST.UIntIn2.q
514	GGIO5.ST.UIntIn2.stVal
515	GGIO5.ST.UIntIn3.q
516	GGIO5.ST.UIntIn3.stVal
517	GGIO5.ST.UIntIn4.q
518	GGIO5.ST.UIntIn4.stVal
519	GGIO5.ST.UIntIn5.q
520	GGIO5.ST.UIntIn5.stVal
521	GGIO5.ST.UIntIn6.q
522	GGIO5.ST.UIntIn6.stVal
523	GGIO5.ST.UIntIn7.q
524	GGIO5.ST.UIntIn7.stVal
525	GGIO5.ST.UIntIn8.q
526	GGIO5.ST.UIntIn8.stVal
527	GGIO5.ST.UIntIn9.q
528	GGIO5.ST.UIntIn9.stVal
529	GGIO5.ST.UIntIn10.q
530	GGIO5.ST.UIntIn10.stVal
531	GGIO5.ST.UIntIn11.q
532	GGIO5.ST.UIntIn11.stVal
533	GGIO5.ST.UIntIn12.q
534	GGIO5.ST.UIntIn12.stVal
535	GGIO5.ST.UIntIn13.q
536	GGIO5.ST.UIntIn13.stVal
537	GGIO5.ST.UIntIn14.q
538	GGIO5.ST.UIntIn14.stVal
539	GGIO5.ST.UIntIn15.q
540	GGIO5.ST.UIntIn15.stVal
541	GGIO5.ST.UIntIn16.q
542	GGIO5.ST.UIntIn16.stVal
543	PDIF1.ST.Str.general
544	PDIF1.ST.Op.general
545	PDIF2.ST.Str.general
546	PDIF2.ST.Op.general
547	PDIF3.ST.Str.general
548	PDIF3.ST.Op.general
549	PDIF4.ST.Str.general
550	PDIF4.ST.Op.general
551	PDIS1.ST.Str.general
552	PDIS1.ST.Op.general
553	PDIS2.ST.Str.general
554	PDIS2.ST.Op.general

значение	элемент набора данных GOOSE
555	PDIS3.ST.Str.general
556	PDIS3.ST.Op.general
557	PDIS4.ST.Str.general
558	PDIS4.ST.Op.general
559	PDIS5.ST.Str.general
560	PDIS5.ST.Op.general
561	PDIS6.ST.Str.general
562	PDIS6.ST.Op.general
563	PDIS7.ST.Str.general
564	PDIS7.ST.Op.general
565	PDIS8.ST.Str.general
566	PDIS8.ST.Op.general
567	PDIS9.ST.Str.general
568	PDIS9.ST.Op.general
569	PDIS10.ST.Str.general
570	PDIS10.ST.Op.general
571	PIOC1.ST.Str.general
572	PIOC1.ST.Op.general
573	PIOC2.ST.Str.general
574	PIOC2.ST.Op.general
575	PIOC3.ST.Str.general
576	PIOC3.ST.Op.general
577	PIOC4.ST.Str.general
578	PIOC4.ST.Op.general
579	PIOC5.ST.Str.general
580	PIOC5.ST.Op.general
581	PIOC6.ST.Str.general
582	PIOC6.ST.Op.general
583	PIOC7.ST.Str.general
584	PIOC7.ST.Op.general
585	PIOC8.ST.Str.general
586	PIOC8.ST.Op.general
587	PIOC9.ST.Str.general
588	PIOC9.ST.Op.general
589	PIOC10.ST.Str.general
590	PIOC10.ST.Op.general
591	PIOC11.ST.Str.general
592	PIOC11.ST.Op.general
593	PIOC12.ST.Str.general
594	PIOC12.ST.Op.general
595	PIOC13.ST.Str.general
596	PIOC13.ST.Op.general
597	PIOC14.ST.Str.general
598	PIOC14.ST.Op.general
599	PIOC15.ST.Str.general
600	PIOC15.ST.Op.general
601	PIOC16.ST.Str.general
602	PIOC16.ST.Op.general
603	PIOC17.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
604	PIOC17.ST.Op.general
605	PIOC18.ST.Str.general
606	PIOC18.ST.Op.general
607	PIOC19.ST.Str.general
608	PIOC19.ST.Op.general
609	PIOC20.ST.Str.general
610	PIOC20.ST.Op.general
611	PIOC21.ST.Str.general
612	PIOC21.ST.Op.general
613	PIOC22.ST.Str.general
614	PIOC22.ST.Op.general
615	PIOC23.ST.Str.general
616	PIOC23.ST.Op.general
617	PIOC24.ST.Str.general
618	PIOC24.ST.Op.general
619	PIOC25.ST.Str.general
620	PIOC25.ST.Op.general
621	PIOC26.ST.Str.general
622	PIOC26.ST.Op.general
623	PIOC27.ST.Str.general
624	PIOC27.ST.Op.general
625	PIOC28.ST.Str.general
626	PIOC28.ST.Op.general
627	PIOC29.ST.Str.general
628	PIOC29.ST.Op.general
629	PIOC30.ST.Str.general
630	PIOC30.ST.Op.general
631	PIOC31.ST.Str.general
632	PIOC31.ST.Op.general
633	PIOC32.ST.Str.general
634	PIOC32.ST.Op.general
635	PIOC33.ST.Str.general
636	PIOC33.ST.Op.general
637	PIOC34.ST.Str.general
638	PIOC34.ST.Op.general
639	PIOC35.ST.Str.general
640	PIOC35.ST.Op.general
641	PIOC36.ST.Str.general
642	PIOC36.ST.Op.general
643	PIOC37.ST.Str.general
644	PIOC37.ST.Op.general
645	PIOC38.ST.Str.general
646	PIOC38.ST.Op.general
647	PIOC39.ST.Str.general
648	PIOC39.ST.Op.general
649	PIOC40.ST.Str.general
650	PIOC40.ST.Op.general
651	PIOC41.ST.Str.general
652	PIOC41.ST.Op.general

B

значение	элемент набора данных GOOSE
653	PIOC42.ST.Str.general
654	PIOC42.ST.Op.general
655	PIOC43.ST.Str.general
656	PIOC43.ST.Op.general
657	PIOC44.ST.Str.general
658	PIOC44.ST.Op.general
659	PIOC45.ST.Str.general
660	PIOC45.ST.Op.general
661	PIOC46.ST.Str.general
662	PIOC46.ST.Op.general
663	PIOC47.ST.Str.general
664	PIOC47.ST.Op.general
665	PIOC48.ST.Str.general
666	PIOC48.ST.Op.general
667	PIOC49.ST.Str.general
668	PIOC49.ST.Op.general
669	PIOC50.ST.Str.general
670	PIOC50.ST.Op.general
671	PIOC51.ST.Str.general
672	PIOC51.ST.Op.general
673	PIOC52.ST.Str.general
674	PIOC52.ST.Op.general
675	PIOC53.ST.Str.general
676	PIOC53.ST.Op.general
677	PIOC54.ST.Str.general
678	PIOC54.ST.Op.general
679	PIOC55.ST.Str.general
680	PIOC55.ST.Op.general
681	PIOC56.ST.Str.general
682	PIOC56.ST.Op.general
683	PIOC57.ST.Str.general
684	PIOC57.ST.Op.general
685	PIOC58.ST.Str.general
686	PIOC58.ST.Op.general
687	PIOC59.ST.Str.general
688	PIOC59.ST.Op.general
689	PIOC60.ST.Str.general
690	PIOC60.ST.Op.general
691	PIOC61.ST.Str.general
692	PIOC61.ST.Op.general
693	PIOC62.ST.Str.general
694	PIOC62.ST.Op.general
695	PIOC63.ST.Str.general
696	PIOC63.ST.Op.general
697	PIOC64.ST.Str.general
698	PIOC64.ST.Op.general
699	PIOC65.ST.Str.general
700	PIOC65.ST.Op.general
701	PIOC66.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
702	PIOC66.ST.Op.general
703	PIOC67.ST.Str.general
704	PIOC67.ST.Op.general
705	PIOC68.ST.Str.general
706	PIOC68.ST.Op.general
707	PIOC69.ST.Str.general
708	PIOC69.ST.Op.general
709	PIOC70.ST.Str.general
710	PIOC70.ST.Op.general
711	PIOC71.ST.Str.general
712	PIOC71.ST.Op.general
713	PIOC72.ST.Str.general
714	PIOC72.ST.Op.general
715	PTOC1.ST.Str.general
716	PTOC1.ST.Op.general
717	PTOC2.ST.Str.general
718	PTOC2.ST.Op.general
719	PTOC3.ST.Str.general
720	PTOC3.ST.Op.general
721	PTOC4.ST.Str.general
722	PTOC4.ST.Op.general
723	PTOC5.ST.Str.general
724	PTOC5.ST.Op.general
725	PTOC6.ST.Str.general
726	PTOC6.ST.Op.general
727	PTOC7.ST.Str.general
728	PTOC7.ST.Op.general
729	PTOC8.ST.Str.general
730	PTOC8.ST.Op.general
731	PTOC9.ST.Str.general
732	PTOC9.ST.Op.general
733	PTOC10.ST.Str.general
734	PTOC10.ST.Op.general
735	PTOC11.ST.Str.general
736	PTOC11.ST.Op.general
737	PTOC12.ST.Str.general
738	PTOC12.ST.Op.general
739	PTOC13.ST.Str.general
740	PTOC13.ST.Op.general
741	PTOC14.ST.Str.general
742	PTOC14.ST.Op.general
743	PTOC15.ST.Str.general
744	PTOC15.ST.Op.general
745	PTOC16.ST.Str.general
746	PTOC16.ST.Op.general
747	PTOC17.ST.Str.general
748	PTOC17.ST.Op.general
749	PTOC18.ST.Str.general
750	PTOC18.ST.Op.general
751	PTOC19.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
752	PTOC19.ST.Op.general
753	PTOC20.ST.Str.general
754	PTOC20.ST.Op.general
755	PTOC21.ST.Str.general
756	PTOC21.ST.Op.general
757	PTOC22.ST.Str.general
758	PTOC22.ST.Op.general
759	PTOC23.ST.Str.general
760	PTOC23.ST.Op.general
761	PTOC24.ST.Str.general
762	PTOC24.ST.Op.general
763	PTOV1.ST.Str.general
764	PTOV1.ST.Op.general
765	PTOV2.ST.Str.general
766	PTOV2.ST.Op.general
767	PTOV3.ST.Str.general
768	PTOV3.ST.Op.general
769	PTOV4.ST.Str.general
770	PTOV4.ST.Op.general
771	PTOV5.ST.Str.general
772	PTOV5.ST.Op.general
773	PTOV6.ST.Str.general
774	PTOV6.ST.Op.general
775	PTOV7.ST.Str.general
776	PTOV7.ST.Op.general
777	PTOV8.ST.Str.general
778	PTOV8.ST.Op.general
779	PTOV9.ST.Str.general
780	PTOV9.ST.Op.general
781	PTOV10.ST.Str.general
782	PTOV10.ST.Op.general
783	PTRC1.ST.Tr.general
784	PTRC1.ST.Op.general
785	PTRC2.ST.Tr.general
786	PTRC2.ST.Op.general
787	PTRC3.ST.Tr.general
788	PTRC3.ST.Op.general
789	PTRC4.ST.Tr.general
790	PTRC4.ST.Op.general
791	PTRC5.ST.Tr.general
792	PTRC5.ST.Op.general
793	PTRC6.ST.Tr.general
794	PTRC6.ST.Op.general
795	PTUV1.ST.Str.general
796	PTUV1.ST.Op.general
797	PTUV2.ST.Str.general
798	PTUV2.ST.Op.general
799	PTUV3.ST.Str.general
800	PTUV3.ST.Op.general
801	PTUV4.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
802	PTUV4.ST.Op.general
803	PTUV5.ST.Str.general
804	PTUV5.ST.Op.general
805	PTUV6.ST.Str.general
806	PTUV6.ST.Op.general
807	PTUV7.ST.Str.general
808	PTUV7.ST.Op.general
809	PTUV8.ST.Str.general
810	PTUV8.ST.Op.general
811	PTUV9.ST.Str.general
812	PTUV9.ST.Op.general
813	PTUV10.ST.Str.general
814	PTUV10.ST.Op.general
815	PTUV11.ST.Str.general
816	PTUV11.ST.Op.general
817	PTUV12.ST.Str.general
818	PTUV12.ST.Op.general
819	PTUV13.ST.Str.general
820	PTUV13.ST.Op.general
821	RBRF1.ST.OpEx.general
822	RBRF1.ST.OpIn.general
823	RBRF2.ST.OpEx.general
824	RBRF2.ST.OpIn.general
825	RBRF3.ST.OpEx.general
826	RBRF3.ST.OpIn.general
827	RBRF4.ST.OpEx.general
828	RBRF4.ST.OpIn.general
829	RBRF5.ST.OpEx.general
830	RBRF5.ST.OpIn.general
831	RBRF6.ST.OpEx.general
832	RBRF6.ST.OpIn.general
833	RBRF7.ST.OpEx.general
834	RBRF7.ST.OpIn.general
835	RBRF8.ST.OpEx.general
836	RBRF8.ST.OpIn.general
837	RBRF9.ST.OpEx.general
838	RBRF9.ST.OpIn.general
839	RBRF10.ST.OpEx.general
840	RBRF10.ST.OpIn.general
841	RBRF11.ST.OpEx.general
842	RBRF11.ST.OpIn.general
843	RBRF12.ST.OpEx.general
844	RBRF12.ST.OpIn.general
845	RBRF13.ST.OpEx.general
846	RBRF13.ST.OpIn.general
847	RBRF14.ST.OpEx.general
848	RBRF14.ST.OpIn.general
849	RBRF15.ST.OpEx.general
850	RBRF15.ST.OpIn.general

значение	элемент набора данных GOOSE
851	RBRF16.ST.OpEx.general
852	RBRF16.ST.OpIn.general
853	RBRF17.ST.OpEx.general
854	RBRF17.ST.OpIn.general
855	RBRF18.ST.OpEx.general
856	RBRF18.ST.OpIn.general
857	RBRF19.ST.OpEx.general
858	RBRF19.ST.OpIn.general
859	RBRF20.ST.OpEx.general
860	RBRF20.ST.OpIn.general
861	RBRF21.ST.OpEx.general
862	RBRF21.ST.OpIn.general
863	RBRF22.ST.OpEx.general
864	RBRF22.ST.OpIn.general
865	RBRF23.ST.OpEx.general
866	RBRF23.ST.OpIn.general
867	RBRF24.ST.OpEx.general
868	RBRF24.ST.OpIn.general
869	RFLO1.MX.FltDiskm.mag.f
870	RFLO2.MX.FltDiskm.mag.f
871	RFLO3.MX.FltDiskm.mag.f
872	RFLO4.MX.FltDiskm.mag.f
873	RFLO5.MX.FltDiskm.mag.f
874	RPSB1.ST.Str.general
875	RPSB1.ST.Op.general
876	RPSB1.ST.BlkZn.stVal
877	RREC1.ST.Op.general
878	RREC1.ST.AutoRecSt.stVal
879	RREC2.ST.Op.general
880	RREC2.ST.AutoRecSt.stVal
881	RREC3.ST.Op.general
882	RREC3.ST.AutoRecSt.stVal
883	RREC4.ST.Op.general
884	RREC4.ST.AutoRecSt.stVal
885	RREC5.ST.Op.general
886	RREC5.ST.AutoRecSt.stVal
887	RREC6.ST.Op.general
888	RREC6.ST.AutoRecSt.stVal
889	CSWI1.ST.Loc.stVal
890	CSWI1.ST.Pos.stVal
891	CSWI2.ST.Loc.stVal
892	CSWI2.ST.Pos.stVal
893	CSWI3.ST.Loc.stVal
894	CSWI3.ST.Pos.stVal
895	CSWI4.ST.Loc.stVal
896	CSWI4.ST.Pos.stVal
897	CSWI5.ST.Loc.stVal
898	CSWI5.ST.Pos.stVal
899	CSWI6.ST.Loc.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
900	CSWI6.ST.Pos.stVal
901	CSWI7.ST.Loc.stVal
902	CSWI7.ST.Pos.stVal
903	CSWI8.ST.Loc.stVal
904	CSWI8.ST.Pos.stVal
905	CSWI9.ST.Loc.stVal
906	CSWI9.ST.Pos.stVal
907	CSWI10.ST.Loc.stVal
908	CSWI10.ST.Pos.stVal
909	CSWI11.ST.Loc.stVal
910	CSWI11.ST.Pos.stVal
911	CSWI12.ST.Loc.stVal
912	CSWI12.ST.Pos.stVal
913	CSWI13.ST.Loc.stVal
914	CSWI13.ST.Pos.stVal
915	CSWI14.ST.Loc.stVal
916	CSWI14.ST.Pos.stVal
917	CSWI15.ST.Loc.stVal
918	CSWI15.ST.Pos.stVal
919	CSWI16.ST.Loc.stVal
920	CSWI16.ST.Pos.stVal
921	CSWI17.ST.Loc.stVal
922	CSWI17.ST.Pos.stVal
923	CSWI18.ST.Loc.stVal
924	CSWI18.ST.Pos.stVal
925	CSWI19.ST.Loc.stVal
926	CSWI19.ST.Pos.stVal
927	CSWI20.ST.Loc.stVal
928	CSWI20.ST.Pos.stVal
929	CSWI21.ST.Loc.stVal
930	CSWI21.ST.Pos.stVal
931	CSWI22.ST.Loc.stVal
932	CSWI22.ST.Pos.stVal
933	CSWI23.ST.Loc.stVal
934	CSWI23.ST.Pos.stVal
935	CSWI24.ST.Loc.stVal
936	CSWI24.ST.Pos.stVal
937	CSWI25.ST.Loc.stVal
938	CSWI25.ST.Pos.stVal
939	CSWI26.ST.Loc.stVal
940	CSWI26.ST.Pos.stVal
941	CSWI27.ST.Loc.stVal
942	CSWI27.ST.Pos.stVal
943	CSWI28.ST.Loc.stVal
944	CSWI28.ST.Pos.stVal
945	CSWI29.ST.Loc.stVal
946	CSWI29.ST.Pos.stVal
947	CSWI30.ST.Loc.stVal
948	CSWI30.ST.Pos.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
949	XSWI1.ST.Loc.stVal
950	XSWI1.ST.Pos.stVal
951	XSWI2.ST.Loc.stVal
952	XSWI2.ST.Pos.stVal
953	XSWI3.ST.Loc.stVal
954	XSWI3.ST.Pos.stVal
955	XSWI4.ST.Loc.stVal
956	XSWI4.ST.Pos.stVal
957	XSWI5.ST.Loc.stVal
958	XSWI5.ST.Pos.stVal
959	XSWI6.ST.Loc.stVal
960	XSWI6.ST.Pos.stVal
961	XSWI7.ST.Loc.stVal
962	XSWI7.ST.Pos.stVal
963	XSWI8.ST.Loc.stVal
964	XSWI8.ST.Pos.stVal
965	XSWI9.ST.Loc.stVal
966	XSWI9.ST.Pos.stVal
967	XSWI10.ST.Loc.stVal
968	XSWI10.ST.Pos.stVal
969	XSWI11.ST.Loc.stVal
970	XSWI11.ST.Pos.stVal
971	XSWI12.ST.Loc.stVal
972	XSWI12.ST.Pos.stVal
973	XSWI13.ST.Loc.stVal
974	XSWI13.ST.Pos.stVal
975	XSWI14.ST.Loc.stVal
976	XSWI14.ST.Pos.stVal
977	XSWI15.ST.Loc.stVal
978	XSWI15.ST.Pos.stVal
979	XSWI16.ST.Loc.stVal
980	XSWI16.ST.Pos.stVal
981	XSWI17.ST.Loc.stVal
982	XSWI17.ST.Pos.stVal
983	XSWI18.ST.Loc.stVal
984	XSWI18.ST.Pos.stVal
985	XSWI19.ST.Loc.stVal
986	XSWI19.ST.Pos.stVal
987	XSWI20.ST.Loc.stVal
988	XSWI20.ST.Pos.stVal
989	XSWI21.ST.Loc.stVal
990	XSWI21.ST.Pos.stVal
991	XSWI22.ST.Loc.stVal
992	XSWI22.ST.Pos.stVal
993	XSWI23.ST.Loc.stVal
994	XSWI23.ST.Pos.stVal
995	XSWI24.ST.Loc.stVal
996	XSWI24.ST.Pos.stVal
997	XCBR1.ST.Loc.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
998	XCBR1.ST.Pos.stVal
999	XCBR2.ST.Loc.stVal
1000	XCBR2.ST.Pos.stVal
1001	XCBR3.ST.Loc.stVal
1002	XCBR3.ST.Pos.stVal
1003	XCBR4.ST.Loc.stVal
1004	XCBR4.ST.Pos.stVal
1005	XCBR5.ST.Loc.stVal
1006	XCBR5.ST.Pos.stVal
1007	XCBR6.ST.Loc.stVal
1008	XCBR6.ST.Pos.stVal

С.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Стандарт МЭК 61850 является результатом совместной работы электроэнергетических компаний и поставщиков электронного оборудования по созданию стандартизированных систем связи. МЭК 61850 - это группа стандартов, описывающих связь клиент/сервер и пиринговую связь, схему и конфигурацию подстанции, проверку, стандарты связанные с окружающей средой и проектами. Стандарт состоит из следующих частей:

- МЭК 61850-1: Введение и краткий обзор;
- МЭК 61850-2: Глоссарий;
- МЭК 61850-3: Общие требования;
- МЭК 61850-4: Системное и проектное управление;
- МЭК 61850-5: Средства связи и требования по функциям и моделям устройства;
- МЭК 61850-6: Язык описания конфигурации для связи на электрических подстанциях, соответствующий ИЭУ (интеллектуальному электронному устройству (также IED) - далее просто "устройство");
- МЭК 61850-7-1: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - принципы и примеры;
- МЭК 61850-7-2: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - Интерфейс абстрактных служб связи (Abstract communication service interface (ACSI));
- МЭК 61850-7-3: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - Общие классы данных;
- МЭК 61850-7-4: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - Совместимые классы логических узлов и классы данных;
- МЭК 61850-8-1: Приведение конкретных служб связи (Specific Communication Service Mapping (SCSM)) - приведение к MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и к SO/МЭК 8802-3;
- МЭК 61850-9-1: Приведение конкретных служб связи (Specific Communication Service Mapping (SCSM)) - Передача выборочных значений по последовательному однонаправленному многообъектному пиринговому соединению;
- МЭК 61850-9-2: Приведение конкретных служб связи (Specific Communication Service Mapping (SCSM)) - передача выборочных значений по ISO/МЭК 8802-3;
- МЭК 61850-10: Проверка на совместимость.

Данные документы можно найти на сайте МЭК (http://www.iec.ch). Настоятельно рекомендуется, чтобы все сотрудники, работающие с МЭК 61850, получили этот набор документов.

С.1.2 ПРОФИЛИ СВЯЗИ

МЭК 61850 определяет использование Спецификации производственных сообщений (MMS) на верхнем (прикладном) уровне для передачи данных, поступающих в реальном времени. Этот протокол существует уже несколько лет и обеспечивает ряд служб подходящих для передачи данных в локальной сети подстанции. Текущие службы протокола MMS приведены к реферативным службам МЭК 61850 в МЭК 61850-8-1.

Устройство T35 поддерживает службы сервера МЭК 61850 как по пакетам протокола связи TCP/IP, так и TP4/CLNP (OSI). Для установки соединения по профилю связи TP4/CLNP устройству T35 необходимо иметь сетевой адрес или точку доступа к службам сети (Network Service Access Point (NSAP)). Профиль TCP/IP требует наличие IP адреса у T35 для установки связи. Данные адреса можно найти в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ СЕТЬ** . Обратите внимание, что устройство T35 поддерживает МЭК 61850 по пакетам протоколов связи TP4/CLNP или TCP/IP, а также работу по обоим пакетам одновременно. Возможно одновременно иметь до пяти соединений (в дополнение к соединениям по DNP и Modbus/TCP (не МЭК 61850)).

- **Клиент/сервер**: Этот тип связи ориентирован на соединение. Соединение инициализируется клиентом; процессом обмена данных управляет клиент. В качестве клиентов МЭК 61850 часто выступают подстанционные компьютеры, с работающими программами ЧМИ или ПО регистрации SOE. В качестве серверов обычно выступает подстанционное оборудование, как например устройства РЗА, измерительные устройства, УСПД, переключатель ответвлений трансформатора или контроллеры присоединений.

- **Пиринговая связь**: Данный тип связи не ориентирован на соединение, используется для высокоскоростной передачи данных между подстанционным оборудованием, например устройствами РЗА. Методы обмена данными по GSSE или GOOSE относятся к пиринговой связи.
- **Язык конфигурирования подстанции (SCL)**: Язык конфигурирования подстанции состоит из нескольких файлов, используемых для описания конфигурации подстанционного оборудования. Каждое сконфигурированное устройство имеет файл *описания совместимости с МЭК* (ICD). Информация об однолинейной схеме подстанции хранится в файле *описания спецификаций системы* (SSD). Конфигурация всей подстанции хранится в файле *описание конфигурации подстанции* (SCD). Файл SCD является комбинацией отдельных файлов ICD и файла SSD.

C.2.1 ОБЗОР

Стандарт МЭК 61850 является результатом совместной работы электроэнергетических компаний и поставщиков электронного оборудования по созданию стандартизированных систем связи. МЭК 61850 - это группа стандартов, описывающих связь клиент/сервер и пиринговую связь, схему и конфигурацию подстанции, проверку, стандарты связанные с окружающей средой и проектами. Стандарт состоит из следующих частей:

- МЭК 61850-1: Введение и краткий обзор;
- МЭК 61850-2: Глоссарий;
- МЭК 61850-3: Общие требования;
- МЭК 61850-4: Системное и проектное управление;
- МЭК 61850-5: Средства связи и требования по функциям и моделям устройства;
- МЭК 61850-6: Язык описания конфигурации для связи на электрических подстанциях, соответствующий ИЭУ (интеллектуальному электронному устройству (также IED) - далее просто "устройство");
- МЭК 61850-7-1: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - принципы и примеры;
- МЭК 61850-7-2: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - Интерфейс абстрактных служб связи (Abstract communication service interface (ACSI));
- МЭК 61850-7-3: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - Общие классы данных;
- МЭК 61850-7-4: Базовая структура связи для оборудования подстанции и присоединений - Совместимые классы логических узлов и классы данных;
- МЭК 61850-8-1: Приведение конкретных служб связи (Specific Communication Service Mapping (SCSM)) - приведение к MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и к SO/МЭК 8802-3;
- МЭК 61850-9-1: Приведение конкретных служб связи (Specific Communication Service Mapping (SCSM)) - Передача выборочных значений по последовательному однонаправленному многообъектному пиринговому соединению;
- МЭК 61850-9-2: Приведение конкретных служб связи (Specific Communication Service Mapping (SCSM)) - передача выборочных значений по ISO/МЭК 8802-3;
- МЭК 61850-10: Проверка на совместимость.

Данные документы можно найти на сайте МЭК (http://www.iec.ch). Настоятельно рекомендуется, чтобы все сотрудники, работающие с МЭК 61850, получили этот набор документов.

C.2.2 GGIO1: ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ

В устройстве T35 имеется логический узел GGIO1, используемый для обеспечения доступа к до 128 дискретным точкам состояния, соответствующим им меткам времени и флагам состояния. Перед использованием данных, необходимо сконфигурировать их состав. GGIO1 позволяет клиентам получать доступ к дискретным точкам состояния.

Предполагается, что клиенты будут использовать GGIO1 для доступа к дискретным значениям состояния через устройство T35. Имеющиеся настройки конфигурации позволяют выбрать количество флагов дискретных состояний в GGIO1 (от 8 до 128), а также операнды FlexLogic™ T35 , управляющие состоянием флагов состояний GGIO1. Клиенты могут использовать функции буферизованных и не буферизованных отчетов МЭК 61850 доступных с помощью GGIO1 для формирования отчетов о последовательности событий (ПС) и экранов ЧМИ. Буферизованные отчеты в общем должны использоваться для журналов ПС, так как способность буферизации уменьшает вероятность пропустить данные изменения состояния. Небуфферизованные отчеты в общем должны использоваться для отображения локального состояния.

C.2.3 GGIO2: ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Логический узел GGIO2 позволяет получить доступ к виртуальным входам устройства T35 . Виртуальные входы представляют собой одиночные управляющие (двоичные) значения, записываемые клиентами. Обычно они используются в качестве входов управления. GGIO2 предоставляет доступ к виртуальным входам с помощью служб стандартной модели управления (ctlModel) МЭК 61850:

- Только состояние.
- Прямое управление с нормальным уровнем безопасности.
- Управление по типу "выбор перед срабатыванием" (SBO) с нормальным уровнем безопасности.

Имеются настройки конфигурации, позволяющие выбрать модель управления для каждой точки. Для каждого виртуального входа, используемого с помощью GGIO2, следует выставить уставку **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1(64) ФУНКЦИЯ** на "Введено", и соответствующую уставку **GGIO2 CF SPSCO1(64) CTLМОДЕЛЬ** запрограммировать на правильную конфигурацию управления.

C.2.4 GGIO3: ДИСКРЕТНЫЕ СОСТОЯНИЯ И АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ СООБЩЕНИЙ GOOSE

Логический узел GGIO3 позволяет клиентам получать доступ к значениям, полученным по конфигурируемым сообщениям GOOSE. Данные значения дискретных флагов состояния и аналоговые значения в GGIO3 считываются из сообщений GOOSE, отправленных другими устройствами.

C.2.5 GGIO4: ОБЩИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Логический узел GGIO4 обеспечивает доступ к до 32 точкам аналоговых значений, а также соответствующим меткам времени и флагам состояния. Перед использованием данных, необходимо сконфигурировать их состав. GGIO4 предоставляет доступ клиентам к аналоговым значениям.

Предполагается, что клиенты будут использовать GGIO4 для доступа к общим аналоговым значениям через устройство T35. Настройки конфигурации позволяют выбрать количество аналоговых значений, доступных в GGIO4 (от 4 до 32), а также значения FlexAnalog™, определяющие значение аналоговых входов GGIO4. Для получения аналоговых значений от GGIO4, клиенты могут использовать функцию опроса или небуферизованные отчеты МЭК 61850, доступные в GGIO4.

C.2.6 MMXU: ИЗМЕРЕННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

С помощью логических узлов MMXU можно получить доступ к ограниченному числу измеренных аналоговых значений.

Каждый логический узел MMXU предоставляет доступ к данным от источников напряжения и тока T35. Для каждого сконфигурированного источника доступен один логический узел MMXU (программируется в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**). Узел MMXU1 предоставляет данные от источника 1 T35, а MMXU2 - от источника 2 T35 .

Данные MMXU имеют две формы отображения: мгновенную и с использованием зоны нечувствительности. Мгновенные значения обновляются каждый раз, когда клиент производит операцию считывания. Значения с использованием зоны нечувствительности рассчитываются в соответствии с МЭК 61850 части 7-1 и 7-3. Перечень соответствующих уставок зоны нечувствительности устройства T35 описан в главе 5 данного руководства.

Возможность использования буферизованных и небуферизованных отчетов МЭК61850 доступна во всех логических узла MMXU. Логические узлы MMXUx предоставляют доступ к следующим данным каждого источника:

- MMXU1.MX.TotW: трехфазная активная мощность
- MMXU1.MX.TotVAr: трехфазная реактивная мощность
- MMXU1.MX.TotVA: трехфазная полная мощность
- MMXU1.MX.TotPF: коэффициент трехфазной мощности
- MMXU1.MX.Hz: частота

- MMXU1.MX.PPV.phsAB: амплитуда и угол напряжения AB
- MMXU1.MX.PPV.phsBC: амплитуда и угол напряжения BC
- MMXU1.MX.PPV.phsCA: амплитуда и угол напряжения CA
- MMXU1.MX.PhV.phsA: амплитуда и угол напряжения фазы A
- MMXU1.MX.PhV.phsB: амплитуда и угол напряжения фазы B
- MMXU1.MX.PhV.phsC: амплитуда и угол напряжения фазы C
- MMXU1.MX.A.phsA: амплитуда и угол тока фазы A
- MMXU1.MX.A.phsB: амплитуда и угол тока фазы B
- MMXU1.MX.A.phsC: амплитуда и угол тока фазы C
- MMXU1.MX.A.neut: амплитуда и угол тока нейтрали
- MMXU1.MX.W.phsA: активная мощность фазы A
- MMXU1.MX.W.phsB: активная мощность фазы B
- MMXU1.MX.W.phsC: активная мощность фазы C
- MMXU1.MX.VAr.phsA: реактивная мощность фазы A
- MMXU1.MX.VAr.phsB: реактивная мощность фазы B
- MMXU1.MX.VAr.phsC: реактивная мощность фазы C
- MMXU1.MX.VA.phsA: полная мощность фазы A
- MMXU1.MX.VA.phsB: полная мощность фазы B
- MMXU1.MX.VA.phsC: полная мощность фазы C
- MMXU1.MX.PF.phsA: коэффициент мощности фазы A
- MMXU1.MX.PF.phsB: коэффициент мощности фазы B
- MMXU1.MX.PF.phsC: коэффициент мощности фазы C

C.2.7 ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЗАЩИТЫ И ДРУГИЕ ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

В следующем списке приведены элементы защиты для всех устройств серии UR. Устройство T35 будет иметь совокупность элементов защиты из данного списка:

- PDIF: дифференциальная защита шины, мгновенная дифференциальная защита трансформатора, дифференциальная защита трансформатора с процентной характеристикой торможения;
- PDIS: фазная дистанционная защита, дистанционная защита нейтрали;
- PIOC: фазная токовая отсечка, токовая отсечка нулевой последовательности, токовая отсечка нейтрали, токовая отсечка обратной последовательности;
- PTOC: фазная МТЗ, МТЗ нулевой последовательности, МТЗ нейтрали, МТЗ обратной последовательности, направленная МТЗ нулевой последовательности, направленная МТЗ обратной последовательности;
- PTUV: защита от понижения фазного напряжения, вспомогательного напряжения, напряжения третьей гармоники нулевой последовательности;
- PTOV: защита от повышения фазного напряжения, вспомогательного напряжения, напряжения обратной последовательности;
- RBRF: УРОВ;
- RREC: АПВ;
- RPSB: выявление качаний мощности;
- RFLO: ОМП;
- XCBR: управление выключателем;
- XSWI: коммутационный аппарат;
- CSWI: контроллер коммутационного аппарата.

Элементы защиты, перечисленные выше имеют флаги *старта* (пуска) и *срабатывания*. Например, флагом пуска PIOC1 является PIOC1.ST.Str.general. Флагом срабатывания для PIOC1 является PIOC1.ST.Op.general. Для элементов защиты T35, данные флаги берут свои значения от операндов FlexLogic™ пуска и срабатывания соответствующего элемента.

Некоторые элементы защиты, приведенные выше, имеют значения направленного пуска. Например, значением направленного пуска для PDIS1 является PDIS1.ST.Str.dirGeneral. Данное значение формируется на основе операндов FlexLogic™ соответствующего элемента.

Логический узел RFLO содержит значения расчетов расстояния до места КЗ в километрах. Данное значение можно найти в функции ОМП.

Логический узел XCBR напрямую связан с функцией управления выключателем.

- XCBR1.ST.Loc: Положение переключателя XCBR1 "местное/удаленное". Имеется уставка, назначающая операнд FlexLogic™, определяющий данное положение. Если элемент данных находится в состоянии "местное", то команды клиента МЭК 61850 будут отклонены.
- XCBR1.ST.Opcnt: Счетчик срабатываний, как описано в МЭК 61850. Для очистки счетчика имеются уставки управления.
- XCBR1.ST.Pos: Положение выключателя. Для определения положения используются операнды FlexLogic™ управления выключателем. Если логика управления выключателем показывает, что выключатель, или любая фаза выключателя, замкнут, то считается что выключатель находится в состоянии "вкл". Если логика управления выключателем показывает, что выключатель разомкнут, то считается что выключатель находится в положении "откл".
  - Промежуточное состояние (00) будет отображаться в том случае, если операнды BREAKER 1 OPEN и BREAKER 1 CLOSED имеют значение "вкл".
  - Отключенное состояние (01) отображается, если операнд BREAKER 1 OPEN имеет значение "вкл".
  - Включенное состояние (10) отображается, если операнд BREAKER 1 CLOSED имеет значение "вкл".
  - Состояние отказа (ошибки) (11) будет отображаться тогда, когда операнды BREAKER 1 OPEN и BREAKER 1 CLOSED имеют значение "откл".
- XCBR1.ST.BlkOpn: Состояние логики блокировки команды отключения. Если имеет значение "истина", то команды отключения выключателя от клиентов МЭК 61850 будут отклонены.
- XCBR1.ST.BlkCls: Состояние логики блокировки команды включения. Если имеет значение "истина", то команды включения выключателя от клиентов МЭК 61850 будут отклонены.
- XCBR1.CO.Pos: С помощью данного элемента клиенты МЭК 61850 могут формировать команды включения или отключения выключателя. МЭК 61850 поддерживает только модель управления "выбор перед срабатыванием" (SBO) с нормальным уровнем безопасности.
- XCBR1.CO.BlkOpn: С помощью данного элемента клиенты МЭК 61850 могут формировать команды блокировки отключения выключателя. МЭК 61850 поддерживает только модель прямого управления с нормальным уровнем безопасности.
- XCBR1.CO.BlkCls: С помощью данного элемента клиенты МЭК 61850 могут формировать команды блокировки включения выключателя. МЭК 61850 поддерживает только модель прямого управления с нормальным уровнем безопасности.

C.3.1 БУФЕРИЗОВАННЫЕ/НЕБУФЕРИЗОВАННЫЕ ОТЧЕТЫ

Функции буферизованных и небуферизованных отчетов МЭК 61850 реализованы в логических узлах GGIO1 (для двоичных значений состояния) и MMXU1 ... MMXU6 (для измеренных аналоговых значений). Настройки функции отчетов можно сконфигурировать с помощью ПО EnerVista UR Setup , конфигуратора подстанции или с помощью клиента МЭК 61850. Можно настроить следующие элементы:

- **TrgOps**: Настройки триггера. Следующие биты поддерживаются T35:
  - Бит 1: изменение данных
  - Бит 4: целостность
  - Бит 5: общий сброс
- **OptFlds**: Поля настроек. Следующие биты поддерживаются T35:
  - Бит 1: порядковый номер
  - Бит 2: временная-отметка-отчета
  - Бит 3: причина-для-добавления
  - Бит 4: имя-набора-данных
  - Бит 5: контрольные-данные
  - Бит 6: переполнение буфера (только для буферизованных отчетов).
  - Бит 7: IDзаписи (только для буферизованных отчетов).
  - Бит 8: подтвержденная-версия
  - Бит 9: сегментирование
- **IntgPd**: Период целостности.
- **BufTm**: Время буферизации.

C.3.2 ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ

Поддерживается служба файлов MMS, что позволяет передавать осциллограммы, записи событий или другие файлы из устройства T35.

C.3.3 МЕТКИ ВРЕМЕНИ И ОПРОС

Значения меток времени, соответствующих каждому элементу данных МЭК 61850, отображают *время последнего изменения* либо значения, либо флагов состояния элемента данных. Для реализации такой функциональности, все элементы данных МЭК 61850 должны периодически проверяться на наличие изменений, и при обнаружении изменения данных метка времени должна обновляться, независимо от состояния связи с любым клиентом МЭК 61850. В случаях, когда клиент МЭК 61850 не используется, уставку МЭК 61850 **ОПРОС СЕРВЕРА** можно выставить на "Выведен". Если клиент используется, то для правильного формирования меток времени МЭК 61850 данную уставку следует выставить на "Введен".

C.3.4 ИМЯ ЛОГИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

Имя логического устройства используется для идентификации логического устройства МЭК 61850, существующего в T35. Это имя состоит из двух частей: уставка имени устройства и шаблона логического устройства. Полное имя логического устройства - это комбинация двух символьных строк, заданных уставкой **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА** (IED-NAME) и **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ** (LD INST). Значениями по умолчанию для этих строк является "iEDevice" и "LDInst". Эти значения должны быть изменены, чтобы отражать конвенцию о логических именах для всех логических устройств МЭК 61850 в системе.

C.3.5 МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ

Логический узел LPHD1 имеет атрибут данных, называемый *местоположение* (LPHD1.DC.PhyNam.location). Это символьная строка, описывающая физическое местоположение устройства T35. Данный атрибут программируется уставкой **НАХОЖДЕНИЕ** и имеет значение по умолчанию "Location". Для описания фактического физического местоположения устройства T35 необходимо изменить значение данной уставки.

C.3.6 ПРЕФИКСЫ ИМЕНИ ЛОГИЧЕСКОГО УЗЛА

По МЭК 61850 каждый логический узел может иметь имя длиной 11 символов. Данное имя состоит из:

- 5 или 6 символов префикса имени.
- 4 символов стандартного имени (например, MMXU, GGIO, PIOC, и т.д.).
- 1 или 2 символа индекса конкретизации шаблона.

Полные имена имеют форму `xxxxxxPIOC1`, где символьную строку `xxxxxx` можно изменять. Подробнее о правилах формирования имен логических узлов см. в документации к МЭК 61850, ч. 6 и 7-2. Рекомендуется в проекте всей подстанции использовать единый принцип присвоения имен.

C.3.7 ВРЕМЯ СОЕДИНЕНИЯ

Для определения "мертвых" соединений T35 использует встроенный двухминутный таймер ожидания подключения по TCP/IP. Если по соединению TCP данные не передаются более двух минут, T35 сбрасывает соединение. Соединение освобождается, и, таким образом, становится доступным для его повторного использования клиентами. Поэтому при использовании отчетов МЭК 61850, клиенты должны сконфигурировать блок управления отчетами таким образом, чтобы отчет целостности соединения отправлялся как минимум каждые 2 минуты (120000 мс). Это предотвратит сброс соединения устройством T35. Если по этому соединению как минимум один раз в 2 минуты запрашиваются другие данные MMS, то эта выдержка времени не применяется.

C.3.8 НЕ ОПИСАННЫЕ В МЭК 61850 ДАННЫЕ

Благодаря устройству T35 доступны некоторые элементы данных, неописанные в МЭК 61850. Данные элементы данных доступны через MMS-домен “UR”. Данные МЭК 61850 доступны через стандартное логическое устройство МЭК 61850. Для доступа к элементам данных, неописанных в МЭК 61850, необходимо выставить уставку **ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК ДАННЫХ** на "Введено".

C.3.9 ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОБМЕНА ДАННЫМИ

Точную структуру и значения поддерживаемых логических узлов МЭК 61850 можно увидеть, подключившись к устройству T35 с помощью браузера MMS, как например "MMS Object Explorer and AXS4-MMS" сервера DDE/OPC, производства Sisco Inc.

C.4.1 ОБЗОР

МЭК 61850 описывает два типа служб пиринговой передачи данных: Характерные события состояния подстанции (GSSE) и Характерное объектно-ориентированное событие (GOOSE). Службы GSSE совместимы с UCA 2.0 GOOSE. Службы GOOSE МЭК 61850 обеспечивают поддержку виртуальной локальной сети (VLAN), приоритетной маркировки Ethernet и конфигурации идентификатора Приложения Ethertype. Поддержка VLAN и приоритетной маркировки позволяет оптимизировать сетевой Ethernet трафик. Сообщениям GOOSE может быть дан более высокий приоритет, чем обычному Ethernet трафику, и они могут быть выделены в специальную VLAN. Из-за дополнительных свойств служб GOOSE по сравнению со службами GSSE, рекомендуется использовать GOOSE там, где не нужна обратная совместимость с GSSE (или UCA 2.0 GOOSE).

Устройства, которые передают сообщения GSSE и/или GOOSE также функционируют как серверы. Каждый издатель GSSE содержит "Блок управления GSSE" для настройки и управления передачей. Каждый издатель GOOSE содержит "Блок управления GOOSE" для настройки и управления передачей. Также передача управляется с помощью уставок устройства. Эти уставки можно увидеть в ICD и/или SCD файлах, в программе или файлах конфигурации устройства.

МЭК 61850 рекомендует значение приоритета по умолчанию для GOOSE равным 4. Трафик Ethernet, который не содержит маркировки приоритета, имеет приоритет по умолчанию равный 1. Более подробно это описано в документации МЭК 61850, ч. 8-1.

МЭК 61850 рекомендует задавать Идентификационный номер Приложения Ethertype в соответствии с источником GOOSE. В терминале T35, переданный GOOSE идентификатор Приложения должен соответствовать заданному номеру в принимающем устройстве. Общий номер может быть использован для всех передатчиков GOOSE в системе. Более подробно это описано в документации МЭК 61850, ч. 8-1.

C.4.2 КОНФИГУРАЦИЯ GSSE

Сообщение GSSE (Характерное событие состояния подстанции МЭК 61850) совместимо с сообщением UCA GOOSE. Сообщения GSSE содержат много элементов данных состояния с двойной точкой. Эти элементы передаются в виде двух предустановленных структур данных, называемые DNA и UserSt. Каждый элемент DNA и UserSt рассматриваются, как "битовая пара". Сообщения GSSE передаются в ответ на изменение состояния любой позиции данных, содержащихся в сообщении. Сообщения GSSE всегда содержат одинаковое число битовых пар DNA и UserSt. В зависимости от конфигурации, только некоторые из этих битовых пар могут иметь значения, которые нужны получающему устройству.

Для настройки параметров передачи GSSE используются уставки **GSSE ФУНКЦИЯ**, **GSSE ИДЕНТ-ИЯ**, и **GSSE АДРЕСАТ MAC**. Для пуска передачи уставку **GSSE ФУНКЦИЯ** необходимо выставить на "Введено". Если в поле уставки **GSSE АДРЕСАТ MAC** введен корректный групповой MAC-адрес Ethernet, то данный адрес будет использоваться в качестве MAC-адреса доставки сообщений GSSE. Если в поле уставки не введен групповой MAC-адрес Ethernet (например, 00 00 00 00 00 00), то устройство T35 будет использовать MAC-адрес источника Ethernet в качестве адреса доставки, с установленным групповым битом.

C.4.3 ФИКСИРОВАННЫЙ GOOSE

Устройство T35 поддерживает два типа сообщений GOOSE (Характерное объектно ориентированное событие подстанции) МЭК 61850: фиксированное и настраиваемое. Все сообщения GOOSE содержат данные МЭК 61850, собранные в *набор данных*. Это тот набор данных, который передается с использованием службы сообщений GOOSE. Набор данных, передаваемый с помощью фиксированных сообщений GOOSE ИЭУ T35 - это те же данные, которые передаются в GSSE, то есть битовые пары DNA и UserSt. Операнды FlexLogic™, определяющие состояние битовых пар DNA и UserSt, конфигурируются уставками, но фиксированный набор данных GOOSE всегда содержит одну структуру данных DNA/UserSt. Для перехода от служб GSSE к GOOSE необходимо просто активировать фиксированный GOOSE и отключить GSSE. Удаленные входы и выходы конфигурируются одинаково как для GSSE, так и для фиксированного GOOSE.

Рекомендуется использовать фиксированные GOOSE для схем, которые нуждаются в передаче данных GOOSE между ИЭУ серии UR. Конфигурируемый GOOSE рекомендуется использовать в случаях, когда требуется обмен данными GOOSE между ИЭУ серии UR и устройствами других производителей.

C.4.4 КОНФИГУРИРУЕМЫЙ GOOSE

Функции конфигурируемого GOOSE позволяют конфигурировать как передаваемые, так и принимаемые устройством T35 наборы данных. Устройство T35 поддерживает конфигурацию до 8 наборов данных передачи и приема, что позволяет оптимизировать передачу данных между устройствами.

Изменение состояния элементов набора данных 1 и 2 будет передано по его обнаружении. Набор данных 1 следует использовать для высокоскоростной передачи данных, необходимой при пуске телеотключения, блокировки и УРОВ. Для передачи сконфигурированных данных необходимо сконфигурировать хотя бы одно дискретное значение состояния в наборе данных 1. Конфигурирование только аналоговых данных в наборе 1 не приведет к началу передачи данных.

Изменение состояния элементов наборов 3 - 8 передаются с максимальной частотой - каждые 100 мс. Наборы данных 3 - 8 периодически, каждые 100 мс, анализируют каждый сконфигурированный элемент данных на наличие внесенных изменений. Если обнаружены какие-либо изменения, то они будут переданы с помощью сообщений GOOSE. Если в течение 100 мс не обнаружено никаких изменений, то сообщение GOOSE отправлено не будет.

Для всех наборов с 1 по 8, вне зависимости от обнаружения изменений в элементах данных, сообщения проверки целостности соединения GOOSE будут передаваться с заданной скоростью.

Принцип реализации обмена GOOSE-сообщениями был доработан таким образом, чтобы устройство не засоряло сеть обмена данными сообщениями GOOSE, благодаря введению использования импульсов отправки сообщения.

Устройство T35 имеет возможность определения ошибочных импульсов пуска сообщений от элементов наборов данных GOOSE. Причиной этого могут быть ошибки при конфигурировании логики, неправильно назначенные входы или неисправное оборудование на станции. При обнаружении ошибочного импульса устройство T35 остановит отправку сообщений GOOSE от этого набора данных минимум на 1 секунду. Если по истечении 1 секунды ошибочные импульсы не устранятся, то устройство T35 будет продолжать блокировать передачу набора данных. Устройство T35 выведет сообщение ошибки самодиагностики **РАБОТОСПОСОБН СИГНАЛ: GGIO Ind XXX колебл** на дисплей на передней панели, где **XXX** обозначает элемент данных, отправивший ошибочный импульс пуска сообщений.

Конфигурируемый GOOSE рекомендуется использовать в случаях, когда требуется обмен данными GOOSE между ИЭУ серии UR и устройствами других производителей. Фиксированный GOOSE рекомендуется использовать в случаях, когда требуется обмен данными между устройствами серии UR.

Обмен сообщениями GOOSE по МЭК61850 имеет несколько конфигурируемых параметров, которые должны быть корректными для успешного обмена данными. Крайне важно, чтобы наборы данных на передающем и принимающем устройстве были сконфигурированы одинаково в части структуры данных, также необходимо, чтобы строки имен и адресов полностью совпадали. Возможно ручное конфигурирование, но для автоматизации процесса допускается использование сторонних ПО конфигурирования. ПО EnerVista UR Setup может создавать ICD-файлы МЭК 61850 и импортировать файлы SCD МЭК 61850, создаваемые конфигуратором подстанции (см. раздел *Конфигурация МЭК 61850* в приложении).

Следующий пример иллюстрирует конфигурацию, необходимую для передачи объектов данных МЭК 61850 между двумя устройствами. Основные этапы конфигурирования передачи:

1. Сконфигурировать передаваемый набор данных.
2. Выставить уставки службы GOOSE.
3. Сконфигурировать данные.

Основные этапы конфигурирования приема:

1. Сконфигурировать принимаемый набор данных.
2. Выставить уставки службы GOOSE.
3. Сконфигурировать данные.

Данный пример иллюстрирует конфигурацию передачи и приема трех объектов данных МЭК 61850: значение состояния одной точки, положение ее флагов качества и аналоговое значение с плавающей точкой.

Следующая последовательность действий иллюстрирует конфигурирование передачи.

1. Сконфигурируйте передаваемый набор данных, внеся следующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1 ⇨⇩ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ**.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 1** на “GGIO1.ST.Ind1.q” для отображения положения флагов качества функции GGIO1 отображение состояния 1.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 2** на “GGIO1.ST.Ind1.q” для отображения значения состояния функции GGIO1 отображение состояния 1.

   Теперь передаваемый набор данных содержит набор флагов качества и логическое значение состояния одной точки. Принимаемый набор данных на принимающем устройстве должен иметь ту же структуру.

2. Сконфигурируйте настройки службы GOOSE, внеся следующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1** .

   – Установите значение **КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ** на "Введен".

   – В качестве значения **КОНФИГ GSE 1 ID** введите необходимое описательное имя (по умолчанию “GOOSEOut_1”).

   – В качестве значения **КОНФИГ GSE 1 DST MAC** введите групповой адрес (например, 01 00 00 12 34 56).

   – Установите значение **КОНФИГ GSE 1 VLAN ПРИОРИТЕТ**; значение по умолчанию "4" подходит для данного примера.

   – Установите значение **КОНФИГ GSE 1 ИДЕНТ-ИЯ**; значение по умолчанию - "0", однако некоторые свитчи требуют, чтобы это значение был "1".

   – Установите значение **КОНФИГ GSE 1 ETYPE APPID**. Данная уставка определяет идентификатор приложения ETHERTYPE и должна соответствовать конфигурации принимающего устройства (по умолчанию "0").

   – Установите значение **КОНФИГ GSE 1 CONFREV**. Данное значение меняется автоматически, как описано в МЭК 61850 часть 7-2. В данном примере можно оставить значение по умолчанию.

3. Сконфигурируйте данные, внеся соответствующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ МЭК 61850 ПРОТОКОЛ ⇨⇩ GGIO1 СТАТУС КОНФИГУРАЦИЯ**.

   – В качестве значения **GGIO1 ИНДИКАЦИЯ 1** установите операнд FlexLogic™ отражающий состояние GGIO1.ST.Ind1.stVal (например, контактный вход, виртуальный вход, состояние элемента защиты, и т.д.).

Для вступления внесенных изменений в силу необходимо перезапустить устройство T35 (отключить и включить питание).

Следующая последовательность действий иллюстрирует конфигурирование приема.

1. Сконфигурируйте принимаемы набор данных, внеся следующие изменения в меню уставок **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇨ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇨⇩ ПЕРЕДАЧА ⇨⇩ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇨ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1 ⇨⇩ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ**.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 1** на “GGIO3.ST.Ind1.q” для отображения положения флагов качества функции GGIO3 отображение состояния 1.

   – Установите значение **ЭЛЕМЕНТ 2** на “GGIO3.ST.Ind1.q” для отображения значения состояния функции GGIO3 отображение состояния 1.

   Теперь принимаемый набор данных содержит набор флагов качества, логическое значение состояния одной точки и аналоговое значение с плавающей точкой. Данная конфигурация соответствует конфигурации передаваемого набора данных, описанной выше.

2. Сконфигурируйте настройки службы GOOSE, внеся следующие изменения в меню **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ⇨⇩ УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1**:

   – В качестве значения **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ID** введите GOOSE ID передающего устройства. Введите “GOOSEOut_1".

   – В качестве значения **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 ETYPE APPID** введите идентификатор приложения ETHERTYPE передающего устройства. В нашем примере - "0".

– Установите значение **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 НАБОР ДАННЫХ**. Данная уставка определяет номер используемого набора данных. Так как в нашем примере мы используем конфигурируемый GOOSE, то в качестве значения введите “GOOSEIn 1”.

3. Сконфигурируйте данные, внеся соответствующие изменения в меню уставок **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ⇨⇩ УДАЛЕННЫЙ ВХОД 1**:

   – В качестве значения **УДАЛЕННЫЙ ВХ 1 УСТРОЙСТВО** введите “GOOSEOut_1”.

   – В качестве значения **УДАЛЕННЫЙ ВХ 1 ЭЛЕМЕНТ** введите “Dataset Item 2”. Данная уставка назначает значение элемента состояния одной точки GGIO3.ST.Ind1.stVal удаленному входу 1.

Теперь удаленный вход 1 может использоваться в уравнениях FlexLogic™ или других уставках. Для вступления внесенных изменений в силу необходимо перезапустить устройство T35 (отключить и включить питание).

Значение удаленного входа 1 (логическая 1 или 0) на принимающем устройстве будет определяться значением GGIO1.ST.Ind1.stVal на передающем устройстве. Данные уставки будут автоматически введены ПО EnerVista UR Setup после создания SCD файла сторонним ПО конфигуратора подстанции.

C.4.5 MAC-АДРЕС ETHERNET ДЛЯ GSSE/GOOSE

Каждое устройство, поддерживающее передачу данных по Ethernet, имеет уникальный идентификационный адрес, называемый адресом управления доступом к среде (Media Access Control (MAC)). Данный адрес нельзя изменить, он является уникальным для каждого производимого во всем мире устройства, поддерживающего Ethernet. Адрес состоит из шести байтов и обычно представляется шестью шестандцатиричными значениями (например, 00 A0 F4 01 02 03). Он используется во всех блоках данных, передаваемых по Ethernet, в качестве адреса "источника" блока. Также каждый блок данных Ethernet содержит адрес *получателя*. Адрес получателя для каждого блока данных Ethernet может отличаться и зависит от необходимого места доставки.

Если блок данных Ethernet может быть получен более чем одним устройством, то используется особый тип адреса получателя, называемый *групповым* адресом. MAC-адрес Ethernet считается групповым, если задан наименьший значащий бит первого байта (например, 01 00 00 00 00 00 - групповой адрес).

Сообщения GSSE и GOOSE должны иметь групповой MAC-адрес получателя.

По умолчанию, устройство T35 сконфигурировано на использование автоматической схемы присвоения групповых MAC-адресов. Если значение уставки MAC-адреса получателя устройства T35 не является корректным групповым адресом (то есть не задан наименьший значащий бит первого байта), то в качестве адреса получателя MAC будет использоваться местный MAC-адрес с заданным групповым битом. Таким образом, если местный MAC-адрес - 00 A0 F4 01 02 03, то MAC-адрес получателя будет 01 A0 F4 01 02 03.

C.4.6 НАСТРОЙКИ GSSE ID И GOOSE ID

Сообщения GSSE содержат строку-идентификатор, используемую принимающими устройствами для определения отправителя сообщения, и обозначаемую в МЭК 61850, ч. 8-1 как GsID. Это программируемая строка из 65 символов. Данную строку следует использовать для описания имени источника сообщения GSSE.

Сообщения GOOSE содержат строку-идентификатор, используемую принимающими устройствами для определения отправителя сообщения, и обозначаемую в МЭК 61850, ч. 8-1 как GoID. В качестве данной программируемой строки из 65 символов следует использовать описательное имя источника сообщения GOOSE. Кроме того, сообщения GOOSE содержат две дополнительных символьных строки, используемых для идентификации сообщения: DatSet - имя сопряженного набора данных и GoCBRef - указатель (имя) сопряженного блока управления GOOSE. Данные строки автоматически создаются и транслируются устройством T35; уставки не требуются.

C.5.1 ОБЗОР

Устройство T35 можно сконфигурировать для МЭК 61850 с помощью ПО EnerVista UR Setup следующим образом.

1. Для устройства T35 ПО EnerVista UR Setup создается файл ICD, в котором описаны возможности устройства.
2. Затем для конфигурации системы файл ICD импортируется в конфигуратор системы вместе с файлами ICD других устройств (GE или других поставщиков).
3. Результаты конфигурации сохраняются в SCD-файл, который импортируется обратно в ПО EnerVista UR Setup для создания одного или более файлов уставок. Полученные файл(ы) уставок можно использовать для модернизации устройств(а) с использованием новых параметров конфигурации.

Процедура конфигурации проиллюстрирована ниже.

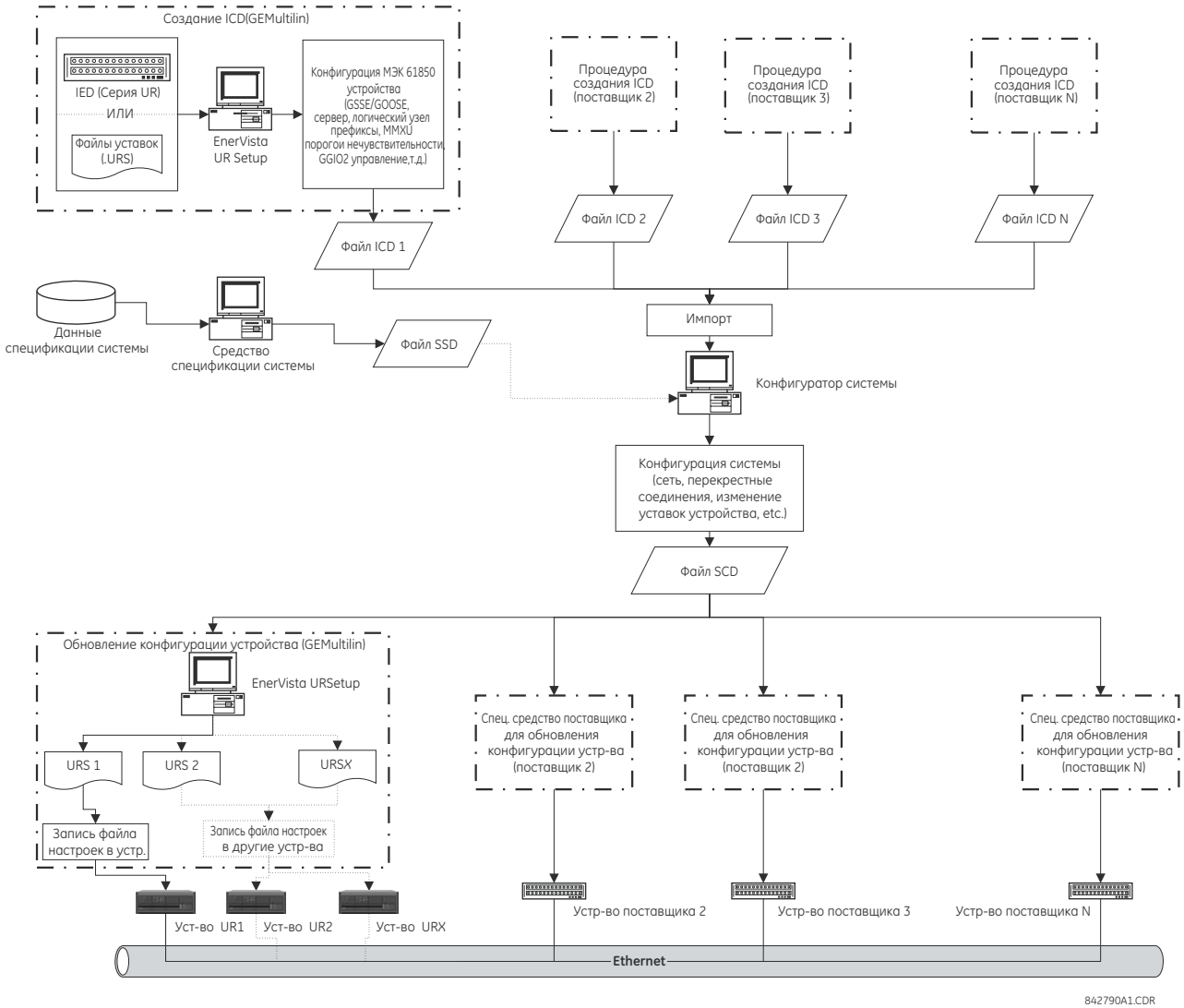


Рис. C–1: ПРОЦЕДУРА КОНФИГУРАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА.

В описании процедуры конфигурирования устройства на работу по МЭК 61850 используются следующие сокращения и аббревиатуры.

- BDA: неструктурированный основной атрибут данных (Basic Data Attribute)
- DAI: Конкретный атрибут данных (Instantiated Data Attribute)
- DO: тип или шаблон объекта данных (Data Object), в зависимости от контекста

- DOI: Конкретный объект данных (Instantiated Data Object)
- IED: Интеллектуальное электронное устройство (Intelligent Electronic Device)
- LDInst: Конкретное логическое устройство (Instantiated Logical Device)
- LNInst: Конкретный логический узел (Instantiated Logical Node)
- SCL: Язык описания конфигурации подстанции (Substation Configuration Description Language). Данный язык конфигурации является приложением расширяемого языка разметки (XML) версии 1.0.
- SDI: Конкретные под-данные (Instantiated Sub DATA); средняя часть имени структурированных данных
- UR: Универсальные устройства GE Multilin серии UR
- URI: Универсальный идентификатор источника (Universal Resource Identifier)
- URS: Файл уставок устройства серии UR
- XML: Расширяемый язык разметки

Также используются следующие варианты SCL:

- ICD: Описание возможностей устройства (IED Capability Description)
- CID: Описание сконфигурированного устройства (Configured IED Description)
- SSD: Описание спецификаций системы (System Specification Description)
- SCD: Описание конфигурации подстанции (Substation Configuration Description)

В описании процедуры конфигурации устройства на работу по МЭК 61850 имеются обращения к следующим средствам МЭК:

- **Конфигуратор системы** или **Конфигуратор подстанции**: Это независимое от терминала средство системного уровня, которое может импортировать или экспортировать файлы конфигурации, определенные в МЭК 61850-6. Оно может импортировать файлы конфигурации (ICD) нескольких устройств для нужд системного проектирования и используется для добавления системной информации, общей для нескольких устройств. Конфигуратор создает файл конфигурации подстанции (SCD), который направляется в конфигуратор устройства (например, EnerVista UR Setup) для конфигурации устройств, сопряженных с системой. Конфигуратор системы должен иметь возможность чтения файлов спецификации системы (SSD), который используется в качестве основы для начала проектирования системы, или для его сравнения со спроектированной системой той же подстанции.
- **Конфигуратор ИЭУ**: Это средство зависит от поставщика продукта, может напрямую или косвенно создавать файл ICD на основе параметров устройства (например, из файла уставок). Также оно может импортировать системный файл SCL (SCD) для настройки параметров конфигурации связи (то есть, необходимые адреса, принимаемые наборы данных GOOSE, идентификаторы входящих наборов данных GOOSE и т.д.) устройства. Функциями конфигуратора устройства обладает ПО EnerVista UR Setup GE Multilin.

C.5.2 КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВОК МЭК 61850

Перед созданием файла ICD, пользователь может настроить уставки устройства, касающиеся МЭК 61850. Например, наименование ИЭУ и шаблон логического устройства задаются с целью идентификации устройства на подстанции. В другом случае параметры передачи создаваемых наборов данных GOOSE задаются таким образом, чтобы конфигуратор системы сконфигурировал перекрестные соединения для отправки сообщений GOOSE от устройства. После конфигурирования параметров МЭК 61850 функция создания IC-файла распознает изменения и создаст файл ICD, содержащий обновленные уставки.

В процессе конфигурирования системы будут изменены некоторые уставки устройства. Например, может быть назначен новый IP-адрес, могут добавляться или удаляться линейные элементы набора данных передачи GOOSE, а также могут меняться префиксы некоторых логических узлов. При импорте файла SCD все новые конфигурации будут приведены к файлу уставок T35, все неизмененные уставки сохранят свои значения в новом файле уставок.

Данные уставки можно сконфигурировать как напрямую с панели устройства, так и с помощью ПО EnerVista UR Setup (предпочтительно). Полный перечень уставок МЭК 61850 представлен ниже:

- Конфигурация сети: IP Адрес, IP Маска Подсети, и IP Адрес Шлюза по умолчанию (меню **Настройки > Настройка устройства > Связь > Сеть** в EnerVista UR Setup).

- Конфигурация сервера: Имя Логич. Устройства и Логич Уст-во Запрос (меню **Настройки > Настройка Устройства > Связь > МЭК 61850 > Конфигурация Сервера** в EnerVista UR Setup).
- Префиксы логических узлов, включающие префиксы для всех логических узлов, кроме LLN0 (меню **Настройки > Настройки Устройства > Связь > МЭК 61850 > Префиксы Логических Узлов** в EnerVista UR Setup).
- Пороги нечувствительности MMXU, включающие пороги для всех доступных узлов MMXU. Количество узлов MMXU связано с количеством модулей TT/TH в устройстве. Для каждого модуля TT/TH имеется по два узла MMXU. Например, если устройство имеет два модуля TT/TH, то будет доступно четыре узла MMXU (меню **Настройки > Настройки Устройства > Связь > МЭК 61850 > MMXU Пороги Нечувств** в EnerVista UR Setup).
- Конфигурация состояния GGIO1, включающая количество точек состояния в GGIO1, а также возможные варианты приведения для каждого отображения GGIO1. Тем не менее только количество точек состояния будет использовано при создании файла ICD (меню **Настройки > Настройки Устройства > Связь > МЭК 61850 > GGIO1 Статус Конфигурация** в EnerVista UR Setup).
- Конфигурация управления GGIO2, включающая модели управления ctlModels для всех SPCSO в GGIO2 (меню **Настройки > Настройки Устройства > Связь > МЭК 61850 > Конфигурация Управл GGIO2** в EnerVista UR Setup).
- Конфигурируемая передача GOOSE, включающая в себя восемь конфигурируемых наборов данных, используемых для передачи GOOSE сообщений. Для каждого набора данных можно назначить свой идентификатор GOOSE ID (он не должен повторяться ни в самом устройстве, ни на подстанции в целом), а также Адресат MAC, VLAN Приоритет, VLAN Идентиф (ID), ETип APPID, и элементы набора данных. Диапазон возможных элементов данных ограничен версией встроенного ПО; для версии 6.0x, можно выбрать только GGIO1.ST.Indx.stVal и GGIO1.ST.Indx.q (где *x* принимает значения от 1 до *N*, а *N* определяется количеством точек состояния GGIO1). Несмотря на то, что конфигурируемая передача GOOSE может быть создана и изменена с помощью некоторых сторонних конфигураторов систем, мы рекомендуем осуществлять конфигурацию передачи GOOSE для устройств GE Multilin до создания файла ICD, а также только с помощью EnerVista UR Setup или дисплея на лицевой панели (меню **Настройки > Настройки Устройства > Связь > МЭК 61850 > Конфигурация GSSE/GOOSE > Передача > Передач Конфигур GOOSE** в EnerVista UR Setup).
- Конфигурируемый прием GOOSE, включающий в себя восемь конфигурируемых наборов данных, используемых для приема сообщений GOOSE. Тем не менее, в отличие от наборов данных передачи, наборы данных приема содержат только элементы наборов данных, и обычно создаются автоматически, в процессе обработки импортированного файла SCD (меню **Настройки > Настройки Устройства > Связь > МЭК 61850 > Конфигурация GSSE/GOOSE > Прием > Прием Конфигур GOOSE** в EnerVista UR Setup).
- Конфигурация удаленных устройств, включающая идентификатор удаленного устройства (GOOSE ID или GoID входящего набора данных передачи GOOSE), ETYPE APPID (блока связи GSE входящей передачи GOOSE), и параметр DATASET (имя сопряженного набора данных приема GOOSE). Значения данных уставок обычно формируются автоматически, в ходе обработки импортированного файла SCD (меню **Настройки > Входы/Выходы > Удал Устройства** в EnerVista UR Setup).
- Конфигурация удаленных входов, включающая в себя параметры Device (идентификатор удаленного устройства) и Наименование (определяет элемент набора данных, к которому будет приводиться сопряженный принимаемый набор данных GOOSE). Приводить следует только элементы с перекрестными связями, созданные в файле SCD. Значения данных уставок обычно формируются автоматически, в ходе обработки импортированного файла SCD (меню **Настройки > Входы/Выходы > Удал Входы** в EnerVista UR Setup).

C.5.3 О ФАЙЛАХ ICD

Язык SCL основан на XML, определение его синтаксиса описывается как W3C XML Schema. ICD - это один из типов файлов SCL (которые также включают файлы SSD, CID и SCD). Файл ICD описывает возможности устройства и состоит из четырех основных частей:

- Заголовок (Header)
- Связь (Communication)
- Устройства (IEDs)
- Шаблоны типов данных (DataTypeTemplates)

Структура корневого файла ICD показана ниже.

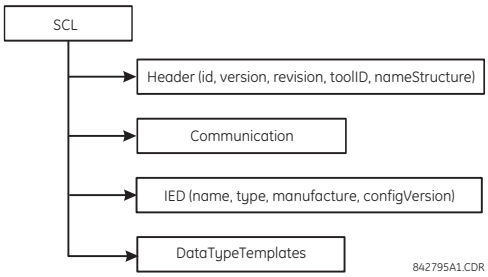


Рис. C–2: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ SCL (КОРНЕВОЙ)

Узел **Header** определяет файл ICD и его версию, а также описывает варианты привязки имен к сигналам.

Узел **Communication** описывает возможные варианты прямого соединения между логическими узлами посредством логических шин (подсети) и портами доступа устройства. Часть, касающаяся параметров связи, имеет следующую структуру.

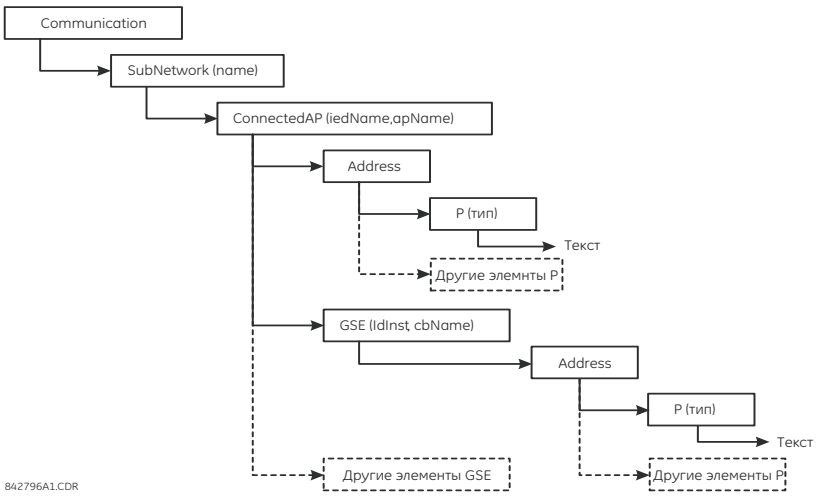


Рис. C–3: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ СВЯЗИ

Узел **SubNetwork** (подсеть) содержит все точки доступа, которые могут (логически) обмениваться данными с протоколом подсети, без промежуточных маршрутизаторов. Узел **ConnectedAP** (подключенная точка доступа) описывает точку доступа устройства, подключенного к данной подсети. Узел **Address** (Адрес) содержит параметры адреса точки доступа. Узел **GSE** предоставляет элемент адресации для описания параметров адреса блока управления, где **ldInst** идентификация шаблона логического устройства внутри терминала, на котором находится блок управления, а **cbName** имя блока управления.

Узел **IED** описывает (предустановленную) конфигурацию устройства: приведенные к нему точки доступа, логические устройства и логические узлы. Кроме этого, он определяет возможности устройства по части предлагаемых служб связи, а также, совместно с **LNType**, конкретные данные (объекты данных) и его значения по умолчанию или конфигурации. Так как файл ICD описывает только одно устройство, то должна быть только одна часть ИЭУ.

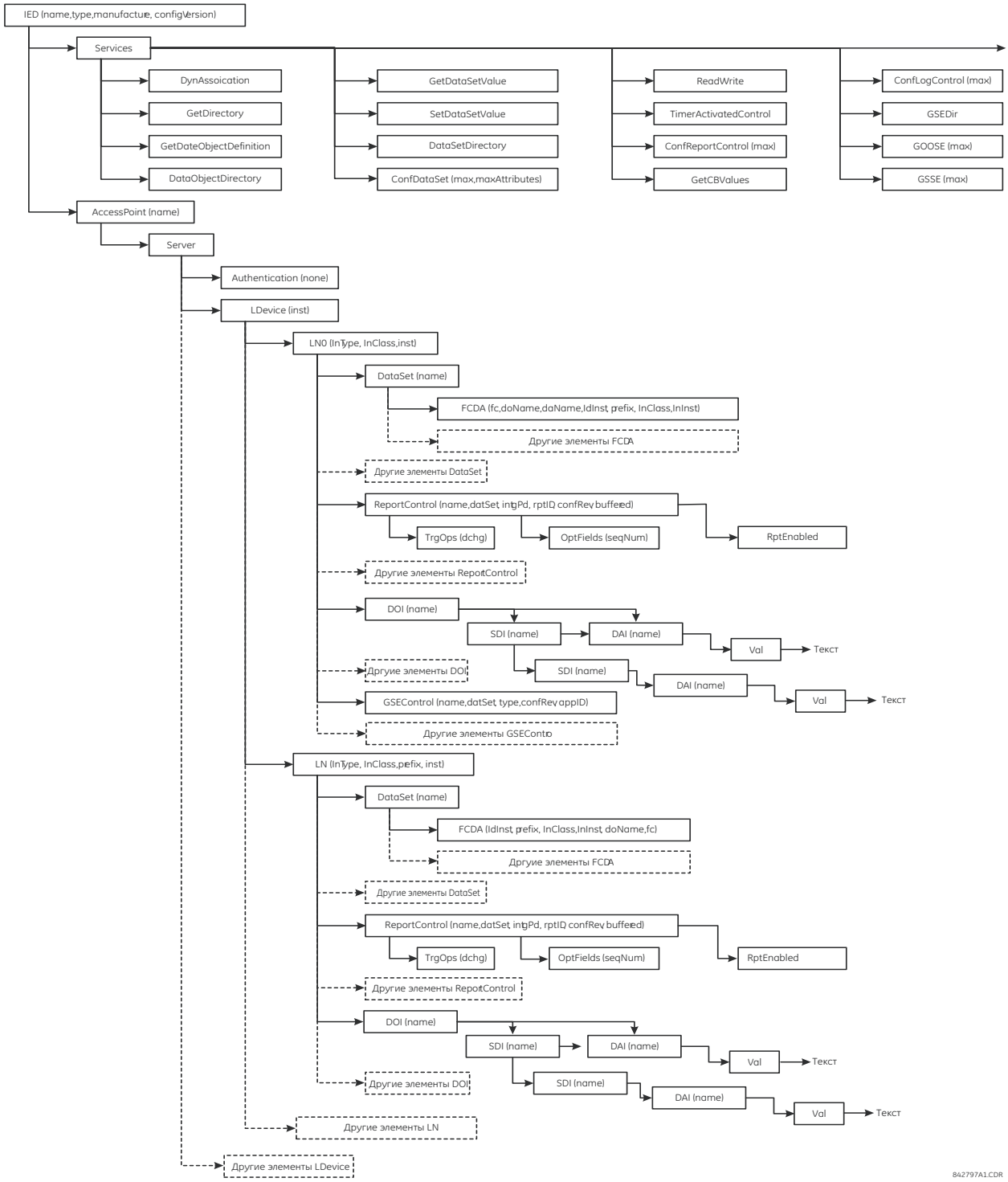


Рис. C–4: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ УСТРОЙСТВА

Узел **DataTypeTemplates** определяет типы характеризуемых логических узлов. Тип логического узла - это характеризуемый шаблон данных логического узла. Каждый раз когда устройству необходим этот характеризуемый тип, упоминается **LnodeType** . Шаблон типа логического узла строится на основании элементов DATA (DO), которые имеют тип DO, полученный из классов DATA (CDC). DO (объекты данных) состоят из атрибутов (DA) или элементов уже описанных типов DO (SDO). Атрибут (DA) имеет функциональные ограничения, и может быть основного типа, перечисляемого или структурой **DAType**. DAType формируется на основе элементов BDA, определяющих структурные элементы, которые могут быть элементами **BDA** или иметь основной тип, такой как DA.

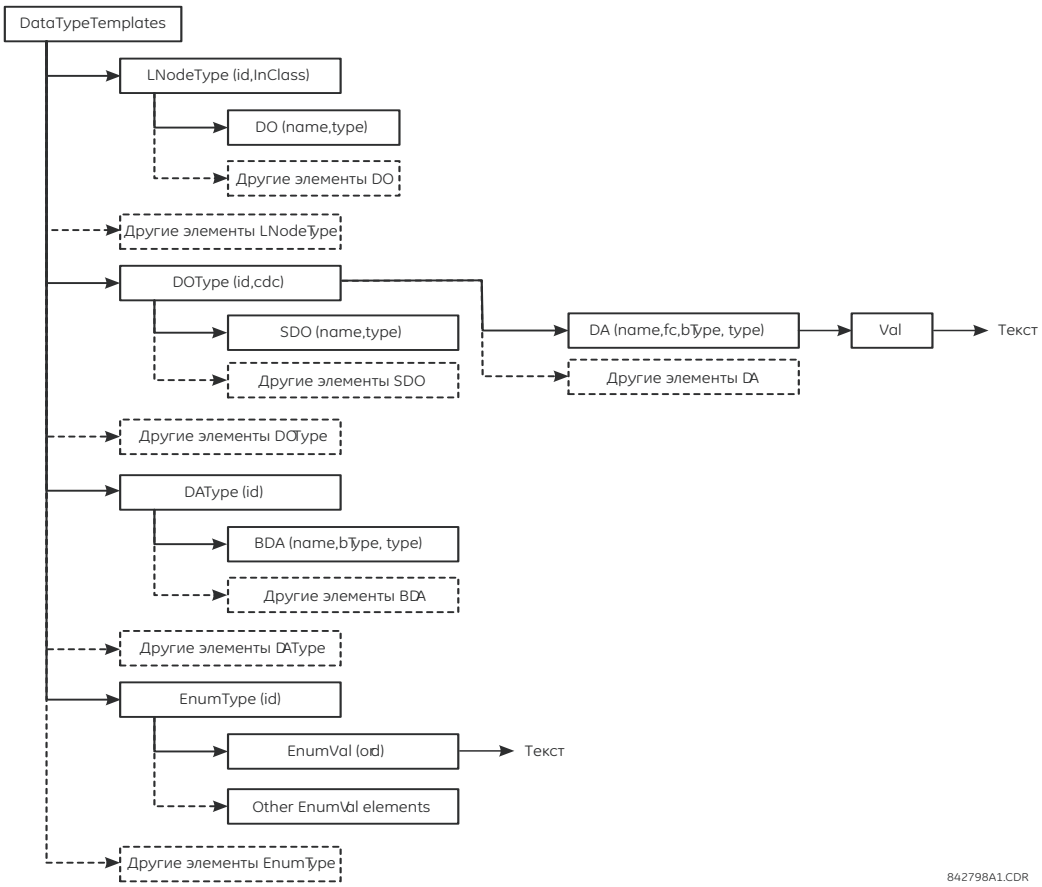
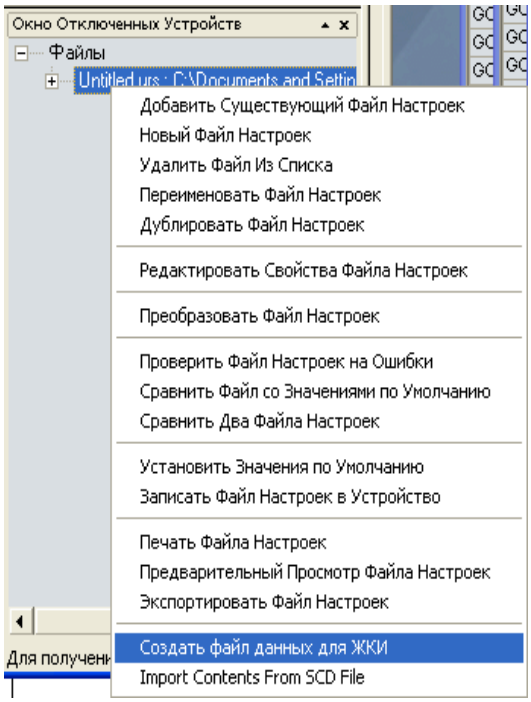


Рис. C–5: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ ШАБЛОНОВ ТИПА ДАННЫХ

C.5.4 СОЗДАНИЕ ФАЙЛА ICD С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP

Файл ICD можно создать напрямую из подключенного устройства T35 или из файла уставок T35 в режиме офлайн с помощью ПО EnerVista UR Setup. Следуйте следующим указаниям:

1. Нажмите правой кнопкой мыши на подключенное устройство серии UR или на файл уставок и выберите **Создать файл данных для ICD**.



2. ПО EnerVista UR Setup выведет окно подтверждения сохранения файла. Выберите путь к файлу ICD и введите его имя, затем для создания файла нажмите **OK**.

Обычно намного быстрее создать файл ICD из файла уставок T35 в режиме офлайн, чем напрямую через устройство.

C.5.5 О ФАЙЛАХ SCD

Системная конфигурация осуществляется в конфигураторе системы. Несмотря на то, что многие производители (включая GE Multilin) разрабатывают свои собственные средства для конфигурации системы, некоторые конфигураторы системы доступны на рынке (например, Siemens DIGSI версии 4.6 или выше и ASE Visual SCL Beta 0.12).

Хотя средства конфигурации различаются в зависимости от производителя, последовательность действий достаточно схожа. Сначала необходимо создать проект подстанции, либо как пустой шаблон, либо содержащий некоторую информацию о системе, для чего необходимо импортировать файл спецификаций системы (SSD). Затем к информации о подстанции добавляются интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ). Так как каждое устройство представлено своим ICD-файлом, то файлы ICD импортируются в проект подстанции; во время импорта конфигуратор системы проверяет файлы ICD. Если файлы ICD успешно импортированы в проект подстанции, то, возможно, будет необходимо осуществить некоторые дополнительные действия для привязки устройств к подстанции (для получения подробной информации обратитесь к Руководству пользователя конфигуратора системы).

После того, как все устройства привязаны к подстанции, возможно дальнейшее конфигурирование системы, а именно:

- присвоение каждому устройству сетевых адресов;
- изменение префиксов логических узлов;
- создание перекрестных соединений (конфигурирование сообщений GOOSE на отправку от одного устройства к другому).

После завершения конфигурирования системы результаты сохраняются в файле SCD, который содержит не только конфигурацию для каждого устройства на подстанции, но и системную конфигурацию всей подстанции. В конце файл SCD передается назад в конфигуратор устройства (специальное средство производителя) для дальнейшего обновления конфигурации устройства.

Файл SCD состоит как минимум из пяти основных частей:

- Заголовок (Header)
- Подстанция (Substation)
- Связь (Communication)
- Устройства (одно или более) (IED)
- Шаблоны типов данных (DataTypeTemplates)

Структура корневого файла SCD показана ниже.

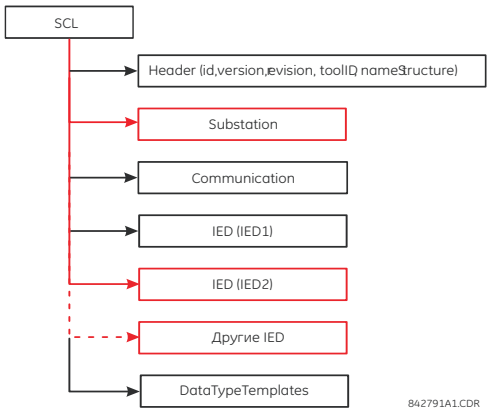


Рис. C–6: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ SCL (КОРНЕВОЙ)

Узел **Header** определяет файл SCD и его версию, а также описывает варианты привязки имен к сигналам.

Узел **Substation** описывает параметры подстанции:

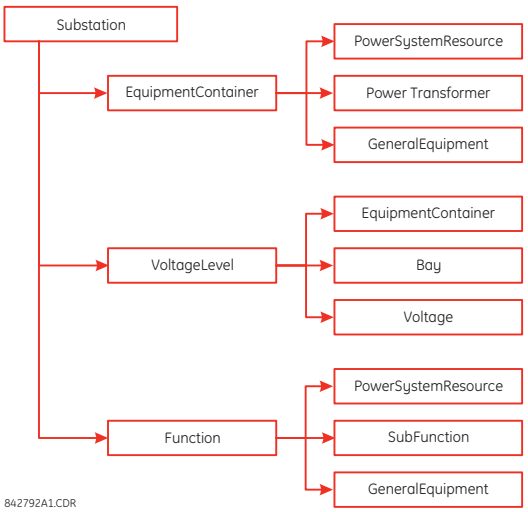


Рис. C–7: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ ПОДСТАНЦИЯ

Узел **Communication** описывает возможные варианты прямого соединения между логическими узлами посредством логических шин (подсети) и портами доступа устройства. Часть, касающаяся параметров связи, имеет следующую структуру.

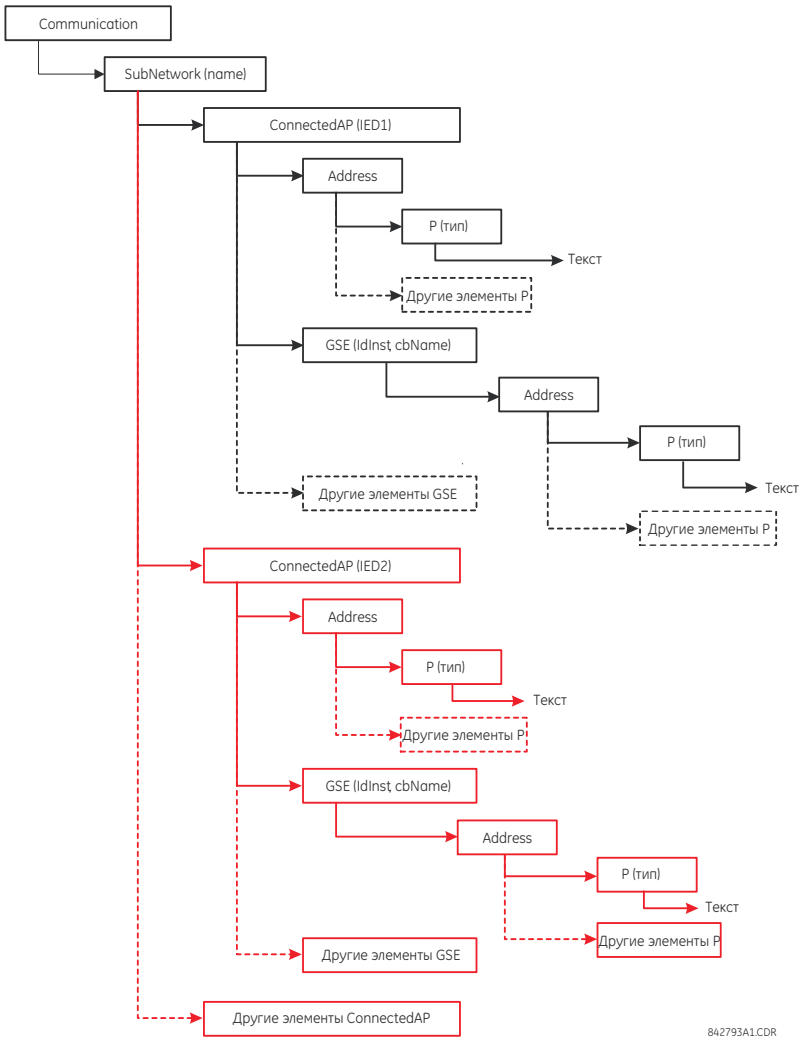


Рис. C–8: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ СВЯЗИ

Узел **SubNetwork** (подсеть) содержит все точки доступа, которые могут (логически) обмениваться данными с протоколом подсети, без промежуточных маршрутизаторов. Узел **ConnectedAP** (подключенная точка доступа) описывает точку доступа устройства, подключенного к данной подсети. Узел **Address** (Адрес) содержит параметры адреса точки доступа. Узел **GSE** предоставляет элемент адресации для описания параметров адреса блока управления, где **ldInst** идентификация шаблона логического устройства внутри терминала, на котором находится блок управления, а **cbName** имя блока управления.

Узел **IED** описывает (предустановленную) конфигурацию устройства.

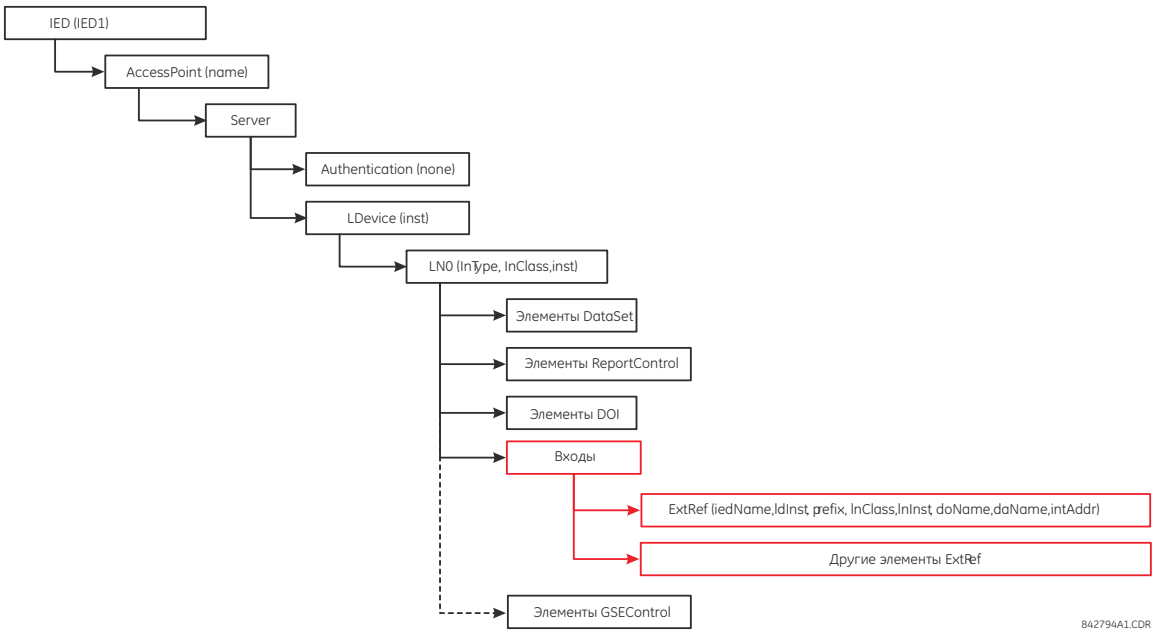
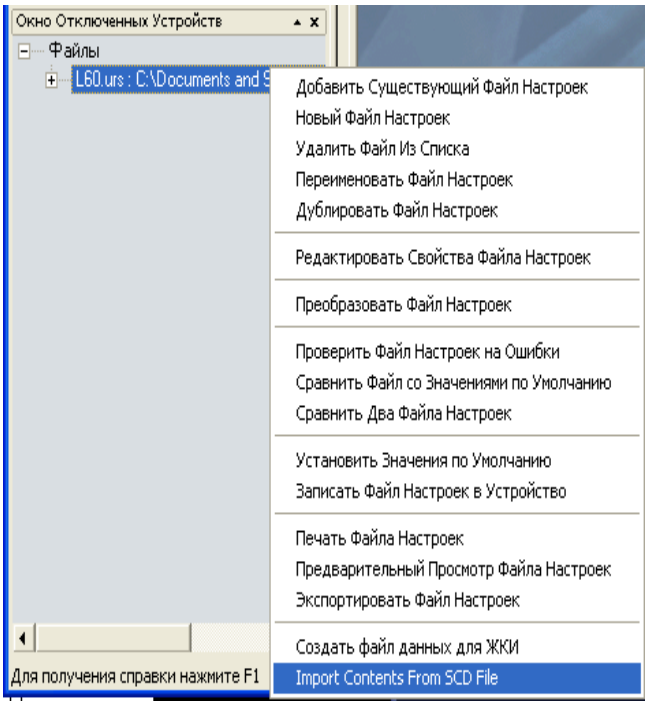


Рис. C–9: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ УСТРОЙСТВО

C.5.6 ИМПОРТ ФАЙЛА SCD С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP

Данный раздел описывает процедуру модернизации T35 с использованием новой конфигурации из файла SCD с помощью ПО EnerVista UR Setup.

1. Нажмите правой кнопкой в любом месте на панели файлов и выберите **Import Contents From SCD File**.



2. Выберите сохраненный файл SCD и нажмите **Открыть**.

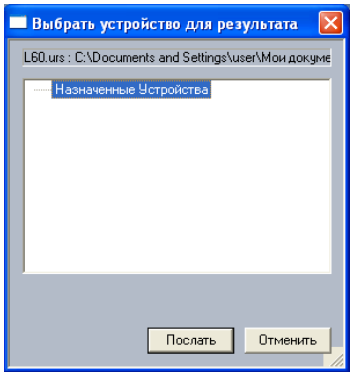
3. Программа откроет файл SCD, затем выведет запрос на сохранения файла настроек устройства UR. Выберите место сохранения и имя файла настроек устройства серии UR (URS (UR-series relay settings)).

   Если в файле SCD описано более одного устройства GE Multilin, то программа выведет запрос на сохранение файла настроек устройства серии UR для каждого устройства.

4. После создания файла URS, можно изменять любые уставки (если это необходимо).

5. Для обновления конфигурации устройства с использованием новых значений уставок щелкните правой кнопкой мыши на файле уставок и выберите **Записать Файл Настроек в Устройство**.

6. Программа запросит указать желаемое устройство. Выберите желаемое устройство из представленного списка и нажмите **Послать**. Уставки выбранного устройства будут обновлены.



C.6.1 ОСНОВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ACSI

СЛУЖБЫ		СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛИЕНТ-СЕРВЕР			
B11	Сторона **сервера** (связанного с двусторонними соединениями)	**c1**	**Да**
B12	Сторона **клиента** (связанного с двусторонними соединениями)	**---**	
ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ SCSMS			
B21	**SCSM**: используется МЭК 61850-8-1		**Да**
B22	**SCSM**: используется МЭК 61850-9-1		
B23	**SCSM**: используется МЭК 61850-9-2		
B24	**SCSM**: другое		
МОДЕЛЬ ХАРАКТЕРНЫХ СОБЫТИЙ ПОДСТАНЦИИ (GSE)			
B31	Сторона **издателя**	**O**	**Да**
B32	Сторона **абонента**	**---**	**Да**
МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ВЫБОРОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ (SVC)			
B41	Сторона **издателя**	**O**	
B42	Сторона **абонента**	**---**	

ПРИМЕЧАНИЕ

c1: если поддерживается модель LOGICAL-DEVICE (логическое устройство), то значение меняется на "M"
O: По выбору
M: Обязательно

C.6.2 ПОЛОЖЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ МОДЕЛЕЙ ACSI

СЛУЖБЫ		СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
ЕСЛИ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ СТОРОНА СЕРВЕРА (B11)			
M1	**Логическое устройство**	**c2**	**Да**
M2	**Логический узел**	**c3**	**Да**
M3	**Данные**	**c4**	**Да**
M4	**Набор данных**	**c5**	**Да**
M5	**Substitution**	**O**	
M6	**Управление группой уставок**	**O**	
	ОТЧЕТЫ		
M7	**Управление буферизованным отчетом**	**O**	**Да**
M7-1	порядковый номер		
M7-2	временная-метка-отчета		
M7-3	причина-для-добавления		
M7-4	имя-набора-данных		
M7-5	контрольные-данные		
M7-6	переполнение-буффера		
M7-7	идентификатор элемента (entryID)		
M7-8	ВремяБуфферизации (BufTm)		
M7-9	ПериодЦелостности (IntgPd)		
M7-10	Общий опрос (GI)		
M8	**Управление небуфферизованным отчетом**	**O**	**Да**
M8-1	порядковый номер		

СЛУЖБЫ		СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
M8-2	временная-метка-отчета		
M8-3	причина-для-добавления		
M8-4	имя-набора-данных		
M8-5	контрольные-данные		
M8-6	ВремяБуфферизации (BufTm)		
M8-7	ПериодЦелостности (IntgPd)		
M8-8	Общий опрос (GI)		
	Регистрация событий	**O**	
M9	**Управление регистрацией событий**	**O**	
M9-1	ПериодЦелостности (IntgPd)		
M10	**Журнал регистрации**	**O**	
M11	**Управление**	**M**	**Да**
ЕСЛИ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ GSE (B31/B32)			
	GOOSE	**O**	**Да**
M12-1	Идентификатор элемента (entryID)		
M12-2	Добавленные контрольные данные (DataRefInc)		
M13	**GSSE**	**O**	**Да**
ЕСЛИ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ SVC (B41/B42)			
M14	Групповая передача SVC	**O**	
M15	Одноадресная передача SVC	**O**	
M16	**Время**	**M**	**Да**
M17	**Передача файлов**	**O**	**Да**

ПРИМЕЧАНИЕ

c2: если поддерживается модель LOGICAL-NODE (логический узел), то значение меняется на "M"
c3: если поддерживается модель DATA (данные), то значение меняется на "M"
c4: если поддерживаются модели DATA-SET (набор данных), Substitution (замещение), Report (отчет), Log Control (управление регистрированием событий), или Time (время), то значение меняется на "M"
c5: если поддерживается модели Report (отчет), GSE, или SMV, то значение меняется на "M"
M: Обязательно

C.6.3 ПОЛОЖЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ СЛУЖБ

В таблице ниже сокращение AA означает Варианты применения (Application Associations) (TP: Двусторонняя связь (Two Party) / MC: Групповая связь (Multicast). Описание элементов c6 ... c10 приведено в примечаниях после таблицы.

СЛУЖБЫ		AA: TP / MC	СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
СЕРВЕР (ПУНКТ 6)				
S1	ServerDirectory	TP	M	Да
ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ (ПУНКТ 7)				
S2	Объединение		M	Да
S3	Отмена		M	Да
S4	Разъединение		M	Да
ЛОГИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО (ПУНКТ 8)				
S5	КаталогЛогическогоУстройства (LogicalDeviceDirectory)	TP	M	Да
ЛОГИЧЕСКИЙ УЗЕЛ (ПУНКТ 9)				
S6	КаталогЛогическогоУзла (LogicalNodeDirectory)	TP	M	Да

СЛУЖБЫ		АА: TP / MC	СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
S7	ПолучитьВсеЗначенияДанных (GetAllDataValues)	TP	M	Да
ДАННЫЕ (ПУНКТ 10)				
S8	ПолучитьЗначенияДанных (GetDataValues)	TP	M	Да
S9	УстановитьЗначенияДанных (SetDataValues)	TP	O	Да
S10	ПолучитьКаталогДанных (GetDataDirectory)	TP	M	Да
S11	ПолучитьОписаниеДанных (GetDataDefinition)	TP	M	Да
НАБОР ДАННЫХ (ПУНКТ 11)				
S12	ПолучитьЗначенияНабораДанных (GetDataSetValues)	TP	M	Да
S13	УстановитьЗначенияНабораДанных (SetDataSetValues)	TP	O	
S14	СоздатьНаборДанных (CreateDataSet)	TP	O	
S15	УдалитьНаборДанных (DeleteDataSet)	TP	O	
S16	ПолучитьКаталогНабораДанных (GetDataSetDirectory)	TP	O	Да
ЗАМЕЩЕНИЕ (ПУНКТ 12)				
S17	УстановитьЗначенияДанных (SetDataValues)	TP	M	
УПРАВЛЕНИЕ ГРУППОЙ УСТАВОК (ПУНКТ 13)				
S18	ВыбратьАктивнуюГрУст (SelectActiveSG)	TP	O	
S19	ВыбратьИзменениеГрУст (SelectEditSG)	TP	O	
S20	УстановитьЗначенияГрУст (SetSGValues)	TP	O	
S21	ПодтвердитьИзменениеЗначенийГрУст (ConfirmEditSGValues)	TP	O	
S22	ПолучитьЗначенияГрУст (GetSGValues)	TP	O	
S23	ПолучитьЗначенияГрУстБлокаУпр (GetSGCBValues)	TP	O	
ОТЧЕТЫ (ПУНКТ 14)				
	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ БУФЕРИЗОВАННЫМ ОТЧЕТОМ (BRCB)			
S24	Отчет	TP	c6	Да
S24-1	изменение-данных (dchg)			Да
S24-2	qchg-изменение (qchg)			
S24-3	обновление-данных (dupd)			
S25	ПолучитьЗначенияBRCB (GetBRCBValues)	TP	c6	Да
S26	УстановитьЗначенияBRCB (SetBRCBValues)	TP	c6	Да
	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ НЕБУФЕРИЗОВАННЫМ ОТЧЕТОМ (URCB)			
S27	Отчет	TP	c6	Да
S27-1	изменение-данных (dchg)			Да
S27-2	qchg-изменение (qchg)			
S27-3	обновление-данных (dupd)			
S28	ПолучитьЗначенияURCB (GetURCBValues)	TP	c6	Да

СЛУЖБЫ		АА: TP / MC	СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
S29	УстановитьЗначенияURCB (SetURCBValues)	TP	c6	Да
РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ (ПУНКТ 14)				
	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЖУРНАЛОМ РЕГИСТРАЦИИ СОБЫТИЙ			
S30	ПолучитьЗначенияLCB (GetLCBValues)	TP	M	
S31	УстановитьЗначенияLCB (SetLCBValues)	TP	M	
	ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ			
S32	ЗапрашиватьРегистрациюСобытий ПоВремени (QueryLogByTime)	TP	M	
S33	ЗапрашиватьРегистрациюСобытий ПоПорядку (QueryLogByEntry)	TP	M	
S34	ПолучитьЗначенияСостоянияЖурналаРегистрации (GetLogStatusValues)	TP	M	
МОДЕЛЬ ХАРАКТЕРНЫХ СОБЫТИЙ ПОДСТАНЦИИ (GSE) (ПУНКТ 14.3.5.3.4)				
	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ GOOSE			
S35	ПослатьСообщениеGOOSE (SendGOOSEMessage)	MC	c8	Да
S36	ПолучитьСсылку (GetReference)	TP	c9	
S37	ПолучитьНомерЭлементаGOOSE (GetGOOSEElementNumber)	TP	c9	
S38	ПолучитьGoЗначенияБлокаУправления (GetGoCBValues)	TP	O	Да
S39	УстановитьДействЗначенияБлокаУправления (SetGoCBValues)	TP	O	Да
	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ GSSE			
S40	ПослатьСообщениеGSSE (SendGSSEMessage)	MC	c8	Да
S41	ПолучитьСсылку (GetReference)	TP	c9	
S42	ПолучитьНомерЭлементаGSSE (GetGSSEElementNumber)	TP	c9	
S43	ПолучитьGsЗначенияБлокаУправления (GetGsCBValues)	TP	O	Да
S44	УстановитьGsЗначенияБлокаУправления (SetGsCBValues)	TP	O	Да
МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ВЫБОРОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ (SVC) (ПУНКТ 16)				
	ГРУППОВАЯ ПЕРЕДАЧА SVC			
S45	ПослатьСообщениеMSV (SendMSVMessage)	MC	c10	
S46	ПолучитьЗначенияБлокаУправленияMSV (GetMSVCBValues)	TP	O	
S47	УстановитьЗначенияБлокаУправленияMSV (SetMSVCBValues)	TP	O	
	ОДНОАДРЕСНАЯ ПЕРЕДАЧА SVC			
S48	ПослатьСообщениеUSV (SendUSVMessage)	MC	c10	
S49	ПолучитьЗначенияБлокаУправленияUSV (GetUSVCBValues)	TP	O	
S50	УстановитьЗначенияБлокаУправленияUSV (SetUSVCBValues)	TP	O	
УПРАВЛЕНИЕ (ПУНКТ 16.4.8)				
S51	Выбор		O	Да
S52	ВыборСоЗначением (SelectWithValue)	TP	O	
S53	Отмена	TP	O	Да

СЛУЖБЫ		AA: TP / MC	СЕРВЕР/ ИЗДАТЕЛЬ	СЕМЕЙСТВО UR
S54	Срабатывание	TP	M	Да
S55	Команда - Завершение	TP	O	
S56	АктивируемаяПоВремени - Работа	TP	O	
ПЕРЕДАЧА ФАЙЛОВ (ПУНКТ 20)				
S57	ПолучитьФайл (GetFile)	TP	M	Да
S58	УстановитьФайл (SetFile)	TP	O	
S59	УдалитьФайл (DeleteFile)	TP	O	
S60	ПолучитьЗначенияАтрибутаФайла (GetFileAttributeValues)	TP	M	Да
ВРЕМЯ (ПУНКТ 5.5)				
T1	Разрешение по времени внутренних часов (ближайшее значение в виде отрицательной степени 2 в секундах)			20
T2	Погрешность по времени внутренних часов			
T3	поддерживаемое разрешение метки времени (TimeStamp) (ближайшее значение 2^{-n} в секундах, в соответствии с 5.5.3.7.3.3)			20

ПРИМЕЧАНИЕ

c6: следует обеспечить поддержку хотя бы одного (BRCB или URCB)
c7: следует обеспечить поддержку хотя бы одного (QueryLogByTime или QueryLogAfter)
c8: следует обеспечить поддержку хотя бы одного (SendGOOSEMessage или SendGSSEMessage)
c9: следует обеспечить поддержку, если возможно использование TP
c10: следует обеспечить поддержку хотя бы одного (SendMSVMessage or SendUSVMessage)

C.7.1 ТАБЛИЦА ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ

Устройства серии UR поддерживают логические узлы МЭК 61850, приведенные в таблице ниже. Обратите внимание, что фактическое возможность использования каждого логического узла определяется кодом заказа изделия. Например, логический узел “PDIS” (дистанционная защита) доступен только в устройстве дистанционной защиты линии D60.

Табл. C–1: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ МЭК 61850 (лист 1 из 3)

УЗЛЫ	СЕМЕЙСТВО UR
L: СИСТЕМНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ	
LPHD: Информация о физическом устройстве	**Да**
LLN0: Нулевая точка логического узла	**Да**
P: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ	
PDIF: Дифференциальная защита	**Да**
PDIR: Сравнение направлений	---
PDIS: Дистанционная защита	**Да**
PDOP: Направленная максимальная защита от повышения мощности	---
PDUP: Направленная минимальная защита от снижения мощности	---
PFRC: Скорость изменения частоты	---
PHAR: Торможение по гармоникам	---
PHIZ: Детектор замыканий на землю	---
PIOC: Токовая отсечка	**Да**
PMRI Запрет перезапуска двигателя	---
PMSS: Контроль времени пуска двигателя	---
POPF: Защита от повышения коэффициента мощности	---
PPAM: Измерение фазного угла	---
PSCH: Схема защиты	---
PSDE: Чувствительная направленная защита от замыканий на землю	---
PTEF: Защита от перемежающихся замыканий на землю	---
PTOC: МТЗ	**Да**
PTOF: Защита от повышения частоты	---
PTOV: Защита от повышения напряжения	**Да**
PTRC: Ограничение срабатывания защиты	**Да**
PTTR: Защита от тепловой перегрузки	**Да**
PTUC: Минимальная токовая защита	---
PTUV: Защита от снижения напряжения	**Да**
PUPF: Защита от снижения коэффициента мощности	---
PTUF: Защита от снижения частоты	---
PVOC: МТЗ с пуском по напряжению	---
PVPH: Защита от перевозбуждения (В/Гц)	---
PZSU: Защита от остановки или снижения скорости	---
R: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ	
RDRE: Функция регистрации возмущений	---
RADR: Аналоговый канал регистратора возмущений	---
RBDR: Дискретный канал регистратора возмущений	---
RDRS: Обслуживание регистратора возмущений	---
RBRF: УРОВ	**Да**
RDIR: Направленный элемент	---
RFLO: ОМП	**Да**

Табл. C–1: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ МЭК 61850 (лист 2 из 3)

УЗЛЫ	СЕМЕЙСТВО UR
RPSB: Определение/блокировка качаний мощности	**Да**
RREC: АПВ	**Да**
RSYN: Контроль синхронизма или синхронизация	---
C: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ УПРАВЛЕНИЯ	
CALH: Обслуживание сигнализации	---
CCGR: Управление охлаждением	---
CILO: Блокировки	---
CPOW: Переключение используемых точек на кривой	---
CSWI: Контроллер коммутационного аппарата	**Да**
G: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ОБЩИХ ФУНКЦИЙ	
GAPC: Управление общим процессом автоматизации	---
GGIO: Входы/выходы общих процессов	**Да**
GSAL: Использование общей защиты	---
I: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ИНТЕРФЕЙСА И АРХИВАЦИИ	
IARC: Архивация	---
IHMI: Человеко-машинный интерфейс	---
ITCI: Интерфейс телеуправления	---
ITMI: Интерфейс телемониторинга	---
A: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ	
ANCR: Регулятор тока нулевой последовательности	---
ARCO: Управление реактивной мощностью	---
ATCC: Автоматический контроллер РПН	---
AVCO: Управление напряжением	---
M: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ФУНКЦИЙ ИЗМЕРЕНИЯ	
MDIF: Дифференциальные измерения	---
MHAI: Гармоники или суб-гармоники	---
MHAN: Нефазные гармоники или полугармоники	---
MMTR: Измерения	---
MMXN: Нефазные измерения	**Да**
MMXU: Значения измерений	**Да**
MSQI: Последовательность и небаланс	---
MSTA: Статистика измерений	---
S: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ДАТЧИКОВ И МОНИТОРИНГА	
SARC: Мониторинг и диагностика дуги	---
SIMG: Контроль изоляционной среды (газ)	---
SIML: Контроль изоляционной среды (жидкость)	---
SPDC: Мониторинг и диагностика частичных разрядов	---
X: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ КОММУТАЦИОННОГО АППАРАТА	
XCBR: Выключатель	**Да**
XSWI: Коммутационный аппарат	**Да**
T: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ	
TCTR: Трансформатор тока	---
TVTR: Трансформатор напряжения	---
Y: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ	
YEFN: Компенсатор тока замыкания на землю (дугогасящий реактор)	---
YLTC: РПН	---
YPSH: Силовой шунтирующий реактор	---

Табл. C–1: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ МЭК 61850 (лист 3 из 3)

УЗЛЫ	СЕМЕЙСТВО UR
YPTR: Силовой трансформатор	---
Z: ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ОСТАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОСЕТИ	
ZAXN: Вспомогательная сеть	---
ZBAT: Батарея	---
ZBSH: Ввод	---
ZCAB: Силовой кабель	---
ZCAP: Конденсаторный блок	---
ZCON: Преобразователь	---
ZGEN: Генератор	---
ZGIL: Линия с элегазовой изоляцией	---
ZLIN: Воздушная линия электропередачи	---
ZMOT: Двигатель	---
ZREA: Реактор	---
ZRRC: Вращающийся реактивный компонент (синхронный компенсатор)	---
ZSAR: Разрядник	---
ZTCF: Преобразователь частоты с тиристорным управлением	---
ZTRC: Реактивный компонент с тиристорным управлением	---

C

D.1.1 ПОЛОЖЕНИЕ О СОВМЕСТИМОСТИ

Данный документ является адаптацией стандарта МЭК 60870-5-104. В данном разделе используются следующие обозначения: ☒ - используется при описании стандарта; ☐ - не используется; ■ - не может быть выбран в стандарте МЭК 60870-5-104.

1. СИСТЕМА ИЛИ УСТРОЙСТВО:

☐ Описание системы

☐ Описание управляющей станции (Ведущей)

☒ **Описание управляемой станции (Ведомой)**

2. КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ:

■ ~~"точка-точка"~~ ■ ~~Групповое соединение~~

■ ~~Несколько соединений "точка-точка"~~ ■ ~~Групповое соединение "звездой"~~

3. ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Скорость передачи (направление управления):

Стандарт для контура V.24/V.28 с неравным уровнем обмена данными:	Рекомен. значения для контура V.24/V.28 с неравным уровнем обмена данными если >1200 бит/с:	Контур X.24/X.27 со сбалансированным уровнем обмена данными:
■ ~~100 бит/с.~~ ■ ~~200 бит/с.~~ ■ ~~300 бит/с.~~ ■ ~~600 бит/с.~~ ■ ~~1200 бит/с.~~	■ ~~2400 бит/с.~~ ■ ~~4800 бит/с.~~ ■ ~~9600 бит/с.~~	■ ~~2400 бит/с.~~ ■ ~~4800 бит/с.~~ ■ ~~9600 бит/с.~~ ■ ~~19200 бит/с.~~ ■ ~~38400 бит/с.~~ ■ ~~56000 бит/с.~~ ■ ~~64000 бит/с.~~

Скорость передачи (направление контроля):

Стандарт для контура V.24/V.28 с неравным уровнем обмена данными:	Рекомен. знач. для контура V.24/V.28 с неравным ур. обмена данными если >1200 бит/с:	Контур X.24/X.27 со сбалансированным уровнем обмена данными:
■ ~~100 бит/с.~~ ■ ~~200 бит/с.~~ ■ ~~300 бит/с.~~ ■ ~~600 бит/с.~~ ■ ~~1200 бит/с.~~	■ ~~2400 бит/с.~~ ■ ~~4800 бит/с.~~ ■ ~~9600 бит/с.~~	■ ~~2400 бит/с.~~ ■ ~~4800 бит/с.~~ ■ ~~9600 бит/с.~~ ■ ~~19200 бит/с.~~ ■ ~~38400 бит/с.~~ ■ ~~56000 бит/с.~~ ■ ~~64000 бит/с.~~

4. КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Способ передачи по каналу связи:	Поле адреса канала связи:
■ ~~Сбалансированная передача~~ ■ ~~Несбалансированная передача~~	■ ~~Отсутствует (Только сбалансированная передача)~~ ■ ~~Один октет~~ ■ ~~Два октета~~ ■ ~~Структурированный~~ ■ ~~Неструктурированный~~
Длина кадра (максимальная длина, количество октетов): Нет возможности выбора в стандарте МЭК 60870-5-104	

При использовании уровня несбалансированного канала связи, следующие типы блоков служб данных асинхронной передачи (ADSU) возвращаются в виде сообщений класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

- ~~Обычное назначение ADSU сообщениям класса 2 используется следующим образом~~:

- ~~Особое назначение ADSU сообщениям класса 2 используется следующим образом~~:

5. ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ

Режим передачи прикладных данных:
Режим 1 (сначала наименее важный октет), как определено в п. 4.10 МЭК 60870-5-4, используется исключительно в этом сопутствующем стандарте.

Общий адрес ADSU:

- ~~Один октет~~

☒ Два октета

Адрес объекта данных:

- ~~Один октет~~
- ~~Два октета~~

☒ три октета

☒ Структурированный

☒ Неструктурированный

Причина передачи:

- ~~Один октет~~

☒ Два октета (с адресом источника). Если не используется источник передачи, то его адрес выставляется на ноль.

Максимальная длина блока протокола передачи данных (APDU): 253 (максимальная длина может быть уменьшена из-за свойств системы.

Перечень стандартных ASDU:

Для следующих списков приняты следующие обозначения: ☒ – используется для определения стандартно; – не используется; – не может быть выбран в стандарте МЭК 60870-5-104.

Технологические данные в области контроля

☒ <1> := Данные одной точки	M_SP_NA_1
■ ~~<2> := Данные одной точки с меткой времени~~	~~M_SP_TA_1~~
☐ <3> := Данные сдвоенной точки	M_DP_NA_1
■ ~~<4> := Данные сдвоенной точки с меткой времени~~	~~M_DP_TA_1~~
☐ <5> := Данные положения шага	M_ST_NA_1
■ ~~<6> := Данные положения с меткой времени~~	~~M_ST_TA_1~~
☐ <7> := Массив из 32 битов	M_BO_NA_1
■ ~~<8> := Массив из 32 битов с меткой времени~~	~~M_BO_TA_1~~
☐ <9> := Измеренное значение, нормализованное значение	M_ME_NA_1
■ ~~<10> := Измеренное значение, нормализованное значение с меткой времени~~	~~M_NE_TA_1~~
☐ <11> := Измеренное значение, приведенное значение	M_ME_NB_1
■ ~~<12> := Измеренное значение, приведенное значение с меткой времени~~	~~M_NE_TB_1~~
☒ <13> := Измеренное значение, короткое значение с плавающей запятой	M_ME_NC_1
■ ~~<14> := Измер. значение, короткое значение с плавающей запятой с меткой времени~~	~~M_NE_TC_1~~
☒ <15> := Суммарное значение	M_IT_NA_1
■ ~~<16> := Суммарное значения с меткой времени~~	~~M_IT_TA_1~~

■ ~~<17> := Событие оборудования защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TA_1~~
■ ~~<18> := Упакованные пусковые события оборудования защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TB_1~~
■ ~~<19> := Упакованные данные выходных цепей оборудования защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TC_1~~
☐<20> := Упакованные данные одной точки с меткой изменения состояния	M_SP_NA_1
☐<21> := Измер. значение, нормализованное значение без указания описателя величины	M_ME_ND_1
☒ <30> := Данные одной точки с меткой времени CP56Time2a	M_SP_TB_1
☐<31> := Данные сдвоенной точки с меткой времени CP56Time2a	M_DP_TB_1
☐<32> := Данные положения шага с меткой времени CP56Time2a	M_ST_TB_1
☐<33> := Массив из 32 битов с меткой времени CP56Time2a	M_BO_TB_1
☐<34> := Измер. значение, нормализованное значение с меткой времени CP56Time2a	M_ME_TD_1
☐ <35> := Измеренное значение, приведенное значение с меткой времени CP56Time2a	M_ME_TE_1
☐ <36> := Измер. знач., короткое значение с плав. запятой с меткой времени CP56Time2a	M_ME_TF_1
☒ <37> := Суммарное значения с меткой времени CP56Time2a	M_IT_TB_1
☐<38> := Событие оборудования защиты с меткой времени CP56Time2a	M_EP_TD_1
☐ <39> := Упакованные пусковые события оборудования защиты с меткой времени CP56Time2a	M_EP_TE_1
☐<40> := Упакованные данные выходных цепей оборудования защиты с меткой времени CP56Time2a	M_EP_TF_1

Используются любые ASDU из набора <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, и <19> или из набора <30> - <40>.

Технологические данные в области управления

☒ <45> := Одиночная команда	C_SC_NA_1
☐<46> := Двойная команда	C_DC_NA_1
☐<47> := Команда шага регулирования	C_RC_NA_1
☐<48> := Команда контрольной точки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
☐<49> := Команда контрольной точки, приведенное значение	C_SE_NB_1
☐<50> := Команда контрольной точки, короткое значение с плавающей запятой	C_SE_NC_1
☐<51> := Массив из 32 битов	C_BO_NA_1
☒ <58> := Одиночная команда с меткой времени CP56Time2a	C_SC_TA_1
☐<59> := Двойная команда с меткой времени CP56Time2a	C_DC_TA_1
☐<60> := Команда шага регулирования с меткой времени CP56Time2a	C_RC_TA_1
☐<61> := Команда контрольной точки, нормализованное значение с меткой времени CP56Time2a	C_SE_TA_1
☐<62> := Команда контрольной точки, приведенное значение с меткой времени CP56Time2a	C_SE_TB_1
☐<63> := Команда контр. точки, кор. знач. с плав. зап. с меткой врем. CP56Time2a	C_SE_TC_1
☐<64> := Массив из 32 битов с меткой времени CP56Time2a	C_BO_TA_1

Используются любые ASDU из набора <45> ... <51> или из набора <58> ... <64>.

Системные данные в области контроля

☒ <70> := Конец инициализации	M_EI_NA_1

Системная информация в области управления

☒ <100> := Команда опроса	C_IC_NA_1
☒ <101> := Команда встречного опроса	C_CI_NA_1

☒ <102> := Команда чтения C_RD_NA_1

☒ <103> := Команда синхронизации часов (смотри пункт 7.6 стандарта) C_CS_NA_1

■ ~~<104> := Команда проверки~~ ~~C_TS_NA_1~~

☒ <105> := Команда сброса обработки C_RP_NA_1

■ <106> := Команда ввода выдержки времени C_CD_NA_1

☒ <107> := Команда проверки с меткой времени CP56Time2a C_TS_TA_1

Параметр в области управления

☐ <110> := Параметр измеренного значения, нормализованное значение PE_ME_NA_1

☐ <111> := Параметр измеренного значения, приведенное значение PE_ME_NB_1

☒ <112> := Параметр измер. значения, короткое значение с плавающей запятой PE_ME_NC_1

☐ <113> := Активация параметра PE_AC_NA_1

Передача файлов

☐ <120> := Готовность файла F_FR_NA_1

☐ <121> := Готовность раздела F_SR_NA_1

☐ <122> := Вызов каталога, выбор файла, вызов файла, вызов раздела F_SC_NA_1

☐ <123> := Последний раздел, последний сегмент F_LS_NA_1

☐ <124> := Квитирование файла, квитирование раздела F_AF_NA_1

☐ <125> := Сегмент F_SG_NA_1

☐ <126> := Каталог (пустой или X, доступно только в обл. контроля [стандарта]) C_CD_NA_1

Тип идентификатора и причина назначения передачи
(конкретные параметры станции)

В следующей таблице:

- Не используются специальные обозначения.
- Позиции, отмеченные черным, не разрешаются к использованию в данном сопутствующем стандарте.
- Позиции, отмеченные белым, обозначают неиспользуемые функции или ASDU.
- '**X**' только если используется при определении стандарта

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ																		
		ПЕРИОДИЧЕСКИЙ,	ФОНОВЫЙ ОПРОС	СПОНТАННЫЙ	ЗАПУЩЕН	ЗАПРОС ИЛИ	АКТИВАЦИЯ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ	ДЕАКТИВАЦИЯ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ	СБРОС АКТИВАЦИИ	ВОЗВРАТ ДАННЫХ ПО МЕСТНОЙ	ПЕРЕДАЧА	ЗАПРОШЕН ПО <НОМЕРУ> ГРУППЫ	ВСТРЕЧНЫЙ ЗАПРОС НА ЗАПРОС ПО	НЕИЗВЕСТНЫЙ	НЕИЗВЕСТНАЯ ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	НЕИЗВЕСТНЫЙ ОБЩИЙ АДРЕС ADSU	НЕИЗВЕСТНЫЙ АДРЕС ОБЪЕКТА	НЕИЗВЕСТНЫЙ АДРЕС ОБЪЕКТА
NO.	МНЕМОКОД	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 ... 36	37 ... 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1			X		X						X	X		X					
<2>	M_SP_TA_1																			

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ																	
		ПЕРИОДИЧЕСКИЙ,	ФОНОВЫЙ ОПРОС	СПОНТАННЫЙ	ЗАПУЩЕН	ЗАПРОС ИЛИ	АКТИВАЦИЯ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ	ДЕАКТИВАЦИЯ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ	СБРОС АКТИВАЦИИ	ВОЗВРАТ ДАННЫХ ПО МЕСТНОИ	ПЕРЕДАЧА	ЗАПРОШЕН ПО <НОМЕРУ> ГРУППЫ	ВСТРЕЧНЫЙ ЗАПРОС НА ЗАПРОС ПО	НЕИЗВЕСТНЫЙ	НЕИЗВЕСТНАЯ ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	НЕИЗВЕСТНЫЙ ОБЩИИ АДРЕС ADSU	НЕИЗВЕСТНЫЙ АДРЕС ОБЪЕКТА	НЕИЗВЕСТНЫЙ АДРЕС ОБЪЕКТА
NO.	МНЕМОКОД	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 ... 36	37 ... 41	44	45	46	47
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1	X		X		X									X					
<14>	M_ME_TC_1																			
<15>	M_IT_NA_1			X												X				
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X								X	X							
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1			X												X				
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X									
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			

D

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ																		
		ПЕРИОДИЧЕСКИЙ,	ФОНОВЫЙ ОПРОС	СПОНТАННЫЙ	ЗАПУЩЕН	ЗАПРОС ИЛИ	АКТИВАЦИЯ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ	ДЕАКТИВАЦИЯ	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ	СБРОС АКТИВАЦИИ	ВОЗВРАТ ДАННЫХ ПО МЕСТНОИ	ПЕРЕДАЧА	ЗАПРОШЕН ПО <НОМЕРУ> ГРУППЫ	ВСТРЕЧНЫЙ ЗАПРОС НА ЗАПРОС ПО	НЕИЗВЕСТНЫЙ	НЕИЗВЕСТНАЯ ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	НЕИЗВЕСТНЫЙ ОБЩИЙ АДРЕС ADSU	НЕИЗВЕСТНЫЙ АДРЕС ОБЪЕКТА	НЕИЗВЕСТНЫЙ АДРЕС ОБЪЕКТА
NO.	МНЕМОКОД	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 ... 36	37 ... 41	44	45	46	47
<49>	C_SE_NB_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1						X	X	X	X	X									
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1*)				X															
<100>	C_IC_NA_1						X	X	X	X	X									
<101>	C_CI_NA_1						X	X			X									
<102>	C_RD_NA_1					X														
<103>	C_CS_NA_1			X			X	X												
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1						X	X												
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1						X	X							X					
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*)																			

6. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ

Инициализация станции:

☒ Удаленная инициализация

Циклическая передача данных:

☒ Циклическая передача данных

Процедура чтения:

☒ Процедура чтения

Спонтанная передача данных:

☒ Спонтанная передача данных

Двусторонняя передача объектов данных с указанием причины спонтанной передачи:

Следующие типы идентификаторов могут передаваться последовательно после однократного изменения состояния объекта данных. Конкретные адреса объектов данных, для которых запущена двусторонняя передача, приведены в списке, индивидуальном для каждого проекта.

☐ Данные одной точки: M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, и M_PS_NA_1

☐ Данные двойной точки: M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, and M_DP_TB_1

☐ Данные положения шага: M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, и M_ST_TB_1

☐ Массив из 32 битов: M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, и M_BO_TB_1 (если определен для конкретного проекта)

☐ Измеренное значение, нормализованное значение: M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, и M_ME_TD_1

☐ Измеренное значение, приведенное значение: M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, и M_ME_TE_1

☐ Измеренное значение, короткое число с плавающей запятой: M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, и M_ME_TF_1

Опрос станции:

☒ Глобальный

☒ Группа 1	☒ Группа 5	☒ Группа 9	☒ Группа 13
☒ Группа 2	☒ Группа 6	☒ Группа 10	☒ Группа 14
☒ Группа 3	☒ Группа 7	☒ Группа 11	☒ Группа 15
☒ Группа 4	☒ Группа 8	☒ Группа 12	☒ Группа 16

Синхронизация часов:

☒ Синхронизация часов (по выбору, смотри пункт 7.6)

Передача команд:

☒ Прямая передача команд

☐ Прямая передача команд контрольной точки

☒ Команда выбора и выполнения

☐ Команда выбора и выполнения контрольной точки

☒ используется C_SE ACTTERM

☒ Нет дополнительного описания

☒ Малая длительность импульса (длительность определяется параметром системы удаленной станции)

☒ Большая длительность импульса (длительность определяется параметром системы удаленной станции)

☒ Устойчивый выход

☒ Контроль максимальной задержки в области управления команд и контрольных точек

Максимальная допустимая задержка команд и команд контрольной точки: **10 с**

Передача итоговых сумм:

☒ Режим A: Задержка по месту со спонтанной передачей

☒ Режим B: Задержка по месту с опросом счетчика

☒ Режим C: Задержка и передача от команд опроса счетчика

☒ Режим D: Задержка от команды опроса счетчика, одновременно отправляется отчет о задержанных сообщениях

☒ Чтение показаний счетчика

☒ Фиксация счетчика без сброса

☒ Фиксация счетчика со сбросом

☒ Сброс счетчика

☒ Общий сброс счетчика

☒ Опрос счетчиков группы 1

☒ Опрос счетчиков группы 2

☒ Опрос счетчиков группы 3

☒ Опрос счетчиков группы 4

Загрузка параметра:

☒ Пороговое значение

☐ Коэффициент сглаживания

☐ Нижний предел для передачи измеренных значений

☐ Верхний предел для передачи измеренных значений

Активация параметра:

☐ Активация/деактивация надежной циклической или периодической передачи адресованного объекта

Процедура проверки:

☐ Процедура проверки

Передача файлов:

Передача файлов в области контроля:

☐ Пустой файл

☐ Передача данных о возмущении от элементов защиты

☐ Передача последовательности событий

☐ Передача последовательности записанных аналоговых значений

Передача файлов в области управления:

☐ Пустой файл

Фоновый опрос:

☐ Фоновый опрос

Обнаружение задержки передачи данных:

■ ~~Обнаружение задержки передачи данных~~

Определение времени ожидания:

ПАРАМЕТР	ЗНАЧ. ПО УМОЛЧ.	ПРИМЕЧАНИЯ	ВЫБРАННОЕ ЗНАЧ.
t_0	30 с	Время ожидания установления соединения	120 с
t_1	15 с	Время ожидания отправки или проверки APDU	15 с
t_2	10 с	Время ожид. квит. в случае отсутствия сообщ. с данными $t_2 < t_1$	10 с
t_3	20 с	Время ожид. отправки тестовых кадров в случае долгого простоя	20 с

Максимальный диапазон для всех значений времени ожидания: 1 ... 255 с, погрешность 1 с

Максимальное количество выделяющихся APDU I-формата *k* и APDU, квитированные последними (*w*):

ПАРАМЕТР	ЗНАЧ. ПО УМОЛЧ.	ПРИМЕЧАНИЯ	ВЫБРАННОЕ ЗНАЧ.
k	12 APDU	Макс. разница между получением порядкового номера и отправкой переменной состояния	12 APDU
w	8 APDU	Последнее квитирование после получения *w* APDU I-формата	8 APDU

Макс. диапазон значений *k*: 1 ... 32767 ($2^{15} - 1$) APDU, погрешность 1 APDU

Макс. диапазон значений *w*: 1... 32767 APDU, погрешность 1 APDU
Рекомендация: *w* не должно превышать двух третьих от *k*.

Номер порта:

ПАРАМЕТР	ЗНАЧ.	ПРИМЕЧАНИЯ
Номер порта	2404	Во всех случаях

Пакет RFC 2200:

RFC 2200 - это официальный стандарт Internet, описывающий состояние стандартизации протоколов, используемых в Internet в соответствии с Архитектурным советом Internet (IAB). Он предлагает широкий выбор действующих стандартов, используемых в Internet. При использовании данного стандарта для данных проектов пользователю необходимо выбрать необходимый набор документов, описанных в RFC 2200.

☒ Ethernet 802.3

☐ Последовательный интерфей0с X.21

☐ Другие варианты из RFC 2200 (приводятся ниже, если выбрано)

D.1.2 СПИСОК ТОЧЕК

Точки данных МЭК 60870-5-104 конфигурируются в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК**. Для получения более подробной информации смотри раздел *Обмен данными* главы 5.

D

E.1.1 ПРОФИЛЬ УСТРОЙСТВА DNP V3.00

В следующей таблице приведено "Описание Профиля Устройства" в стандартном формате, описанном в положении об определении подсистем (Subset Definitions Document) DNP 3.0.

Табл. E–1: ПРОФИЛЬ УСТРОЙСТВА DNP V3.00 (лист 1 из 3)

(Также см. ТАБЛИЦУ ПРИМЕНИМОСТИ в данном разделе)	
Наименование производителя: **General Electric Multilin**	
Наименование устройства: **UR Series Relay**	
Наивысший поддерживаемый уровень DNP: Для запросов: **Уровень 2** Для ответов: **Уровень 2**	**Функция устройства:** ☐ Ведущее ☒ **Ведомое**
Поддерживаемые важные объекты, функции и/или указатели, в дополнение к наивысшим поддерживаемым уровням DNP (полный перечень приведен в таблице ниже): **Дискретные входы (Объект 1)** **Изменение дискретных входов (Объект 2)** **Дискретные выходы (Объект 10)** **Блок управления выходом устройства (Объект 12)** **Дискретные счетчики (Объект 20)** **Счетчики с фиксацией (Объект 21)** **Событие изменения показания счетчика (Объект 22)** **Событие изменения показания счетчика с фиксацией (Объект 23)** **Аналоговые входы (Объект 30)** **Изменение аналоговых входов (Объект 32)** **Аналоговые зоны нечувствительности (Объект 34)** **Время и дата (Объект 50)** **Передача файлов (Объект 70)** **Внутренние индикаторы (Объект 80)**	
Максимальный размер кадра данных в канале связи (октетов): Передаваемый: **292** Принимаемый: **292**	**Максимальный размер фрагмента данных на прикладном уровне (октетов):** Передаваемый: **конфигурируется, до 2048** Принимаемый: **2048**
Максимальное количество попыток подключ.: ☒ **Нет** ☐ Фиксировано, 3 ☐ Конфигурируется	**Максимальное кол-во попыток прикладного уровня:** ☒ **Нет** ☐ Конфигурируется
Подтверждение запросов на канальном уровне данных: ☒ Никогда ☐ Всегда ☐ Иногда ☐ Конфигурируется	

Табл. E–1: ПРОФИЛЬ УСТРОЙСТВА DNP V3.00 (лист 2 из 3)

Подтверждение запросов на прикладном уровне:

- ☐ Никогда
- ☐ Всегда
- ☒ При отчете о данных событий
- ☒ При отправке многофрагментных ответов
- ☐ Иногда
- ☐ Конфигурируется

Время ожидания:

Подтверждение канального уровня:	☒ Нет	☐ Фиксир, ____	☐ Переменное	☐ Конфигурируется
Полный фрагмент на прикладном уровне:	☒ **Нет**	☐ Фиксир, ____	☐ Переменное	☐ Конфигурируется
Подтверждение прикладного уровня:	☐ Нет	☒ **Фиксир, 10 с**	☐ Переменное	☐ Конфигурируется
Полный ответ на прикладном уровне:	☒ **Нет**	☐ Фиксир, ____	☐ Переменное	☐ Конфигурируется

Другие:

Выдержка времени передачи:	**Выдержка времени не предусмотрена**
Необходимый интервал времени:	**Конфигурируется (по умолчанию = 24 часа)**
Выдержка времени подготовки выбора/сраб.:	**10 с**
Период опроса дискр. входа на наличие изм.:	**8 раз за период промышленной частоты**
Период опроса аналог. входа на налич. изм.:	**500 мс**
Период опроса счетчика на налич. изм.:	**500 мс**
Период опроса счетч. на налич. соб. фикс.:	**500 мс**
Выд. врем. уведомл. о непредусм. ответах:	**100 мс**
Выд. врем. непредусмотренных ответов	**конфигурируется 0 ... 60 с.**

Операции управления Отправка/Выполнение:

ЗАПИСЬ значений дискр. вых.	☒ **Никогда**	Всегда	☐ Иногда	☐ Конфигурируется
ВЫБОР/СРАБАТЫВАНИЕ	☐ Никогда	☒ **Всегда**	☐ Иногда	☐ Конфигурируется
ПРЯМОЕ СРАБАТЫВАНИЕ	☐ Никогда	☒ **Всегда**	☐ Иногда	☐ Конфигурируется
ПРЯМОЕ СРАБ. - БЕЗ КВИТ.	☐ Никогда	☒ **Всегда**	☐ Иногда	☐ Конфигурируется

Счет > 1	☒ **Никогда**	☐ Всегда	☐ Иногда	☐ Конфигурируется
Импульс Вкл	☐ Никогда	☐ Всегда	☒ **Иногда**	☐ Конфигурируется
Импульс Откл	☐ Никогда	☐ Всегда	☒ **Иногда**	☐ Конфигурируется
Фиксатор Вкл	☐ Никогда	☐ Всегда	☒ **Иногда**	☐ Конфигурируется
Фиксатор Откл	☐ Никогда	☐ Всегда	☒ **Иногда**	☐ Конфигурируется
Очередь	☒ **Никогда**	☐ Всегда	☐ Иногда	☐ Конфигурируется
Очист. очередь	☒ **Никогда**	☐ Всегда	☐ Иногда	☐ Конфигурируется

Объяснение значения параметра "Иногда": Точки Объекта 12 привязаны к виртуальным входам устройства серии UR. Надежность виртуальных входов определяется уставками **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД X ТИП**. Обе операции "Импульс Вкл" и "Фиксатор Вкл" в устройстве UR выполняют одинаковые функции; то есть, вводят виртуальный вход в состояние "Вкл". Если виртуальный вход настроен на "Самовозврат", то после однократного выполнения FlexLogic™ он будет сбрасываться. Значения времени включения/отключения и показания счетчика игнорируются. "Импульс Откл" и "Фиксатор Откл" вводят соответствующий виртуальный вход в состояние "Откл". Операции "Отключение" и "Включение" вводят соответствующий виртуальный вход в состояние "Вкл".

Табл. E–1: ПРОФИЛЬ УСТРОЙСТВА DNP V3.00 (лист 3 из 3)

События отчетов об изменении состояния дискретных входов, при отсутствии запроса конкретных изменений: ☐ Никогда ☒ **Только по меткам времени** ☐ Только без меток времени ☐ Конфигурируется	**События отчетов об изменении состояния дискретных входов с метками времени, при отсутствии запроса конкретных изменений:** ☐ Никогда ☒ Изменение дискретного входа во времени ☐ Изменение дискретного входа в относительном времени ☐ Конфигурируется (описание прикладывается)
Отправка непреднамеренных ответов: ☐ **Никогда** ☒ Конфигурируется ☐ Только некоторые объекты ☐ Иногда (описание прикладывается) ☒ коды функции непреднамеренных ответов ВВЕДЕНО/ВЫВЕДЕНО поддерживаются	**Отправка статических данных в непреднамеренных ответах:** ☒ Никогда ☐ При перезапуске устройства ☐ При изменении флагов состояния Другие варианты не предусмотрены.
Объект/Изменение счетчика по умолчанию: ☐ Нет отчета о состоянии счетчиков ☐ Конфигурируется (описание прикладывается) ☒ **Объект по умолчанию:20** **Изменение по умолчанию:1** ☒ **Приложен список точек**	**Обнуление счетчиков при:** ☐ Нет отчета о состоянии счетчиков ☐ Конфигурируется (описание прикладывается) ☒ **16 бит (Счетчик 8)** ☒ **32 бита (Счетчики 0...7, 9)** ☐ Другие значения: _____ ☒ **Приложен список точек**
Оправка многофрагментных ответов: ☒ **Да** ☐ Нет	

E.1.2 ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ

В следующей таблице описаны варианты, функциональные коды и указатели, поддерживаемые T35 как для сообщений запроса, так и для сообщений ответа. Для статических объектов (неизменяющихся), на запросы отправленные с указателями 00, 01, 06, 07 или 08, будут получены ответы с указателем 00 или 01. На запросы статических объектов, отправленные с указателями 17 или 28, будут получены ответы с указателем 17 или 28. Для изменяющихся объектов, на запросы с указателями 17 или 28 всегда будет дан ответ.

Табл. E–2: ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ (лист 1 из 4)

ОБЪЕКТ			ЗАПРОС		ОТВЕТ	
ОБЪЕКТ №	ВАР. №	ОПИСАНИЕ	КОДЫ ФУНКЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)	КОДЫ Ф-ЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)
1	0	Дискретный вход (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	1	Дискретный вход	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	2	Дискретные входы с состоянием	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
2	0	Изменение дискретного входа (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
	1	Изменение дискретного входа независимо от времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	2	Изменение дискретного входа во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	3	Изменение дискретного входа в относительном времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
10	0	Состояние дискретного выход (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	2	Состояние дискретного выхода	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
12	1	Блок управления выходом устройства	3 (выбор) 4 (срабатывание) 5 (прямое срабатывание) 6 (прям. сраб, без квит.)	00, 01 (пуск-останов) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	повтор запроса
20	0	Дискретный счетчик (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение) 7 (фиксация) 8 (фиксация, без квит.) 9 (сброс фиксации) 10 (сброс фикс, без квит.) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	1	32-битный дискретный счетчик	1 (чтение) 7 (фиксация) 8 (фиксация, без квит.) 9 (сброс фиксации) 10 (сброс фикс, без квит.) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*

Прим. 1: Вариант по умолчанию относится к варианту ответа при запросе варианта 0 и/или к классу 0, 1, 2 или 3 сканирования. Варианты по умолчанию для типов объектов 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, и 32 выбираются с помощью уставок. Для получения более подробной информации смотри раздел *Обмен данными* главы 5. Это оптимизирует размер данных опроса класса 0.

Прим. 2: для статических объектов, указатели 17 или 28 получат ответ, только если запрос был отправлен с указателями 17 или 28, соответственно. Иначе, запросы статических объектов, отправленные с указателями 00, 01, 06, 07 или 08, получат ответ с указателем 00 или 01 (для изменяющихся объектов, указатели 17 или 28 всегда получают ответ.)

Прим. 3: Холодные перезапуски выполняют те же функции, что и горячие перезапуски - устройство T35 не перезапускается, а процесс передачи DNP перезапускается.

Табл. E–2: ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ (лист 2 из 4)

ОБЪЕКТ			ЗАПРОС		ОТВЕТ	
ОБЪЕКТ №	ВАР. №	ОПИСАНИЕ	КОДЫ ФУНКЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)	КОДЫ Ф-ЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)
20 продолж.	2	16-битный дискретный счетчик	1 (чтение) 7 (фиксация) 8 (фиксация, без квит.) 9 (сброс фиксации) 10 (сброс фикс, без квит.) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	5	32-битный дискретный счетчик без флага	1 (чтение) 7 (фиксация) 8 (фиксация, без квит.) 9 (сброс фиксации) 10 (сброс фикс, без квит.) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	6	16-битный дискретный счетчик без флага	1 (чтение) 7 (фиксация) 8 (фиксация, без квит.) 9 (сброс фиксации) 10 (сброс фикс, без квит.) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
21	0	Фиксированный счетчик (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	1	32-битный фиксированный счетчик	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	2	16-битный фиксированный счетчик	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	9	32-битный фиксированный счетчик без флага	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	10	16-битный фиксированный счетчик без флага	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
22	0	Событие изменения значения счетчика (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
	1	Событие изменения состояния 32-битного счетчика	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	2	Событие изменения состояния 16-битного счетчика	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	5	Событие изменения состояния 32-битного счетчика во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	6	Событие изменения состояния 16-битного счетчика во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
23	0	Событие фиксации значения счетчика (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
	1	Событие фиксации 32-битного счетчика	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	2	Событие фиксации 16-битного счетчика	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
23 продолж.	5	Событие фиксации 32-битного счетчика во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	6	Событие фиксации 16-битного счетчика во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)

Прим. 1: Вариант по умолчанию относится к варианту ответа при запросе варианта 0 и/или к классу 0, 1, 2 или 3 сканирования. Варианты по умолчанию для типов объектов 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, и 32 выбираются с помощью уставок. Для получения более подробной информации смотри раздел *Обмен данными* главы 5. Это оптимизирует размер данных опроса класса 0.

Прим. 2: для статических объектов, указатели 17 или 28 получат ответ, только если запрос был отправлен с указателями 17 или 28, соответственно. Иначе, запросы статических объектов, отправленные с указателями 00, 01, 06, 07 или 08, получат ответ с указателем 00 или 01 (для изменяющихся объектов, указатели 17 или 28 всегда получают ответ.)

Прим. 3: Холодные перезапуски выполняют те же функции, что и горячие перезапуски - устройство T35 не перезапускается, а процесс передачи DNP перезапускается.

Табл. E–2: ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ (лист 3 из 4)

ОБЪЕКТ			ЗАПРОС		ОТВЕТ	
ОБЪ-ЕКТ №	ВАР. №	ОПИСАНИЕ	КОДЫ ФУНКЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)	КОДЫ Ф-ЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)
30	0	Аналоговый вход (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	1	32-битный аналоговый вход	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	2	16-битный аналоговый вход	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	3	32-битный аналоговый вход без флага	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	4	16-битный аналоговый вход без флага	1 (чтение) 22 (назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
	5	короткое число с плавающей запятой	1 (чтение) 22(назначение класса)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
32	0	Событие изменения аналогового значения (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
	1	Событие изменения 32-битного аналогового значения независимо от времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	2	Событие изменения 16-битного аналогового значения независимо от времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	3	Событие изменения 32-битного аналогового значения во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	4	Событие изменения 16-битного аналогового значения во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	5	Событие изменения короткого аналогового значения с плавающей запятой независимо от времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
	7	Событие изменения короткого аналогового значения с плавающей запятой во времени	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	17, 28 (список)
34	0	Зона нечувствительности отчета аналогового значения (Для запроса варианта по умолчанию используется вариант 0)	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	1	Зона нечувствительности отчета 16-битного аналогового значения (значение по умолчанию смотри в Примечании 1)	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
			2 (запись)	00, 01 (пуск-останов) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
34 продолж.	2	Зона нечувствительности отчета 32-битного аналогового значения	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
			2 (запись)	00, 01 (пуск-останов) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)		
	3	Зона нечувствительности отчетов короткого аналогового значения с плавающей запятой	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*

Прим. 1: Вариант по умолчанию относится к варианту ответа при запросе варианта 0 и/или к классу 0, 1, 2 или 3 сканирования. Варианты по умолчанию для типов объектов 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, и 32 выбираются с помощью уставок. Для получения более подробной информации смотри раздел *Обмен данными* главы 5. Это оптимизирует размер данных опроса класса 0.

Прим. 2: для статических объектов, указатели 17 или 28 получат ответ, только если запрос был отправлен с указателями 17 или 28, соответственно. Иначе, запросы статических объектов, отправленные с указателями 00, 01, 06, 07 или 08, получат ответ с указателем 00 или 01 (для изменяющихся объектов, указатели 17 или 28 всегда получают ответ.)

Прим. 3: Холодные перезапуски выполняют те же функции, что и горячие перезапуски - устройство T35 не перезапускается, а процесс передачи DNP перезапускается.

Табл. E–2: ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ (лист 4 из 4)

ОБЪЕКТ			ЗАПРОС		ОТВЕТ	
ОБЪ-ЕКТ №	ВАР. №	ОПИСАНИЕ	КОДЫ ФУНКЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)	КОДЫ Ф-ЦИИ (DEC)	КОД УКАЗАТЕЛЯ (HEX)
50	1	Время и дата (значение по умолчанию смотри в Примечании 1)	1 (чтение) 2 (запись)	00, 01 (пуск-останов) 06 (нет диапазона, или все) 07 (огранич. кол-во=1) 08 (ограниченное количество) 17, 28 (список)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов) 17, 28 (список) *(смотри Примечание 2)*
52	2	Сброс выдержки времени			129 (ответ)	07 (ограниченное количество) (количество = 1)
60	0	Данные классов 0, 1, 2, и 3	1 (чтение) 20 (непред. введено) 21 (непред. выведено) 22 (назначение класса)	06 (нет диапазона, или все)		
	1	Данные класса 0	1 (чтение) 22 (назначение класса)	06 (нет диапазона, или все)		
	2	Данные класса 1	1 (чтение) 20 (непред. введено) 21 (непред. выведено) 22 (назначение класса)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
	3	Данные класса 2				
	4	Данные класса 3				
70	0	Событие файла - любой вариант	1 (чтение)	06 (нет диапазона, или все) 07, 08 (ограниченное количество)		
			22 (назначение класса)	06 (нет диапазона, или все)		
	2	Аутентификация файла	29 (аутентификация)	5b (свободный формат)	129 (ответ)	5b (свободный формат)
	3	Команда файла	25 (открыть) 27 (удалить)	5b (свободный формат)		
	4	Состояние команды файла	26 (закрыть) 30 (отмена)	5b (свободный формат)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	5b (свободный формат)
	5	Передача файлов	1 (чтение) 2 (запись)	5b (свободный формат)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	5b (свободный формат)
	6	Состояние передачи файла			129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	5b (свободный формат)
	7	Идентификатор файла	28 (получить инф. о файле)	5b (свободный формат)	129 (ответ) 130 (непреднам. ответ)	5b (свободный формат)
80	1	Внутренняя индикация	1 (чтение)	00, 01 (пуск-останов) (список=7)	129 (ответ)	00, 01 (пуск-останов)
			2 (запись) *(смотри Примечание 3)*	00 (пуск-останов) (список=7)		
---		Нет объекта (только код функции) *смотри Примечание 3*	13 (холодный перезапуск)			
---		Нет объекта (только код функции)	14 (горячий перезапуск)			
---		Нет объекта (только код функции)	23 (измер. выдержка)			

Прим. 1: Вариант по умолчанию относится к варианту ответа при запросе варианта 0 и/или к классу 0, 1, 2 или 3 сканирования. Варианты по умолчанию для типов объектов 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, и 32 выбираются с помощью уставок. Для получения более подробной информации смотри раздел *Обмен данными* главы 5. Это оптимизирует размер данных опроса класса 0.

Прим. 2: для статических объектов, указатели 17 или 28 получат ответ, только если запрос был отправлен с указателями 17 или 28, соответственно. Иначе, запросы статических объектов, отправленные с указателями 00, 01, 06, 07 или 08, получат ответ с указателем 00 или 01 (для изменяющихся объектов, указатели 17 или 28 всегда получают ответ.)

Прим. 3: Холодные перезапуски выполняют те же функции, что и горячие перезапуски - устройство T35 не перезапускается, а процесс передачи DNP перезапускается.

E.2.1 ТОЧКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Точки данных дискретных входов DNP конфигурируются в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК ⇨ БИНАРНЫЕ ВХОДЫ / MSP ТОЧКИ**. Для получения более подробной информации обратитесь к разделу *Обмен данными* главы 5. При осуществлении функции фиксации дискретной точки счетчика зафиксированное значение будет доступно в соответствующей точке зафиксированного счетчика.

ТОЧКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Количество статических объектов (устойчивого состояния): **1**

Количество изменяющихся объектов: **2**

Поддерживаемые коды функций запроса: **1 (чтение), 22 (назначение класса)**

Ответ статического варианта при запросе варианта 0: **2 (Дискретные входы с состоянием), конфигурируется**

Ответ варианта события изменения при запросе варианта 0: **2 (Изменение дискретного входа во времени), конфигурируется**

Скорость опроса события изменения: **8 раз за период промышленной частоты**

Размер буфера события изменения: **500**

Класс по умолчанию для всех точек: **1**

E.2.2 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ И ВЫХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ

Поддерживаемые поля блока управления выходом устройства: Импульс Вкл, Импульс Откл, Фиксатор Вкл, Фиксатор Откл, Парное отключение, Парное включение.

ТОЧКИ СОСТОЯНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ

Количество объектов: **10**

Поддерживаемые коды функций запроса: **1 (чтение)**

Ответ варианта по умолчанию при запросе варианта 0: **2 (Состояние дискретного выхода)**

БЛОКИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫХОДОМ УСТРОЙСТВА

Количество объектов: **12**

Поддерж. коды ф-ций запроса: **3 (выбор), 4 (сраб.), 5 (прям. сраб.), 6 (прям. сраб., нет квитир.)**

Табл. E–3: ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ/ВЫХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

ТОЧКА	ИМЯ/ОПИСАНИЕ
0	Виртуальный вход 1
1	Виртуальный вход 2
2	Виртуальный вход 3
3	Виртуальный вход 4
4	Виртуальный вход 5
5	Виртуальный вход 6
6	Виртуальный вход 7
7	Виртуальный вход 8
8	Виртуальный вход 9
9	Виртуальный вход 10
10	Виртуальный вход 11
11	Виртуальный вход 12
12	Виртуальный вход 13
13	Виртуальный вход 14
14	Виртуальный вход 15
15	Виртуальный вход 16
16	Виртуальный вход 17
17	Виртуальный вход 18
18	Виртуальный вход 19
19	Виртуальный вход 20
20	Виртуальный вход 21
21	Виртуальный вход 22
22	Виртуальный вход 23
23	Виртуальный вход 24
24	Виртуальный вход 25
25	Виртуальный вход 26
26	Виртуальный вход 27
27	Виртуальный вход 28
28	Виртуальный вход 29
29	Виртуальный вход 30
30	Виртуальный вход 31
31	Виртуальный вход 32

Табл. E–3: ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ/ВЫХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

ТОЧКА	ИМЯ/ОПИСАНИЕ
32	Виртуальный вход 33
33	Виртуальный вход 34
34	Виртуальный вход 35
35	Виртуальный вход 36
36	Виртуальный вход 37
37	Виртуальный вход 38
38	Виртуальный вход 39
39	Виртуальный вход 40
40	Виртуальный вход 41
41	Виртуальный вход 42
42	Виртуальный вход 43
43	Виртуальный вход 44
44	Виртуальный вход 45
45	Виртуальный вход 46
46	Виртуальный вход 47
47	Виртуальный вход 48
48	Виртуальный вход 49
49	Виртуальный вход 50
50	Виртуальный вход 51
51	Виртуальный вход 52
52	Виртуальный вход 53
53	Виртуальный вход 54
54	Виртуальный вход 55
55	Виртуальный вход 56
56	Виртуальный вход 57
57	Виртуальный вход 58
58	Виртуальный вход 59
59	Виртуальный вход 60
60	Виртуальный вход 61
61	Виртуальный вход 62
62	Виртуальный вход 63
63	Виртуальный вход 64

E.2.3 СЧЕТЧИКИ

В следующей таблице приведены как дискретные счетчики (Объект 20), так и фиксируемые датчики (Объект 21). При осуществлении функции фиксации дискретной точки счетчика, зафиксированное значение будет доступно в соответствующей точке фиксированного счетчика.

ДИСКРЕТНЫЕ СЧЕТЧИКИ

Количество статических объектов (устойчивого состояния): **20**

Количество изменяющихся объектов: **22**

Поддерживаемые коды функций запроса:**1 (чтение), 7 (фиксация), 8 (фиксация, без квитирования), 9 (фиксация и сброс), 10 (фиксация и сброс, без квитирования), 22 (назначение класса)**

Ответ статического варианта при запросе варианта 0: **1 (32-битный дискретный счетчик без флага)**

Ответ варианта события изменения при запросе варианта 0: **1 (Событие изменения состояния 32-битного независимо от времени)**

Размер буфера события изменения: **10**

Класс по умолчанию для всех точек: **3**

ФИКСИРУЕМЫЕ СЧЕТЧИКИ

Количество статических объектов (устойчивого состояния): **21**

Количество изменяющихся объектов: **23**

Поддерживаемые коды функций запроса: **1 (чтение)**

Ответ статического варианта при запросе варианта 0: **1 (32-битный фиксируемый счетчик с флагом)**

Ответ варианта события изменения при запросе варианта 0: **1 (Событие фиксирования 32-битного счетчика независимо от времени)**

Размер буфера события изменения: **10**

Класс по умолчанию для всех точек: **3**

Табл. E–4: ДИСКРЕТНЫЕ И ФИКСИРУЕМЫЕ СЧЕТЧИКИ

СПИСОК ТОЧЕК	ИМЯ/ОПИСАНИЕ
0	Дискретный счетчик 1
1	Дискретный счетчик 2
2	Дискретный счетчик 3
3	Дискретный счетчик 4
4	Дискретный счетчик 5
5	Дискретный счетчик 6
6	Дискретный счетчик 7
7	Дискретный счетчик 8
8	Счетчик пуска осциллографирования
9	События после последнего сброса

Команда фиксации счетчика не действует на счетчики 8 и 9. В устройстве T35 значения дискретных счетчиков представлены в 32-битных целых чисел (Integer). В соответствии с протоколом DNP 3.0 счетчики имеют тип неподписанных целых чисел (Integer). Особое внимание следует уделять расшифровке отрицательных значений счетчиков.

E.2.4 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

Точки данных аналоговых входов DNP конфигурируются в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК ⇨ АНАЛОГ ВХОДЫ / ММЕ ТОЧКИ**. Для получения более подробной информации смотри раздел *Связь* главы 5.

Важно отметить, что 16-битные и 32-битные варианты аналоговых входов передаются по DNP в виде чисел со знаком. Даже для точек аналоговых значений, не являющимися отрицательными значениями, максимальная положительная величина будет 32767 (для 16-битных) и 2147483647 (для 32-битных). Это требование DNP.

Зоны нечувствительности для всех точек аналоговых входов имеют те же единицы измерения, что и величина аналогового входа. Например, величина аналогового входа, измеряемая в Вольтах, будет иметь соответствующий порог нечувствительности в Вольтах. Данное замечание соответствует Технической бюллетени DNP 9809-001: Зона нечувствительности отчета аналогового входа. В устройстве имеются уставки для настройки значений по умолчанию зоны нечувствительности в соответствии с типом данных. Зона нечувствительности для конкретных точек аналоговых входов могут быть выставлены с помощью объекта 34 DNP.

Количество статических объектов (устойчивого состояния): **30**

Количество изменяющихся объектов: **32**

Поддерживаемые коды функций запроса: **1 (чтение), 2 (запись, только зоны нечувствительности), 22 (назначение класса)**

Ответ статического варианта при запросе варианта 0: **1 (32-битный аналоговый вход)**

Ответ варианта события изменения при запросе варианта 0: **1 (Событие изменения аналогового значения независимо от времени)**

Скорость опроса события изменения: по умолчанию **500 мс**

Размер буфера события изменения: **256**

Класс по умолчанию для всех точек: **2**

E

Таблица 0–1: ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ РУКОВОДСТВА	T35 ВЕРСИЯ	ДАТА ВЫПУСКА	ECO
1601-0114-B1	2.8x	12 октября 2001	URT-010
1601-0114-B2	2.9x	03 декабря 2001	URT-012
1601-0114-B3	2.9x	11 апреля 2002	URT-015
1601-0114-C1	3.0x	03 июля 2002	URT-016
1601-0114-C2	3.1x	30 августа 2002	URT-017
1601-0114-C3	3.0x	18 ноября 2002	URT-019
1601-0114-C4	3.1x	18 ноября 2002	URT-020
1601-0114-C5	3.0x	11 февраля 2003	URT-023
1601-0114-C6	3.1x	11 февраля 2003	URT-025
1601-0114-D1	3.2x	11 февраля 2003	URT-027
1601-0114-D2	3.2x	02 июня 2003	URX-084
1601-0114-E1	3.3x	01 мая 2003	URX-080
1601-0114-E2	3.3x	29 мая 2003	URX-083
1601-0114-F1	3.4x	10 декабря 2003	URX-111
1601-0114-F2	3.4x	09 февраля 2004	URX-115
1601-0114-G1	4.0x	23 марта 2004	URX-123
1601-0114-G2	4.0x	17 мая 2004	URX-136
1601-0114-H1	4.2x	30 июня 2004	URX-145
1601-0114-H2	4.2x	23 июля 2004	URX-151
1601-0114-J1	4.4x	15 сентября 2004	URX-156
1601-0114-K1	4.6x	15 февраля 2005	URX-176
1601-0114-L1	4.8x	05 августа 2005	URX-202
1601-0114-M1	4.9x	15 декабря 2005	URX-208
1601-0114-M2	4.9x	27 февраля 2006	URX-214
1601-0114-N1	5.0x	31 марта 2006	URX-217
1601-0114-N2	5.0x	26 мая 2006	URX-220
1601-0114-P1	5.2x	23 октября 2006	URX-230
1601-0114-P2	5.2x	24 января 2007	URX-232
1601-0114-R1	5.4x	26 июня 2007	URX-242
1601-0114-R2	5.4x	31 августа 2007	URX-246
1601-0114-R3	5.4x	17 октября 2007	URX-251
1601-0114-S1	5.5x	7 декабря 2007	URX-253
1601-0114-S2	5.5x	22 февраля 2008	URX-258
1601-0114-S3	5.5x	12 марта 2008	URX-260
1601-0114-T1	5.6x	27 июня 2008	08-0390
1601-0114-U1	5.7x	29 мая 2009	09-0938
1601-0114-U2	5.7x	30 сентября 2009	09-1165
1601-0114-V1	5.8x	29 мая 2010	09-1457
1601-0114-V2	5.8x	04 января 2011	11-2237
1601-0114-W1	5.9x	12 января 2011	11-2227
1601-0114-W2	5.9x		

Table F–1: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ W2

СТР. (W1)	СТР. (W2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0081-W2
3-24	3-24	Обновление	Обновление раздела ПОРТЫ RS485

Table F–2: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ W1

СТР. (V2)	СТР. (W1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0081-W1
2-9	2-9	Обновление	Обновление раздела спецификаций ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ
---	3-42	Добавление	Добавление раздела ПЕРВАЯ УСТАНОВКА КОММУТАТОРА ETHERNET
4-1	4-1	Обновление	Обовление раздела ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВ ШАБЛОНОВ НАСТРОЕК
5-21	5-21	Обновление	Обовление раздела ПРОТОКОЛ МЭК 61850
5-39	5-41	Обновление	Обновление раздела ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ
5-53	5-55	Обновление	Обновление раздела ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ДИСПЛЕИ
5-82	5-84	Обновление	Обновление раздела ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
5-86	5-88	Обновление	Обновление раздела РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
5-98	5-100	Обновление	Обновление раздела ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC
---	5-140	Добавление	Добавление раздела ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ
5-144	5-150	Обновление	Обновление раздела УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ
B-8	B-8	Обновление	Обновление раздела КАРТА ПАМЯТИ MODBUS
C-3	C-3	Обновление	Обновление раздела ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЗАЩИТЫ И ДРУГИЕ ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

Table F–3: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ V2

СТР. (V1)	СТР. (V2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-V2
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела КОДЫ ЗАКАЗА
3-24	3-24	Обновление	Обновление раздела ПОРТЫ RS485

Table F–4: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ V1 (лист 1 из 2)

СТР. (U2)	СТР. (V1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-V1
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела КОДЫ ЗАКАЗА
2-6	2-6	Обновление	Обновление раздела ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ
3-23	3-23	Обновление	Обновление раздела ПОРТЫ СВЯЗИ ЦП
3-41	3-40	Обновление	Обновление раздела АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНФИГУРИРУЕМЫХ МОДУЛЕЙ КОММУТАТОРОВ ETHERNET
4-28	4-28	Обновление	Обновление раздела ВВОД НЕВЕРНОГО ПАРОЛЯ

Table F–4: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ V1 (лист 2 из 2)

СТР. (U2)	СТР. (V1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
5-10	5-10	Обновление	Обновление раздела КОНТРОЛЬ ДОСТУПА
5-21	5-21	Обновление	Updated IEC 61850 PROTOCOL section
5-110	5-111	Обновление	Updated PERCENT DIFFERENTIAL section
B-8	B-8	Обновление	Updated MODBUS MEMORY MAP section
C-3	C-3	Обновление	Updated PROTECTION AND OTHER LOGICAL NODES section

Table F–5: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ U2

СТР. (U1)	СТР. (U2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-U2
1-1	1-1	Обновление	Обновление раздела ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА
2-16	2-16	Обновление	Обновление раздела спецификаций ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
2-17	2-17	Обновление	Обновление раздела спецификаций ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ
2-17	2-18	Обновление	Обовление раздела спецификаций СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ
4-14	4-14	Обновление	Обновление раздела СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ
5-21	5-21	Обновление	Обновлеие раздела МЭК 61850 ПРОТОКОЛ
5-85	5-85	Обновление	Обновление раздела РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
C-7	C-7	Обновление	Обновление раздела КОНФИГУРИРУЕМЫЙ GOOSE

Табл. F–6: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ U1 (лист 1 из 2)

СТР. (T1)	СТР. (U1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-U1
2-12	2-12	Обновление	Обновление раздела спецификаций ВХОДОВ
2-16	2-16	Обновление	Обновление раздела спецификаций ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
2-17	2-17	Обновление	Обновление раздела спецификаций ТИПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ
3-2	3-2	Обновление	Обновление подраздела ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
3-13	3-14	Обновление	Обновление раздела ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
4-1	4-1	Обновление	Обновление раздела ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАВОК
5-7	5-8	Обновление	Обновление раздела БЕЗОПАСНОСТЬ
5-20	5-21	Обновление	Обновление подраздела ПРОТОКОЛ МЭК 61850
5-36	5-38	Обновление	Обновление раздела ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ
5-65	5-67	Обновление	Обновление раздела ЭНЕРГОСИСТЕМА
5-79	5-81	Обновление	Обновление раздела ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
5-83	5-85	Обновление	ОБновление раздела РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
5-95	5-97	Обновление	Обновление таблицы ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
5-108	5-110	Обновление	Обновление раздела ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА С ТОРМОЖЕНИЕМ
5-137	5-139	Обновление	Обновление раздела КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
---	5-151	Добавление	Добавлен раздел АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850
---	5-152	Добавление	Добавлен раздел ЦЕЛЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850
---	6-8	Добавление	Добавлен раздел ЦЕЛЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850

Табл. F–6: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ U1 (лист 2 из 2)

СТР. (T1)	СТР. (U1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
6-13	6-13	Обновление	Обновление раздела ТРАНСФОРМАТОР
7-2	7-3	Обновление	Обновление раздела ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА
7-5	7-6	Обновление	Обновление раздела НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ОШИБКИ САМОПРОВЕРКИ
---	8-1	Добавление	Добавлена глава БЕЗОПАСНОСТЬ
---	A-12	Добавление	Добавлен раздел ЭЛЕМЕНТЫ FLEXINTEGER
B-8	B-8	Обновление	Обновлен раздел КАРТА ПАМЯТИ MODBUS
B-50	B-51	Обновление	Обновление раздела ФОРМАТЫ ДАННЫХ

Таблица 0–2: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ T1

СТР. (S3)	СТР. (T1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-T1
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела ЗАКАЗ
---	3-13	Добавление	Добавлен раздел МОДУЛИ ШИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
---	5-10	Добавление	Добавлен раздел ДОСТУП БЕЗОПАСНОСТИ ДВОЙНОГО РАЗРЕШЕНИЯ
5-19	5-20	Обновление	Обновление раздела ПРОТОКОЛ МЭК 61850
---	5-62	Добавление	Добавлен раздел УДАЛЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ
5-92	5-95	Обновление	Обновление таблицы ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
---	5-142	Добавление	Добавлен раздел УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ССОСТОЯНИЯ СДВОЕННЫХ ТОЧЕК
5-151	5-156	Обновление	Обновление раздела РЕЖИМ ПРОВЕРКИ
---	6-4	Добавление	Добавлен раздел УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ССОСТОЯНИЯ СДВОЕННЫХ ТОЧЕК
B-8	B-8	Обновление	Обновлен раздел КАРТА ПАМЯТИ MODBUS

Таблица 0–3: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ S1

СТР. (S2)	СТР. (S3)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0108-0114
2-12	2-12	Обновление	Обновление раздела спецификаций СВЯЗЬ
2-14	2-14	Обновление	Обновление раздела спецификаций СВЯЗЬ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ
3-7	3-7	Обновление	Обновление раздела ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ ТЕРМИНАЛА
---	3-46	Добавление	Добавлен раздел ОШИБКИ САМОПРОВЕРКИ КОММУТАТОРА ETHERNET
5-97	---	Удаление	Удаление раздела ПРИМЕР ГИБКОЙ ЛОГИКИ
7-4	7-5	Обновление	Обновление раздела НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ОШИБКИ САМОПРОВЕРКИ
B-8	B-8	Обновление	Обновлен раздел КАРТА ПАМЯТИ MODBUS

Таблица 0–4: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ S2

СТР. (S1)	СТР. (S2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-S2
3-40	3-40	Обновление	Обновление раздела ОБЗОР УПРАВЛЯЕМОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ETHERNET
3-40	3-40	Обновление	Обновление раздела АППАРАТНЫЙ МОДУЛЬ УПРАВЛЯЕМОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ETHERNET
---	3-43	Добавление	Добавлен подраздел ЗАГРУЗКИ ВСТРОЕННОГО ПО МОДУЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ T35
---	3-43	Добавление	Добавлен подраздел ВЫБОР ПРАВИЛЬНОЙ ВЕРСИИ ВСТРОЕННОГО ПО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

Таблица 0–5: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ S1

СТР. (R3)	СТР. (S1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-S1
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела ЗАКАЗ
2-4	2-4	Обновление	Обновление раздела ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ
2-7	2-7	Обновление	Обновление раздела спецификаций ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ
2-11	2-11	Обновление	Обновление раздела спецификаций ВЫХОДЫ
2-12	2-12	Обновление	Обновление раздела спецификаций СВЯЗЬ
3-35	3-36	Обновление	Обновление раздела ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94
---	3-40	Добавление	Добавлен раздел ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МОДУЛИ КОММУТАТОРА ETHERNET
---	4-23	Добавление	Добавлен раздел УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ
5-7	5-7	Обновление	Обновление раздела ЗАЩИТА ПАРОЛЯ (новое название - БЕЗОПАСНОСТЬ)
---	5-31	Добавление	Добавлен подраздел КОММУТАТОР ETHERNET
5-41	5-42	Обновление	Обновлен раздел ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ
---	5-76	Добавление	Добавлен раздел ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
---	5-80	Добавление	Добавлен раздел РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
5-82	5-92	Обновление	Обновление таблицы ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
---	6-8	Добавление	Добавлен раздел КОММУТАТОР ETHERNET
B-8	B-8	Обновление	Обновление раздела КАРТА ПАМЯТИ MODBUS до версии 5.5x

Таблица 0–6: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ R3

СТР. (R2)	СТР. (R3)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-R3
---	4-4	Добавление	Добавлен раздел ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ENERVISTA UR SETUP
6-20	6-20	Обновление	Обновление раздела ИНФОРМАЦИЯ МОДЕЛИ

Таблица 0–7: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ R2

СТР. (R1)	СТР. (R2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-R2

Таблица 0–8: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ R1

СТР. (P2)	СТР. (R1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-R1
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела ЗАКАЗ
2-7	2-7	Обновление	Обновление раздела спецификаций ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ
3-1	3-1	Обновление	Обновление раздела ВЫРЕЗЫ НА ПАНЕЛИ
3-4	3-5	Обновление	Обновление раздела ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ВСТАВКА МОДУЛЕЙ
3-6	3-9	Обновление	Обновление раздела ТИПОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ
4-4	4-4	Обновление	Обновление раздела ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ
4-5	4-5	Обновление	Обновление раздела СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ
4-7	4-8	Обновление	Обновление раздела ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ МАРКИРОВКА СВД
4-12	4-20	Обновление	Обновление раздела ВВОД ИСХОДНЫХ ПАРОЛЕЙ
5-7	5-7	Обновление	Обновление раздела БЕЗОПАСНОСТЬ ПАРОЛЯ
5-33	5-34	Обновление	Обновлен раздел ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ
5-37	5-38	Обновление	Обновление раздела КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ
5-38	5-39	Обновление	Обновлен раздел ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ
5-44	5-46	Обновление	Обновление раздела ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ
5-76	5-79	Обновление	Обновление таблицы ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
---	5-121	Добавление	Добавлен раздел ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ
7-3	7-3	Обновление	Обновлен раздел САМОПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВА
B-7	B-7	Обновление	Обновление раздела ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРОЛЯ MODBUS
B-8	B-8	Обновление	Обновлен раздел КАРТА ПАМЯТИ MODBUS
---	C-2	Добавление	Добавлен раздел GGIO4: ОБЩИЕ ИЗМЕРЕННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
C-7	C-7	Обновление	Обновление раздела КОНФИГУРИРУЕМЫЙ GOOSE

Таблица 0–9: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ P2

СТР. (P1)	СТР. (P2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-P2
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела ЗАКАЗ
2-7	2-7	Обновление	Обновление раздела спецификаций ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ
3-20	3-20	Обновление	Обновление схемы ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ ЦП до схемы 842765A2
5-95	5-95	Обновление	Обновление рисунка ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С ТОРМОЖЕНИЕМ до 828001A6
6-16	6-16	Обновление	Обновление раздела КОНТРОЛЬ ЧАСТОТЫ
---	6-17	Добавление	Добавлен раздел АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850
7-4	7-4	Обновление	Обновление раздела СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ САМОПРОВЕРКИ
A-1	A-1	Обновление	Обновление таблицы ПАРАМЕТРЫ FLEXANALOG

Таблица 0–10: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ T35 ВЕРСИИ P1

СТР. (N2)	СТР. (P1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства 1601-0114-P1
2-2	2-2	Обновление	Обновление раздела ЗАКАЗ
3-30	3-30	Обновление	Обновление рисунка КОНФИГУРАЦИЯ ПО ВРЕМЕНИ ДВУХКАНАЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ ПО RS422, ЛИНИЯ С ОТПАЙКОЙ до 831022A3
5-13	5-13	Обновление	Обновление подраздела ПРОТОКОЛ DNP
5-17	5-17	Обновление	Обновление подраздела ПРОТОКОЛ МЭК 61850
5-74	5-76	Обновление	Обновление таблицы ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
B-8	B-8	Обновление	Обновлен раздел КАРТА ПАМЯТИ MODBUS
C-1	C-1	Обновление	Обновление Приложения C: СВЯЗЬ ПО МЭК 61850
E-1	E-1	Обновление	Обновление раздела ПРОФИЛЬ УСТРОЙСТВА DNP V3.00
E-4	E-4	Обновление	Обновление раздела ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ DNP
E-8	E-8	Обновление	Обновление раздела ТОЧКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ
E-10	E-10	Обновление	Обновление раздела СЧЕТЧИКИ

F.2.1 СТАНДАРТНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

A..... Ампер
AC ..... Переменный ток
A/D ..... Аналогово-цифровой преобразователь
AE ..... Случ. запитка, Прикладной компонент
AMP ..... Ампер
ANG ..... Угол
ANSI..... Американский нац. институт стандартов
AR ..... АПВ
ASDU ..... Блок данных служб прикладного уровня
ASYM ..... Асимметрия
AUTO ..... Автоматический
AUX..... Вспомогательный
AVG..... Средний

BER..... Частота появления ошибочных битов
BF..... УРОВ
BFI..... Пуск УРОВ
BKR..... Выключатель
BLK ..... Блок
BLKG..... Блокировка
BPNT..... Точка изгиба характеристики
BRKR ..... Выключатель

CAP..... Конденсатор
CC..... Разделительный конденсатор
CCVT ..... Емкостной трансформатор напряжения
CFG..... Конфигурировать / конфигурируемый
.CFG..... Расшир. имени файла осциллограф.
CHK..... Проверка
CHNL ..... Канал
CLS ..... Замкнуть
CLSD..... Замкнут
CMND ..... Команда
CMPRSN..... Сравнение
CO..... Контактный выход
COM..... Связь
COMM..... Связь
COMP ..... Компенсированный, сравнение
CONN..... Соединение
CONT..... Длительный, контакт
CO-ORD..... Координация
CPU..... Центральный процессор
CRC ..... Циклический избыточный код
CRT, CRNT .... Ток
CSA..... Канадская ассоциация стандартов
CT ..... Трансформатор тока
CVT ..... Емкостной трансформатор напряжения

D/A ..... Цифро-аналоговый преобразователь
DC (dc)..... Постоянный ток
DD ..... Детектор возмущений
DFLT ..... По умолчанию
DGNST..... Диагностика
DI..... Дискретный вход
DIFF ..... Дифференциальный
DIR ..... Направленный
DISCREP ..... Несоответствие
DIST ..... Дистанционный
DMD ..... Потребление нагрузки
DNP..... Протокол распределительной сети
DPO ..... Возврат
DSP..... Процессор дискретных сигналов
dt ..... Скорость изменения
DTT ..... Прямое телеотключение
DUTT..... Прям. телеоткл. от ступ. с неп.охватом

ENCRMNT ..... Отстройка
EPRI..... Электроэнерг. научно-исслед. институт
.EVT ..... Расшир.имени файла регистр. событий
EXT ..... Расширение, внешний

F ..... Поле
FAIL..... Неисправность
FD ..... Детектор повреждений
FDH..... Грубая уставка детектора повреждений
FDH..... Чувств. уставка детектора повреждений
FLA..... Ток полной нагрузки
FO ..... Оптоволокно

FREQ ..... Частота
FSK ..... Манипуляция со смещением частоты
FTP ..... Протокол передачи файлов
FxE..... FlexElement™
FWD ..... Вперед

G ..... Генератор
GE ..... General Electric
GND ..... Нейтраль
GNTR ..... Генератор
GOOSE ..... Характ. объектно-ориентир. события ПС
GPS..... Глоб. система позиционирования

HARM..... Гармонический / Гармоники
HCT..... Время существования большого тока
HGF..... Замык. на землю с большим сопр. (ТТ)
HIZ ..... Замык. на землю с большим сопр. и дугой
HMI..... Человеко-машинный интерфейс
HTTP..... Протокол передачи гипер-текста
HYB..... Гибридный

I ..... Мгновенный
I_0 ..... Ток нулевой последовательности
I_1 ..... Ток прямой последовательности
I_2 ..... Ток обратной последовательности
IA..... Ток фазы A
IAB ..... Разница токов фаз A и B
IB..... Ток фазы B
IBC ..... Разница токов фаз B и C
IC..... Ток фазы C
ICA ..... Разница токов фаз C и A
ID..... Идентификация
IED ..... Интеллект. электронное устройство (ИЭУ)
IEC ..... Междунар. электротехническая комиссия
IEEE ..... Инст. инженеров эл. техники и электроники
IG ..... Ток в нейтрали (не остаточный)
Igd ..... Дифференциальный ток в нейтрали
IN..... Остаточный ток ТТ (3Io) или вход
INC SEQ ..... Неполная последовательность
INIT ..... Пуск
INST ..... Мгновенный
INV ..... Инверсный
I/O ..... Вход/выход
IOC..... Токовая отсечка
IOV..... Мгновенная защита от повыш. напряжения
IRIG..... Группа приборно-измерит. оборудования
ISO ..... Организация междунар. стандартов
IUV ..... Мгновенная защита от сниж. напряжения

K0..... Комп. тока нулевой последовательности
kA..... кило Ампер
kV..... кило Вольт

LED ..... Светодиод
LEO..... Отключенный конец линии
LFT BLD..... Левая граница
LOOP ..... Обратная связь
LPU ..... Включение линии на короткое замыкание
LRA ..... Ток заблокированного ротора
LTC..... устройство РПН (регул. под нагрузкой)

M ..... Механизм
mA..... милли Ампер
MAG..... Амплитуда
MAN ..... Руководство / Вручную
MAX ..... Максимум
MIC..... Соответствие реализации модели
MIN..... Минимум, Минута
MMI ..... Человекомашинный интерфейс
MMS..... Спецификация производственных сообщ.
MRT ..... Минимальное время ответа
MSG..... Сообщение
MTA..... Угол максимальной чувствительности
MTR ..... Привод
MVA..... МегаВольт-Ампер (по всем 3м фазам)
MVA_A ..... МегаВольт-Ампер (фаза A)
MVA_B ..... МегаВольт-Ампер (фаза B)
MVA_C ..... МегаВольт-Ампер (фаза C)
MVAR..... МегаВар (по всем 3м фазам)
MVAR_A..... МегаВар (фаза A)
MVAR_B..... МегаВар (фаза B)

F

MVAR C ..... МегаВар (фаза C)
MVARH ..... МегаВар-час
MW..... МегаВатт (по всем 3м фазам)
MW A ..... МегаВатт (фаза A)
MW B ..... МегаВатт (фаза B)
MW C ..... МегаВатт (фаза C)
MWH ..... МегаВатт-час

N..... Нулевая последовательность
N/A, n/a ..... Не используется
NEG ..... Обратный
NMPLT ..... Панель с именем
NOM..... Номинальный
NSAP ..... Протокол доступа служб сети
NTR..... Нулевой последовательности

O ..... Более
OC, O/C ..... Максимальная токовая защита
O/P, Op..... Выход
OP ..... Срабатывание
OPER ..... Срабатывание
OPERATG..... Рабочий
O/S ..... Операционная система
OSI ..... Модель взаимодейств. открытых систем
OSB..... Блокировка при качаниях
OUT..... Выход
OV ..... Защита от повышения напряжения
OVERFREQ... Защита от повышения частоты
OVLD ..... Перегрузка

P..... Фаза
PC ..... Сравнение фаз, Персон. компьютер
PCNT ..... Процент
PF..... Коэффициент мощности (по 3м фазам)
PF A ..... Коэффициент мощности (фаза A)
PF B ..... Коэффициент мощности (фаза B)
PF C ..... Коэффициент мощности (фаза C)
PFLL..... Обратная связь по фазе и частоте
PHS..... Фаза
PICS..... Полож. о реализации и соотв. протоколу
PKP ..... Пуск
PLC ..... ВЧ тракт
POS..... Прямой
POTT..... Разреш. сигнал от ступ. с полн. охватом
PRESS ..... Давление
PRI ..... Первичный
PROT ..... Защита
PSEL ..... Выбор представления
pu ..... Относительные единицы
PUIB..... Блокировка по пусковому току
PUIT..... Отключение по току пуска
PUSHBTN..... Кнопка
PUTT..... Разреш. сигнал от ступ. с неполн. охватом
PWM ..... Широтно-импульсная модуляция
PWR..... Мощность

QUAD..... Четырехугольный

R..... Скорость, Обратный
RCA..... Характеристический угол сопротивления
REF ..... Опорный
REM ..... Удаленный
REV..... Обратный
RI..... Пуск АПВ
RIP ..... АПВ в работе
RGT BLD..... Правая граница
ROD ..... Датчик удаленного отключения
RST ..... Сброс
RSTR ..... С торможением
RTD..... Резистивный датчик температуры
RTU..... Дистанционный терминал
RX (Rx) ..... Прием, приемник

s ..... секунда
S..... Чувствительный
SAT ..... Насыщение ТТ
SBO..... Выбор перед срабатыванием
SCADA ..... Диспет. управление и сбор данных
SEC ..... Вторичный
SEL ..... Выбор / переключатель
SENS ..... Чувствительный
SEQ ..... Последовательность
SIR..... Коэффициент сопротивления источника
SNTP ..... Простой сетевой протокол времени
SRC ..... Источник
SSB..... Одна боковая полоса
SSEL..... Выбор сессии
STATS..... Статистика
SUPN..... Контроль
SUPV..... Контролировать / контроль
SV ..... Контроль, Служба
SYNC..... Контроль синхронизма
SYNCHCHK... Контроль синхронизма

T..... Время, трансформатор
TC ..... Тепловая емкость
TCP..... Протокол управления передачи
TCU ..... Используемая тепловая емкость
TD MULT..... Множитель выдержки времени
TEMP..... Температура
TFTP..... Простой протокол передачи файлов
THD ..... Общее гармоническое искажение
TMR ..... Таймер
TOC ..... МТЗ
TOV..... Защита от повыш. напряж. с выд. времени
TRANS..... Переходной
TRANSF ..... Передача
TSEL..... Переключатель переносчика
TUC ..... Мин. токовая защита с выд. времени
TUV..... Защита от сниж. напряж. с выд. времени
TX (Tx)..... Передавать, передатчик

U ..... Менее
UC..... Минимальная токовая защита
UCA ..... Архитектура связи объекта
UDP ..... Протокол пользовательских дейтаграмм
UL ..... Лаборатории UL по технике безоп. в США
UNBAL..... Небаланс
UR..... Универсальное устройство
URC ..... Управление универсальным УАПВ
.URS ..... Расширение имени файла уставок
UV..... Защита от понижения напряжения

V/Hz ..... Вольт на Герц
V 0 ..... Напряжение нулевой последовательности
V 1 ..... Напряжение прямой последовательности
V 2 ..... Напряжение обратной последовательности
VA ..... Напряжение фазы A
VAB ..... Напряжение между фазами A и B
VAG..... Напряжение фазы A относительно земли
VARH ..... Напряжение Вар-час
VB ..... Напряжение фазы B
VBA..... Напряжение между фазами B и A
VBG ..... Напряжение фазы B относительно земли
VC ..... Напряжение фазы C
VCA ..... Напряжение между фазами C и A
VCG ..... Напряжение фазы C относительно земли
VF ..... Переменная частота
VIBR ..... Вибрация
VT ..... Трансформатор напряжения
VTFF ..... Неисправность цепей напряжения
VTLOS ..... Потеря сигнала от ТН

WDG ..... Обмотка
WH..... Ватт-час
w/ opt ..... С вариантом
WRT..... Относительно

X ..... Реактивное сопротивление
XDUCER..... Преобразователь
XFMR..... Трансформатор

Z..... Полное сопротивление, Зона

ГАРАНТИЯ НА УСТРОЙСТВО GE MULTILIN

General Electric Multilin Inc. (GE Multilin) берет на себя ответственность за обеспечение бесперебойной работы каждого изготовленного устройства при правильной его эксплуатации в течение 24 месяцев со дня доставки устройства с завода.

В случае возникновения гарантийного отказа GE Multilin берет на себя обязательства по ремонту или замене устройства, при условии, что оно действительно неисправно и возвращено с предоплатой всех транспортных расходов официальному сервисному центру или заводу-изготовителю. Ремонт или замена устройства в случаях, оговоренных гарантийным соглашением, бесплатны.

Гарантия не распространяется на устройства, получившие дефект в случае неправильной или халатной эксплуатации, в результате несчастного случая, неправильного монтажа или использования не в соответствии с инструкциями, а также устройства, модифицированные на предприятиях, не являющихся представителями GE Multilin.

GE Multilin не несет ответственности за косвенные убытки, убытки, непредусмотренные гарантией, упущенные выгоды, а также затраты, обусловленные неправильной работой, неправильной эксплуатацией или неправильной настройкой устройства.

Полный текст гарантийного соглашения (включая ограничения и отказные случаи) см. в Стандартных условиях продаж компании GE Multilin.

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/