GE VERNOVA

Устройство дифференциальной защиты линии L30

Руководство пользователя серии UR

L30 Версия: **6.0x**

Руководство: 1601-0085-X2 (GEK-119604)

E83849
LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

DISTRIBUTED NETWORK PROTOCOL level 2 dnp PASSED Level Two Conformance Tested

REGISTERED ISO 9001

WORLDWIDE 10 YEAR WARRANTY

Copyright © 2013 GE Vernova. Все права защищены.

Дифференциальная защита линии L30 серии UR. Руководство пользователя. Версия руководства 6.0x.

EnerVista, EnerVista Launchpad, and EnerVista UR Setup являются зарегистрированным торговыми марками комании GE Vernova.

Содержимое этого руководства является собственностью GE Vernova Inc. Эта документация защищена лицензией и не может скопирована целиком или частично без разрешения компании GE Multilin. Содержание этого руководство выполняет исключительно информационные цели. Информация, приведенная в руководстве подлежит изменению без уведомпления.

Номер заказа: 1601-0085-X2 (апрель 2013)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Это дополнение содержит информацию о документе "Устройство дифференциальной защиты линии L30, версия 6.0x". В дополнении отражен ряд вопросов, которые изложены в руководстве по эксплуатации GEK-113622 (версии **X2**), но не включенных в текущие операции L30.

Следующие функции и элементы все еще недоступны в текущей версии терминала L30:

- Источники сигналов ИСТ3 ... ИСТ6.

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЧАЛО РАБОТЫ

1.1 ВАЖНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

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

1.2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕРМИНАЛАХ СЕРИИ UR

1.2.1 ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ UR - ВВЕДЕНИЕ 1-2
1.2.2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ 1-3
1.2.3 АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 1-4
1.2.4 ВАЖНЫЕ КОНЦЕПЦИИ 1-4

1.3 ПО ENERVISTA UR SETUP

1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК 1-5
1.3.2 УСТАНОВКА 1-5
1.3.3 НАСТРОЙКА ТЕРМИНАЛА L30 ДЛЯ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ 1-7
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ" 1-9
1.3.5 УСТАНОВКА СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ L30 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 ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ 1-16

1.5 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

1.5.1 КЛАВИАТУРА НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ 1-17
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ 1-17
1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ 1-17
1.5.4 ВВОД ТЕРМИНАЛА В РАБОТУ 1-18
1.5.5 ПАРОЛИ УСТРОЙСТВА 1-18
1.5.6 НАСТРОЙКА FLEXLOGIC™ 1-18
1.5.7 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 1-19

2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 2-1
2.1.2 ОСОБЕННОСТИ 2-4
2.1.3 ЗАКАЗ УСТРОЙСТВА 2-5
2.1.4 КОДЫ ЗАКАЗА МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ 2-10

2.2 КАНАЛ СВЯЗИ ДЛЯ ЗАЩИТ

2.2.1 ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ 2-12
2.2.2 МОНИТОРИНГ КАНАЛА 2-13
2.2.3 ПРОВЕРКА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ 2-14
2.2.4 ПРЯМОЕ ТЕЛЕОТКЛЮЧЕНИЕ 2-14

2.3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

2.3.1 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ 2-15
2.3.2 ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ И МОНИТОРИНГА 2-15
2.3.3 ДРУГИЕ ФУНКЦИИ 2-16

2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.4.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ 2-18
2.4.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ 2-20
2.4.3 МОНИТОРИНГ 2-22
2.4.4 ИЗМЕРЕНИЯ 2-22
2.4.5 ВХОДЫ 2-23
2.4.6 ПИТАНИЕ 2-24
2.4.7 ВЫХОДЫ 2-24
2.4.8 СВЯЗЬ 2-26
2.4.9 СВЯЗЬ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ 2-27
2.4.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА 2-27
2.4.11 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ 2-28
2.4.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ 2-29
2.4.13 СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ 2-29
2.4.14 ОБСЛУЖИВАНИЕ 2-29

СОДЕРЖАНИЕ

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 ПАНЕЛИ УСТРОЙСТВА 3-8

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.2.1 ТИПОВАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 3-9
3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ 3-10
3.2.3 ПИТАНИЕ 3-10
3.2.4 МОДУЛИ TT/TH 3-11
3.2.5 МОДУЛЬ ШИНЫ ПРОЦЕССОВ 3-13
3.2.6 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ 3-13
3.2.7 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 3-22
3.2.8 ПОРТ RS232 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА 3-23
3.2.9 ПОРТЫ СВЯЗИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДУЛЯ ЦП 3-23
3.2.10 IRIG-B 3-26

3.3 ОБМЕН ДАННЫМИ ПО КАНАЛУ СВЯЗИ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

3.3.1 ОПИСАНИЕ 3-27
3.3.2 ОПТОВОЛОКНО: ПЕРЕДАТЧИКИ СВЕТОДИОДНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ 3-28
3.3.3 ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ 3-28
3.3.4 ИНТЕРФЕЙС G.703 3-29
3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422 3-32
3.3.6 RS422 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС 3-34
3.3.7 G.703 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС 3-35
3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94 3-35
3.3.9 ИНТЕРФЕЙС C37.94SM 3-38

3.4 КОНФИГУРИРУЕМЫЕ МОДУЛИ КОММУТАТОРОВ ETHERNET

3.4.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3-40
3.4.2 АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНФИГУРИРУЕМЫХ МОДУЛЕЙ КОММУТАТОРОВ ETHERNET 3-40
3.4.3 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ КОНФИГУРИРУЕМЫХ КОММУТАТОРОВ 3-41
3.4.4 ПЕРВАЯ НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМЫХ КОММУТАТОРОВ 3-41
3.4.5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ КОММУАТОРОВ ETHERNET 3-45
3.4.6 ЗАГРУЗКА ФАЙЛА ПРОШИВКИ В КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET L30 3-48
3.4.7 ОШИБКИ, ВЫЯВЛЯЕМЫЕ САМОДИАГНОСТИКОЙ КОММУТАТОРА ETHERNET 3-50

4. ИНТЕРФЕЙС ЧЕЛОВЕК-МАШИНА

4.1 ИНТЕРФЕЙС 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 ENERVISTA UR SETUP 4-3

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ENERVISTA UR SETUP

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

4.3 ИНТЕРФЕЙС ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

4.3.1 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ УСТРОЙСТВА 4-14
4.3.2 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ 4-15
4.3.3 ПРОИЗВОЛЬНАЯ МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ 4-19
4.3.4 ДИСПЛЕЙ УСТРОЙСТВА 4-24
4.3.5 КЛАВИАТУРА УСТРОЙСТВА 4-24
4.3.6 УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ 4-24
4.3.7 МЕНЮ УСТРОЙСТВА 4-26
4.3.8 ИЗМЕНЕНИЕ УСТАВОК 4-29

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 MODBUS ... 5-40
5.2.6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ... 5-41
5.2.7 ОТЧЕТЫ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ ... 5-42
5.2.8 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕI ... 5-44
5.2.9 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ ... 5-46
5.2.10 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ-СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ... 5-48
5.2.11 ПРОГРАММИРУЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ-САМОДИАГНОСТИКА ... 5-51
5.2.12 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ ... 5-52
5.2.13 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ-КНОПКИ ... 5-54
5.2.14 ПАРАМЕТРЫ ГИБКИХ СОСТОЯНИЙ ... 5-59
5.2.15 ДИСПЛЕИ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ... 5-60
5.2.16 УСТАНОВКА ... 5-62

5.3 УДАЛЕННЫЕ РЕСУРСЫ
5.3.1 НАСТРОЙКА УДАЛЕННЫХ РЕСУРСОВ ... 5-63

5.4 НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ
5.4.1 ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ... 5-64
5.4.2 ПАРАМЕТРЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ... 5-65
5.4.3 ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ... 5-66
5.4.4 ЭНЕРГОСИСТЕМА 87L ... 5-69
5.4.5 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ... 5-75
5.4.6 РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ... 5-79
5.4.7 ГИБКИЕ КРИВЫЕ FLEXCURVES™ ... 5-82
5.4.8 БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ ... 5-89

5.5 ГИБКАЯ ЛОГИКА FLEXLOGIC™
5.5.1 ГИБКАЯ ЛОГИКА FLEXLOGIC™. ВВЕДЕНИЕ ... 5-108
5.5.2 ПРАВИЛ FLEXLOGIC™ ... 5-120
5.5.3 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ FLEXLOGIC™ ... 5-120
5.5.4 ПРИМЕР FLEXLOGIC™ ... 5-120
5.5.5 РЕДАКТОР УРАВНЕНИЙ FLEXLOGIC™ ... 5-125
5.5.6 ТАЙМЕРЫ FLEXLOGIC™ ... 5-125
5.5.7 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ... 5-126
5.5.8 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ТРИГГЕРЫ ... 5-130

5.6 СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
5.6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 5-131
5.6.2 ГРУППА УСТАВОК ... 5-131
5.6.3 ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ... 5-131
5.6.4 ФАЗНЫЙ ТОК ... 5-136
5.6.5 ТОК ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ ... 5-143
5.6.6 ТОК ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ ... 5-150
5.6.7 ТОК ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ... 5-153
5.6.8 УРОВ ... 5-155
5.6.9 ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ... 5-164
5.6.10 ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ ... 5-171

5.7 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ
5.7.1 ОБЗОР ... 5-173
5.7.2 ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ ... 5-173
5.7.3 ГРУППЫ УСТАВОК ... 5-175
5.7.4 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ... 5-177
5.7.5 ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ ... 5-183
5.7.6 КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА ... 5-185
5.7.7 АПВ ... 5-188
5.7.8 ЦИФРОВЫЕЭЛЕМЕНТЫ ... 5-196
5.7.9 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ... 5-199

5.7.10 ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА 5-201

5.8 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

5.8.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ 5-212
5.8.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 5-214
5.8.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ 5-215
5.8.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ 5-218
5.8.5 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА 5-218
5.8.6 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ 5-220
5.8.7 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ДВУХПОЗИЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ 5-221
5.8.8 УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ 5-222
5.8.9 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ 5-223
5.8.10 СБРОС 5-225
5.8.11 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ МЭК 61850 GOOSE 5-225
5.8.12 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ МЭК 61850 GOOSE 5-226

5.9 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

5.9.1 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА 5-227
5.9.2 ВХОДЫ РЕЗИСТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ 5-228
5.9.3 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВЫХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА 5-230

5.10 ИСПЫТАНИЯ

5.10.1 РЕЖИМ ПРОВЕРКИ 5-234
5.10.2 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ 5-235
5.10.3 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ 5-236
5.10.4 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ 5-237
5.10.5 ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ БЛОКА ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ 5-237

6. ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

6.1.1 ГЛАВНОЕ МЕНЮ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ 6-1

6.2 СОСТОЯНИЕ

6.2.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.3 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ 6-3
6.2.4 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ДВУХПОЗИЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ 6-4
6.2.5 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ 6-4
6.2.6 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ 6-4
6.2.7 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ 6-5
6.2.8 АПВ 6-5
6.2.9 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА 6-5
6.2.10 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ 6-6
6.2.11 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ 6-7
6.2.12 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 6-8
6.2.13 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ 6-8
6.2.14 МЭК 61850 GOOSE ЦЕЛЫЕ 6-8
6.2.15 ETHERNET 6-9
6.2.16 КОММУТАТОР ETHERNET 6-9

6.3 ИЗМЕРЕНИЯ

6.3.1 СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ 6-10
6.3.2 ДЗЛ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК 6-13
6.3.3 ИСТОЧНИКИ 6-15
6.3.4 КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 6-18
6.3.5 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ 6-19
6.3.6 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ FLEXELEMENTS™ 6-19
6.3.7 МЭК 61580 АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE 6-20
6.3.8 БЛОК ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ 6-20
6.3.9 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 6-22

6.4 ЗАПИСИ

6.4.1 ОТЧЕТЫ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ 6-23
6.4.2 РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ 6-23
6.4.3 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ 6-24
6.4.4 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ 6-24
6.4.5 ЗАПИСИ БЛОКА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ 6-24
6.4.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 6-25

6.5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ
6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ ... 6-26
6.5.2 ВЕРСИЯ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ... 6-26

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 ... 7-1
7.1.4 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ ... 7-2
7.1.5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА ... 7-3
7.1.6 БЛОК ОДНОКРАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ ... 7-3

7.2 ЦЕЛЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ
7.2.1 МЕНЮ ЦЕЛЕВЫХ СООБЩЕНИЙ ... 7-5
7.2.2 ЦЕЛЕВЫЕ СООБЩЕНИЯ ... 7-5
7.2.3 САМОДИАГНОСТИКА УСТРО ... ЙСТВА7-5

8. БЕЗОПАСНОСТЬ

8.1 ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ
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 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ENERVISTA
8.2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ... 8-7
8.2.2 АКТИВАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ... 8-7
8.2.3 ДОБАВЛЕНИЕ НОВОГО ПОЛЬЗОВАЛЕЛЯ ... 8-7
8.2.4 ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ... 8-8

9. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

9.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
9.1.1 СТРУКТУРА L30 ... 9-1
9.1.2 АРХИТЕКТУРА L30 ... 9-1
9.1.3 ИСКЛЮЧЕНИЕ АПЕРИОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ... 9-2
9.1.4 ВЫЧИСЛЕНИЕ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТОКА ... 9-2
9.1.5 ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМУЩЕНИЙ ... 9-3
9.1.6 ВЫЯВЛЕНИЕ КЗ ... 9-3
9.1.7 ЭЛЕМЕНТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ ... 9-5
9.1.8 СИНХРОНИЗАЦИЯ ТАКТОВОГО СИГНАЛА ... 9-6
9.1.9 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ И ФАЗНАЯ БЛОКИРОВКА ... 9-6
9.1.10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ... 9-8
9.1.11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗЫ ... 9-8
9.1.12 ФИЛЬТР ФАЗНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ... 9-11
9.1.13 СОГЛАСОВАНИЕ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВЕКТОРОВ ... 9-12
9.1.14 ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ... 9-12
9.1.15 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОЙ ЧАСТИ И СВЯЗИ ... 9-12
9.1.16 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ... 9-13
9.1.17 ВЫЯВЛЕНИЕ НАСЫЩЕНИЯ ТТ ... 9-14
9.1.18 КОМПЕНСАЦИЯ ЕМКОСТНОГО ТОКА ... 9-15
9.1.19 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ... 9-16
9.1.20 СИНХРОНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ... 9-17

9.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧИХ УСЛОВИЙ
9.2.1 ОПИСАНИЕ ... 9-19
9.2.2 ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ОБ ОТКЛЮЧЕНИИ ... 9-21
9.2.3 ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ ОБ ОТКЛЮЧЕНИИ ... 9-21

9.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ
9.3.1 ОБЗОР ... 9-23

10. ПРИМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК

10.1 ТРЕБОВАНИЯ К ТТ
10.1.1 ВВЕДЕНИЕ 10-1
10.1.2 ПРИМЕР РАСЧЕТА 1 10-1
10.1.3 ПРИМЕР РАСЧЕТА 2 10-2

10.2 НАСТРОЙКИ ДЗЛ
10.2.1 ВВЕДЕНИЕ 10-4
10.2.2 ПУСК ДЗЛ 10-4
10.2.3 ДЗЛ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ 1 10-4
10.2.4 ДЗЛ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ 2 10-4
10.2.5 ДЗЛ. ТОЧКА ПЕРЕГИБА ХАРАКТЕРИСТИКИ 10-4
10.2.6 ДЗЛ ТТ СИГН 10-5

10.3 КОМПЕНСАЦИЯ АСИММЕТРИИ КАНАЛА СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ GPS
10.3.1 ОПИСАНИЕ 10-7
10.3.2 ПРИНЦИП КОМПЕСНАЦИИ 1 10-7
10.3.3 ПРИНЦИП КОМПЕНСАЦИИ 2 10-8
10.3.4 ПРИНЦИП КОМПЕНСАЦИИ 3 10-8

10.4 ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ
10.4.1 ПОГРЕШНОСТЬ ЭЛЕМЕНТА БЕЗ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ ПРИ СИНХРОНИЗАЦИИ L30 10-10

11. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

11.1 ПРОВЕРКИ
11.1.1 ПРОВЕРКА КАНАЛОВ 11-1
11.1.2 ПРОВЕРКА СИНХРОНИЗАЦИИ ТАКТОВЫХ СИГНАЛОВ 11-2
11.1.3 ТОКОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА 11-3
11.1.4 ПРОВЕРКА СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ ЛОКАЛЬНЫМ И УДАЛЕННЫМ УСТРОЙСТВОМ 11-4

A. ПАРАМЕТРЫ FLEXANALOG И FLEXINTEGER

A.1 СПИСКИ ПАРАМЕТРОВ
A.1.1 ЭЛЕМЕНТЫ FLEXANALOG A-1
A.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ FLEXINTEGER A-8

B. ПРОТОКОЛ 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 (КОД ФУНКЦИИ 03/04H) B-4
B.2.3 ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАЦИИ (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 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 ФОРМАТ ДАННЫХ B-63

C. IEC 61850 COMMUNICATIONS

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-3
C.2.4 GGIO3: ДИСКРЕТНЫЕ СОСТОЯНИЯ И АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ СООБЩЕНИЙ GOOSE C-3
C.2.5 GGIO4: ОБЩИЕ ИЗМЕРЕННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ C-3
C.2.6 MMXU: ИЗМЕРЕННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ C-4
C.2.7 ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЗАЩИТЫ И ДРУГИЕ 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 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ 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 СРЕДСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ 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 ИМПОРТИРОВАНИЕ 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 ACSI C-25

C.7 ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ
C.7.1 ТАБЛИЦА ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ C-29

D. СВЯЗЬ ПО МЭК 60870-5-104

D.1 МЭК 60870-5-104
D.1.1 ПОЛОЖЕНИЕ О СОВМЕСТИМОСТИ D-1
D.1.2 СПИСОК ТОЧЕК D-9

E. СВЯЗЬ ПО ПРОТОКОЛУ 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 СПИСКИ ТОЧЕК DNP
E.2.1 ТОЧКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ E-8
E.2.2 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ И ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ E-9
E.2.3 СЧЕТЧИКИ E-10
E.2.4 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ E-11

F. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

F.1 ИЗМЕНЕНИЯ

F.1.1 ВЕРСИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ F-1
F.1.2 ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ..... F-1

F.2 СОКРАЩЕНИЯ

F.2.1 СТАНДАРТНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ F-6

F.3 ГАРАНТИЯ

F.3.1 ГАРАНТИЯ GE MULTILIN F-10

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

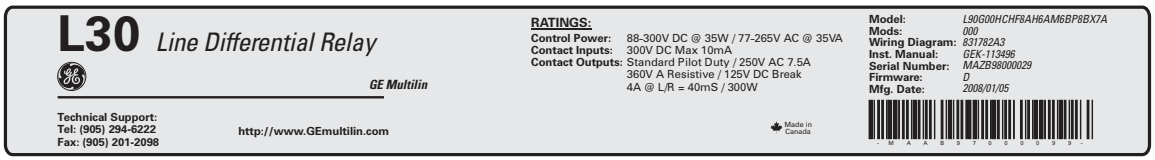
1.1.1 ИНФОРМАЦИОННО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

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.



831814A1.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 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 ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ UR - ВВЕДЕНИЕ

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

Не так давно функции защиты, управления и измерения стало возможным выполнять с помощью цифрового электронного оборудования. Первоначально, эти устройства могли выполнять лишь какую-то одну функцию или очень ограниченное число функций. Поэтому их использование не приносило существенной выгоды с точки зрения уменьшения расходов на необходимые соединительные кабели и вспомогательные устройства. Лишь появившиеся в последнее время цифровые терминалы релейной защиты стали поистине многофункциональными и позволили значительно сократить потребность в соединительных проводах и вспомогательном оборудовании. Кроме того, эти устройства снабжены человеко-машинными интерфейсами и способны передавать данные на центральный диспетчерский пункт по каналам 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.

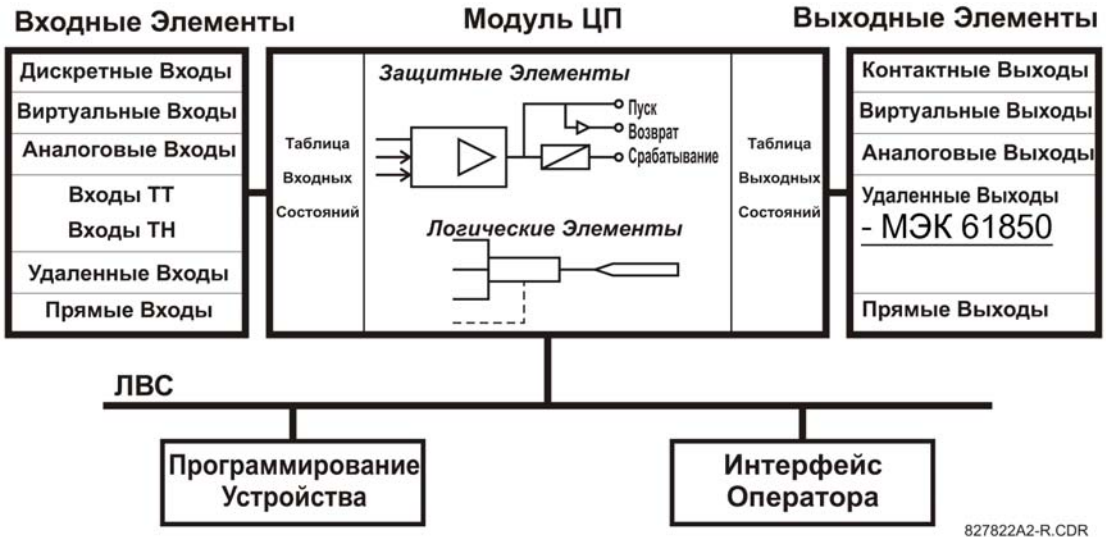


Рис. 1–2: СТРУКТУРНАЯ СХЕМА, ИЛЛЮСТРИРУЮЩАЯ КОНЦЕПЦИЮ СЕРИИ UR

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 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.

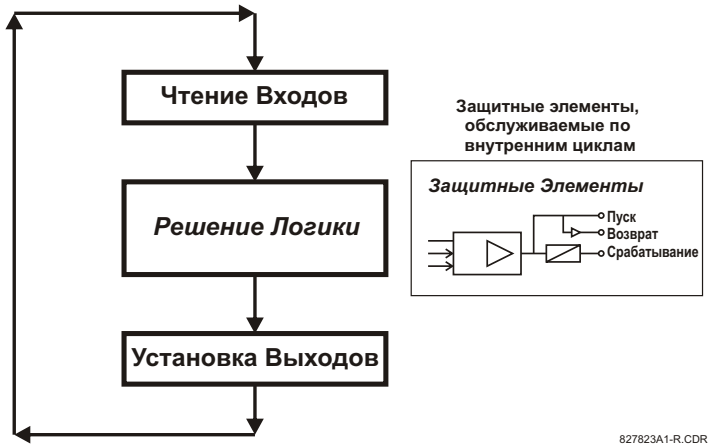


Рис. 1–3: РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

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 L30 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. 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 ПО 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 ПО EnerVista UR Setup.

Для правильной работы программы ПО 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;

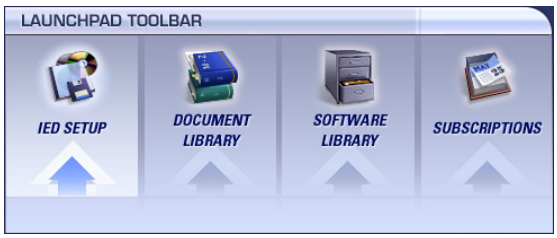
С терминалом L30 и программой ПО EnerVista UR Setup совместимы следующие, прошедшие проверку модемы:

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

1.3.2 УСТАНОВКА

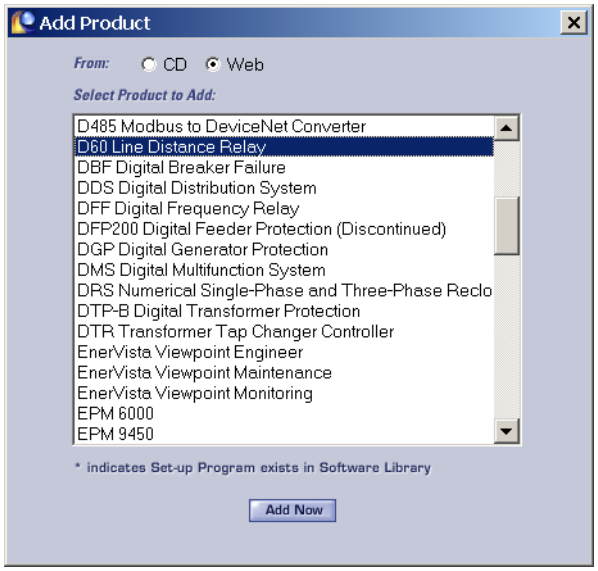
Убедившись в наличии минимальных системных требований для использования программы ПО EnerVista UR Setup (см. предыдущий раздел), следуйте следующим процедурам установки программы ПО EnerVista UR Setup с прилагающегося компакт-диска GE EnerVista CD .

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).

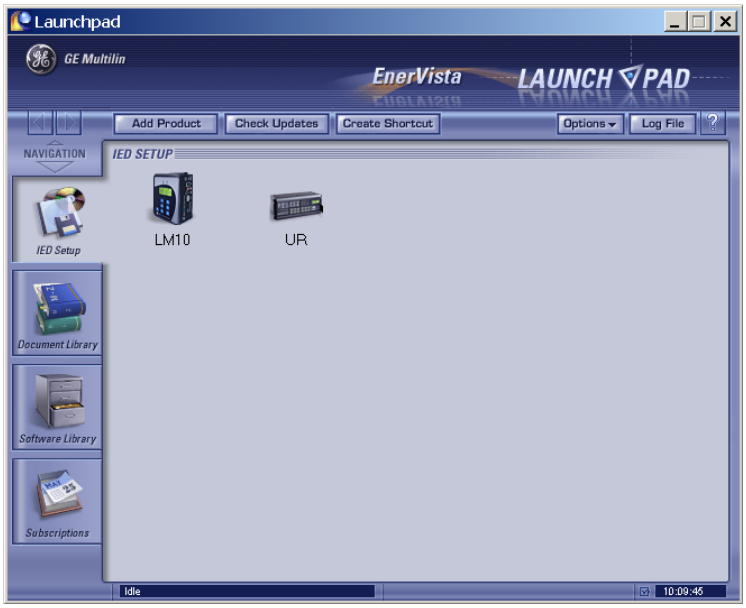


5. В окне EnerVista Launch Pad щелкните мышью по кнопке **Add product** (Добавить устройство) и выберите Устройство дифференциальной защиты линии L30 в окне Install Software (Установить программу), как показано ниже. Установите флажок на "Web", чтобы получить самую последнюю версию программного обеспечения 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 L30.



6. Приложение EnerVista Launchpad загрузит программу из Интернета или с компакт-диска и автоматически начнет установку.
7. Задайте полный путь установки программы ПО 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 ПО 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.



1.3.3 НАСТРОЙКА ТЕРМИНАЛА L30 ДЛЯ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ

a) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Пользователь может удаленно связаться с терминалом L30 через порты RS485 или Ethernet, находящиеся на задней панели терминала, с помощью компьютера с установленной программой ПО EnerVista UR Setup. С терминалом L30 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 L30 для удаленного доступа через порт RS485, находящийся на задней панели терминала, обратитесь к разделу *Настройка последовательной связи*.
- Чтобы сконфигурировать L30 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 L30 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 ПО 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 ПО 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 ПО 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.

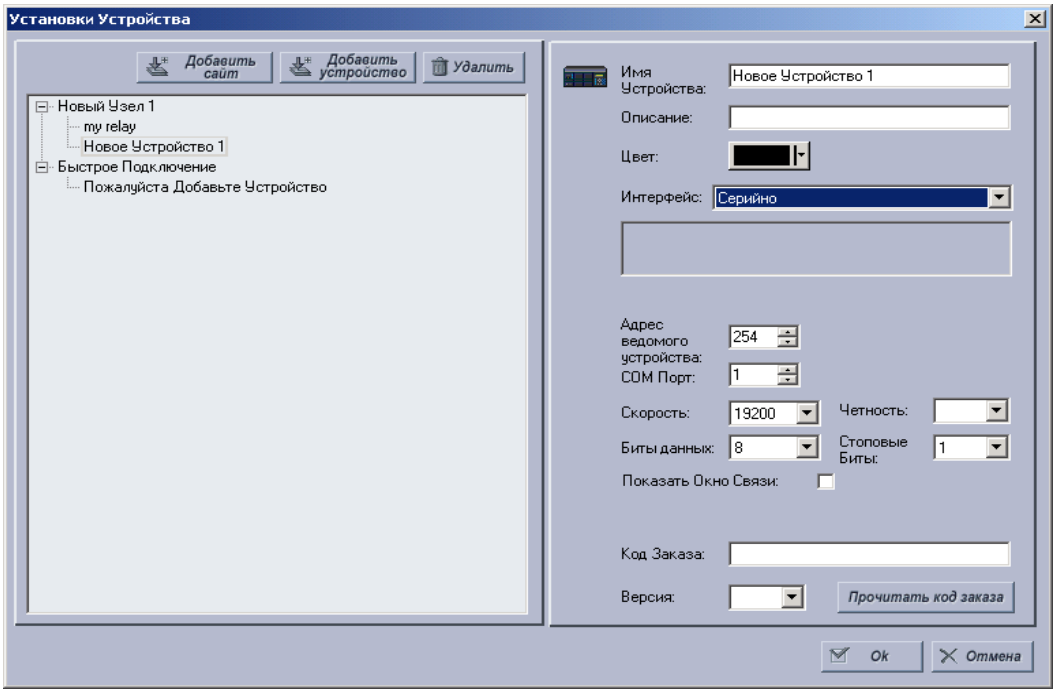


Рис. 1–4: НАСТРОЙКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

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 L30 и считать код заказа. В случае возникновения ошибок соединения, убедитесь в том, что значения последовательной связи, введенные на предыдущих шагах в программу ПО 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 ПО EnerVista UR Setup.

Теперь устройство сконфигурировано для организации канала связи по RS232. Перейдите к разделу *Подключение терминала L30*, 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 ПО 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 ПО 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 ПО 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.

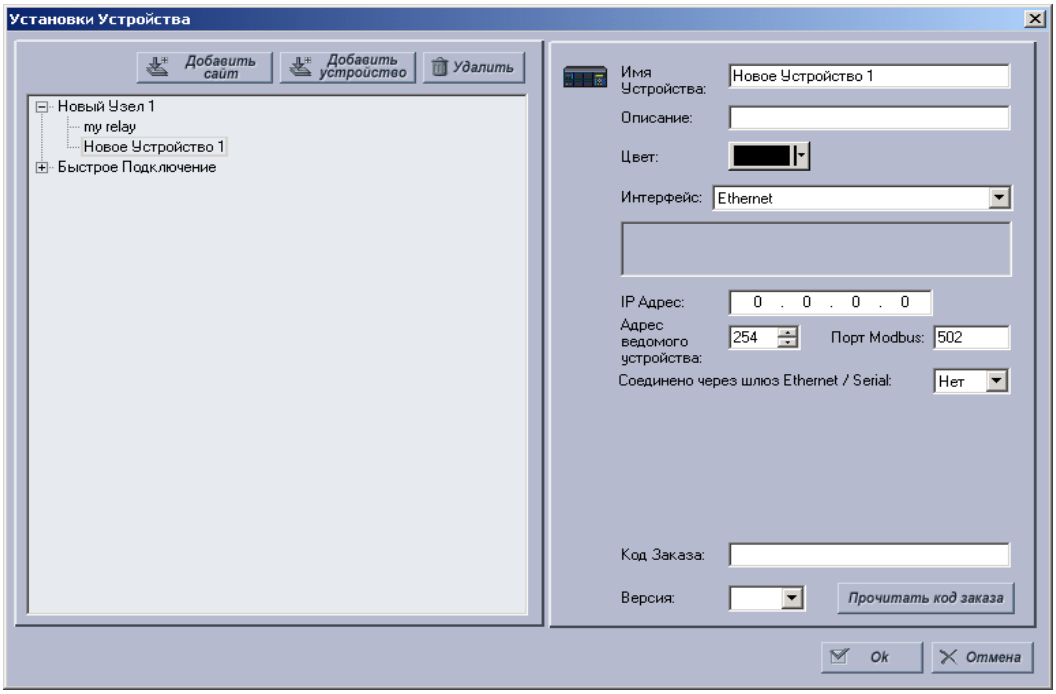


Рис. 1–5: НАСТРОЙКА СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

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 L30 и считать код заказа. В случае возникновения ошибок соединения, убедитесь в том, что значения, введенные на предыдущих шагах в программу ПО 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 ПО EnerVista UR Setup.

Теперь устройство сконфигурировано для организации канала связи по Ethernet. Перейдите к разделу *Подключение терминала L30*, чтобы начать соединение.

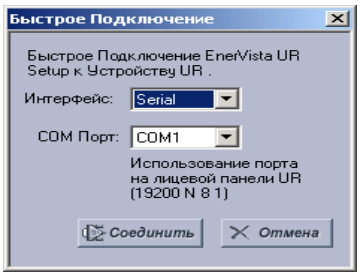
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ"

a) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "БЫСТРОЕ ПОДКЛЧЮЕНИЕ" 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 ПО 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 ПО 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 ПО 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 L30.

При каждом запуске программы ПО EnerVista UR Setup щелкайте мышкой по кнопке **Быстрое соединение**, чтобы установить непосредственное соединение с терминалом L30. Это гарантирует, что конфигурация программы ПО EnerVista UR Setup соответствует коду заказа модели терминала L30.

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

Чтобы использовать функцию Быстрое подключение для доступа к терминалу L30 с компьютера через Ethernet, необходимо сначала присвоить терминалу IP адрес с помощью клавиатуры на передней панели терминала.

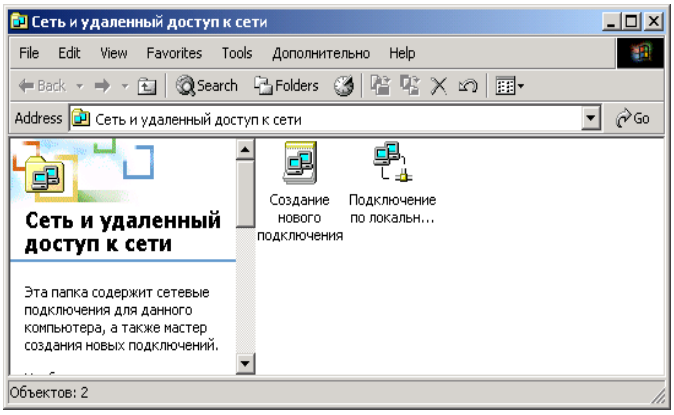
1. Нажимайте кнопку MENU до тех пор, пока не отобразится меню SETTINGS (НАСТРОЙКИ).
2. Перейдите в меню **Настройки⇨⇩Настройки изделия⇨⇩Связь⇨⇩Сеть⇨IP адрес**.
3. Введите IP адрес «1.1.1.1» и нажмите кнопку ENTER (ВВОД) для сохранения значения.
4. В этом же меню выберите уставку **IP Маска Подсети**.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

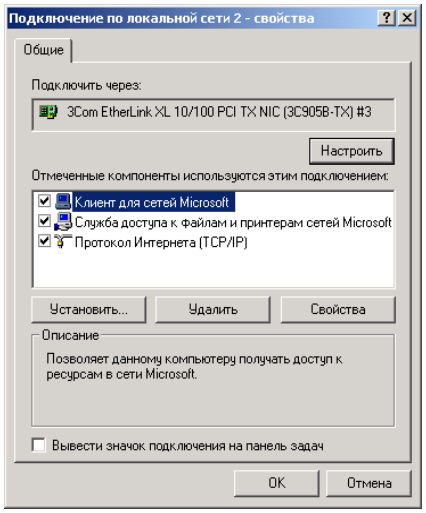
Рис. 1–6: РАЗВОДКА ПЕРЕКРЕСТНОГО КАБЕЛЯ ETHERNET

Теперь задайте IP адрес компьютера совместимый с IP адресом терминала.

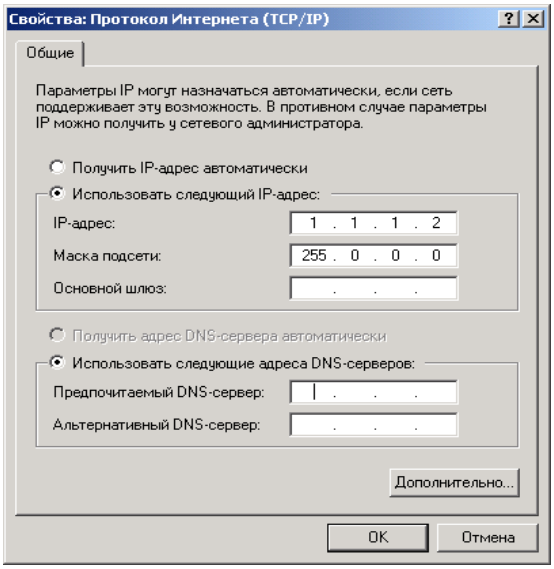
1. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Сетевое окружение** и выберите **Свойства**, чтобы открыть окно сетевых подключений.



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 L30, а последнее число отличается (в этом примере, 1.1.1.2).
6. Введите маску подсети такую же, как и в терминале L30 (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 L30 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 L30 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:

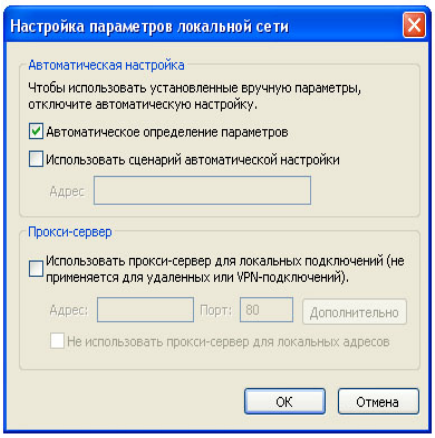
DNS суффикс этого подключения.:
IP-адрес.....: 1.1.1.2
Маска подсети.....: 255.0.0.0
Основной шлюз.....:

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.

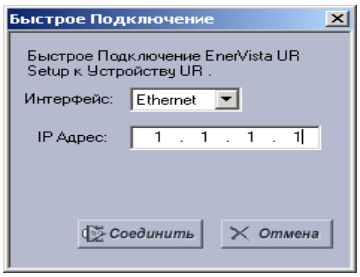


4. Убедитесь в том, что не отмечено поле «Использовать прокси-сервер для подключения».

Если этот компьютер используется для подключения к Интернету, после отключения его от терминала L30 заново включите прокси-сервер.

1. Убедитесь, что установлена последняя версия программы ПО 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 ПО EnerVista UR Setup.
4. Щелкните мышкой по кнопке Быстрое **Подключение**, чтобы открыть диалоговое окно Быстрое Подключение.

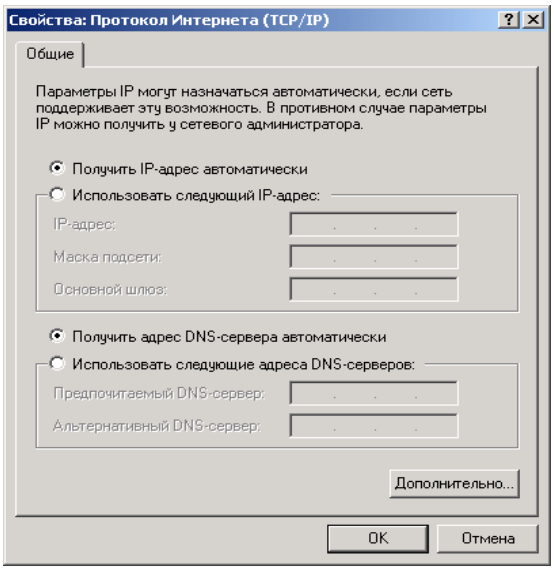


5. Выберите интерфейс **Ethernet** и введите IP адрес, заданный L30, затем щелкните мышкой по кнопке **Соединить**.
6. Программа ПО EnerVista UR Setup создаст узел под названием «Быстрое соединение» с соответствующим устройством, также названным «Быстрое соединение», и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Расширьте разделы, чтобы видеть данные непосредственно из терминала L30.

При каждом запуске программы ПО EnerVista UR Setup, щелкайте мышкой по кнопке **Быстрое соединение**, чтобы установить непосредственное соединение с терминалом L30. Это гарантирует, что конфигурация программы ПО EnerVista UR Setup соответствует коду заказа модели терминала L30.

После установления связи с L30 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 L30 заново включите прокси-сервер.

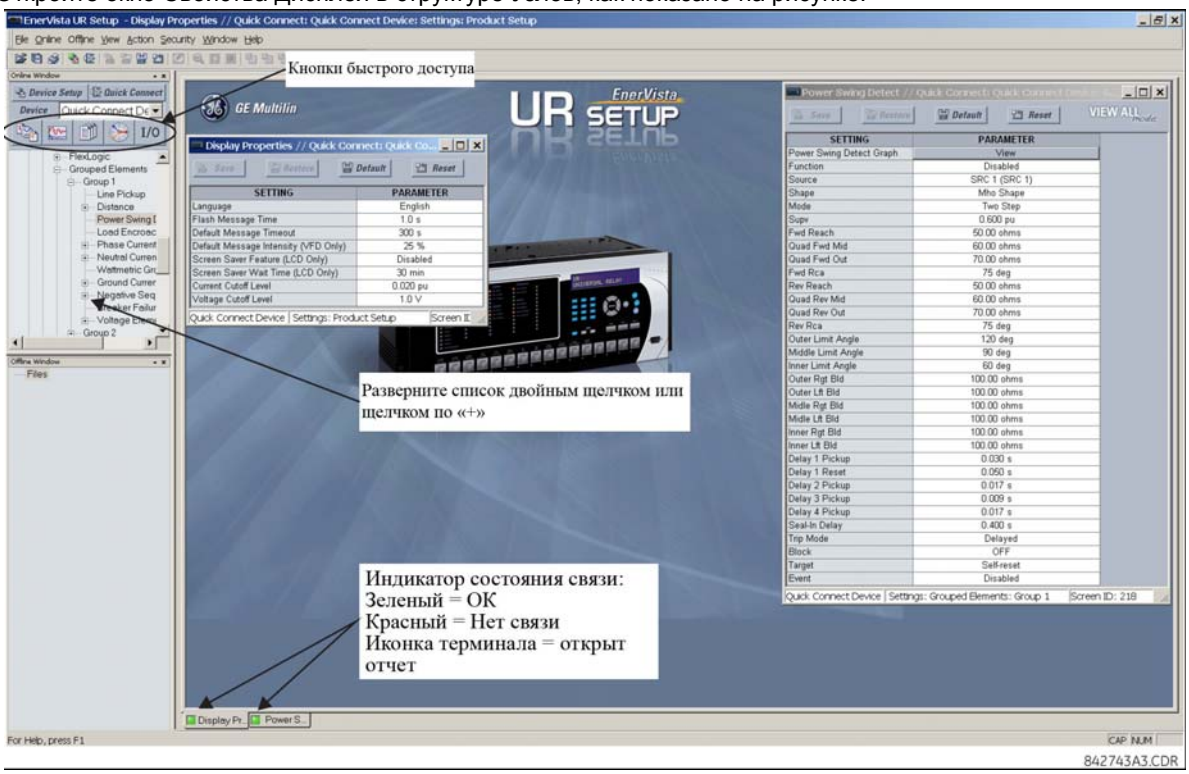
Автоматическое обнаружение Ethernet устройств

Программа ПО 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 ПО 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 ТЕРМИНАЛОМ L30

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 ПО EnerVista UR Setup.**

Кнопки быстрого действия (горячие клавиши)

В программе ПО 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 L30;
- просмотреть последнюю записанную осциллограмму;
- просмотреть состояние всех входов и выходов терминала L30;
- просмотреть все измеренные терминалом L30 значения;
- просмотреть отчет о всех функциях защиты терминала L30.

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 ПО 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*).

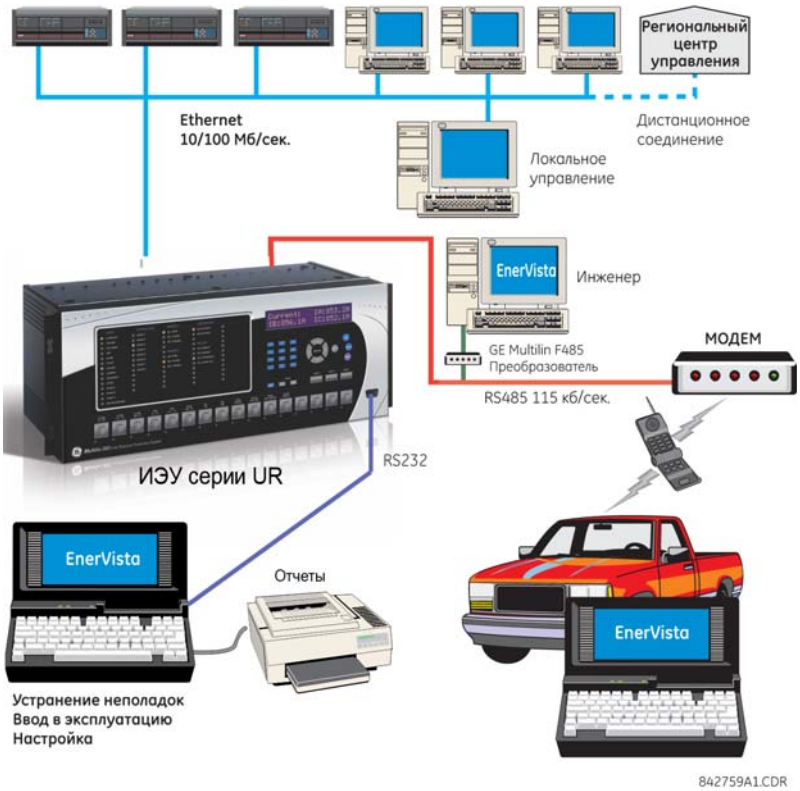


Рис. 1–7: ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ И ЛИНИИ СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Для установки связи с L30 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 L30, 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 L30. 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 ЛИЦЕВОЙ 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 НА ЛИЦЕВОЙ 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.

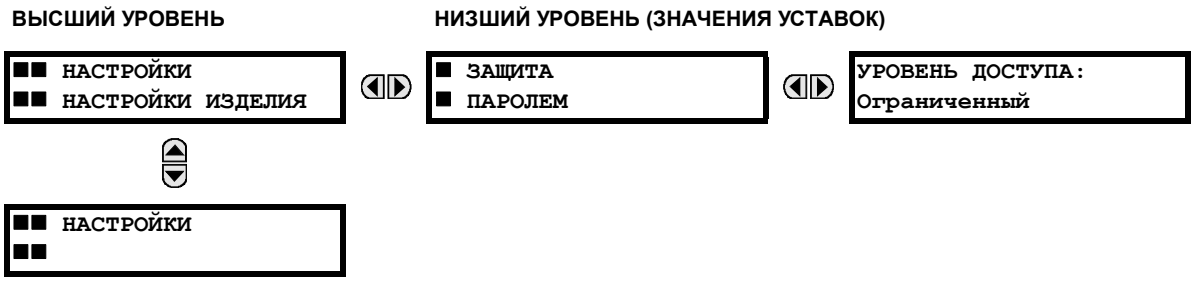
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

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 ВВОД ТЕРМИНАЛА В РАБОТУ

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 ПО EnerVista UR Setup (см. справочную систему программы ПО EnerVista UR Setup).

1.5.5 ПАРОЛИ УСТРОЙСТВА

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 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.

1.5.7 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

При вводе в эксплуатацию L30 требует минимальный объем техобслуживания. Так как терминал L30 - это микропроцессорное устройство, его технические характеристики не изменяются с течением времени. Поэтому последующие испытания на соответствие заданным техническим требованиям не требуются.

Более того, терминал L30 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 L30 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 дифференциальной защиты линии L30 - это микропроцессорное устройство дифференциальной токовой защиты со встроенным интерфейсом канала связи.

Устройство L30 предназначено для обеспечения полной защиты линий электропередачи любого класса напряжения. Доступны как схемы трехфазного, так и однофазного отключения. Различные модели L30 можно использовать как на двухконцевых, так и на трехконцевых линиях. Устройство L30 использует пофазную дифференциальную защиту и передает по две ортогональные составляющие один раз в период со скоростью 64 кбит/с. Схема дифференциальной токовой защиты основана на инновационных запатентованных технологиях, разработанных GE. Алгоритмы работы L30 основаны на принципах преобразования Фурье - разложения на ортогональные составляющие, а также на адаптивном статистическом торможении. Такое торможение похоже на традиционное процентное торможение дифференциальной защиты, за исключением того, что является адаптивным на основе измерений устройства. При использовании совместно с каналом 64 кбит/с инновационный принцип *ортогональных составляющих* позволяет достичь времени срабатывания от 1.0 до 1.5 периода (обычно). Адаптивное статистическое торможение обеспечивает как большую чувствительность, так и более точное определение повреждения. Это позволяет устройству L30 обнаруживать однофазные замыкания на землю с относительно большим переходным сопротивлением, которые существующие на рынке устройства могут не обнаружить. Основной элемент дифференциальной токовой защиты срабатывает только по входному сигналу тока. Если устройство используется для измерения напряжения на конце длинной линии с большим емкостным сопротивлением, то существуУстройство дифференциальной защиты линии L30ет возможность реализовать компенсацию емкостного тока. Входной сигнал напряжения также используется для некоторых функций защиты и мониторинга, таких как, направленные элементы, ОМП, измерения, а также резервная дистанционная защита.

Устройство L30 спроектировано для работы с различными линиями связи, с различной степенью уровня помех в энергосистемах и средах передачи данных. Так как правильная работа устройства полностью зависит от получаемых данных с удаленного конца, то особое внимание следует уделять проверке информации. L30 обладает высокой степенью надежности, что достигается использованием 32-битного CRC (циклический избыточный код) для обмена данными между устройствами.

В дополнение к токовой дифференциальной защите устройство имеет несколько резервных защит от междуфазных КЗ и замыканий на землю. Характеристики срабатывания МТЗ можно выбрать из имеющегося набора стандартных кривых или, для достижения оптимального согласования, использовать настраиваемые кривые FlexCurve™.

В устройстве L30 реализована компенсация емкостного тока для случаев использования на длинных линиях без снижения чувствительности. Емкостной ток в линии исключается из расчета векторов по концам линии.

Для конфигураций "полуторная схема" или "кольцо" конструкция L30 обеспечивает надежное срабатывание при внешних замыканиях с возможным насыщением ТТ.

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).

Табл. 2–1: DEVICE NUMBERS AND FUNCTIONS

КОД ANSI	ФУНКЦИЯ
25	Контроль синхронизма
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
50BF	УРОВ
50G	Токовая отсечка от замыканий на землю
50N	Токовая отсечка нулевой последовательности
50P	Фазная токовая отсечка
50_2	Токовая защита обратной последовательности
51G	МТЗ от замыканий на землю
51N	МТЗ нулевой последовательности

КОД ANSI	ФУНКЦИЯ
51P	Фазная МТЗ
51_2	МТЗ обратной последовательности
52	Выключатель
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
67N	Направленный элемент токовой защиты нулевой последовательности
67P	Фазная направленная токовая защита
79	АПВ
81U	Защита от снижения частоты
87L	Отдельная токовая дифференциальная защита линии

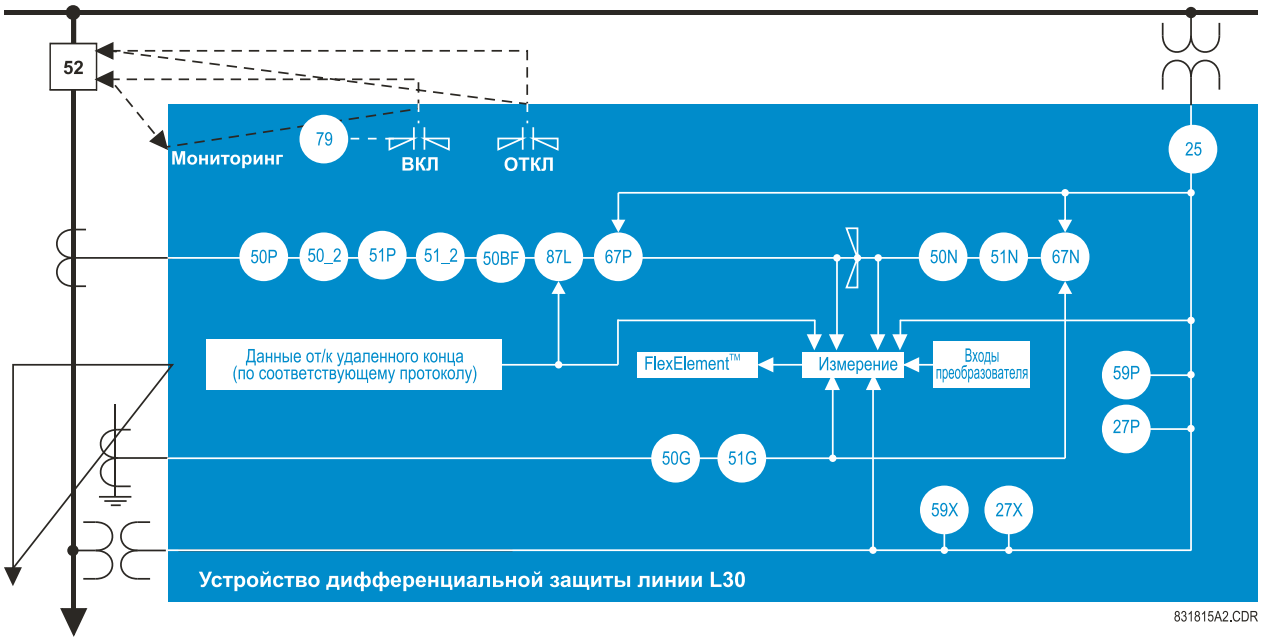


Рис. 2–1: ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА

Табл. 2–2: ДРУГИЕ ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

ФУНКЦИЯ	ФУНКЦИЯ	ФУНКЦИЯ
Ток дуги выключателя (I^2t)	ОМП и отчеты об авариях	Группы уставок (6)
Управление выключателем	Элементы гибкой логики FlexElements™ (8)	Защита ошиновки
Дискретные входы (до 96)	Уравнения FlexLogic™	Синхронное измерение параметров векторов
Дискретные выходы (до 64)	Обмен данными по протоколу МЭК 61850 (опционально)	Синхронизация времени через протокол времени SNTP
Кнопки управления	Проверка канала	Входы и выходы преобразователя
Детектор неисправности ТТ	Измерение:ток, напряжение, мощность, энергия, частота, потребление, коэффициент мощности, токовая ДЗЛ, векторные значения на локальном и удаленном концах	Задаваемые пользователем дисплеи
Регистратор данных		Программируемые пользователем СИД
Цифровые счетчики (8)		Программируемые пользователем кнопки
Цифровые элементы (48)	Обмен данными по Modbus	Программируемые пользователем процедуры самодиагностики
Прямые входы (по 8 на каждый канал связи L90)	Карта пользователя ModBus	Виртуальные входы (64)
Разъединители	Энергонезависимые триггеры	Виртуальные выходы (96)
Протокол DNP 3.0 или МЭК 60870-5-140	Энергонезависимый переключатель	БНН
Регистратор событий	Осциллографирование	

2

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ:

- Пофазная быстродействующая цифровая дифференциальная токовая защита.
- Воздушные и кабельные линии электропередач переменного тока, линии с продольной компенсацией.
- Применение для двух- и трёхконцевых линий.
- Исключение из расчета тока нулевой последовательности для применений на линиях с трансформатором на отпайке с обмоткой высшего напряжения, соединенной в звезду с заземленной нейтралью на стороне линии.
- Решения GE на основе вычислений с помощью дискретного преобразования Фурье по 64 выборкам за период и передачей двух наборов данных о векторах с метками времени за период.
- Адаптивное торможение, увеличивающее чуствительность и точность обнаружения КЗ.
- Повышенная надёжность отключения за счет применения детектора возмущений и логики отключения.
- Постоянная синхронизация тактовых генераторов с помощью технологии распределённой синхронизации.
- Повышеннаяа устойчивость при переходных процессах за счет исключения из расчетов апериодической составляющей тока КЗ.
- Позволяет применение с различием в отношениях коэффициентов трансформации ТТ на разных концах линии до 5.
- Одноранговая (равный с равным) архитектура, изменяющаяся на ведущий-ведомый при непосредственном телеотключении (при потере канала) и скорости 64 кбит/с.
- Компенсация емкостного тока линии.
- Интерфейс канала: непосредственный обмен данными через оптоволокно, мультиплексированная связь через подключение по RS422 или G.703 присоединениях с проверкой идентификационного номера реле.
- Передача пофазного сигнала непосредственного отключения от дифференциальной защиты с дополнительной посылкой 8 програмируемых пользователем бит через канал связи.
- Надежный 32-битовый циклический избыточный код, защищающий от ошибок канала связи.
- Компенсация несимметрии канала (до 10 мс) с использованием приемника GPS-сигнала со спутника связи (глобальная система позиционирования).

РЕЗЕРВНЫЕ ЗАЩИТЫ:

- Возможность посылки сигнала непосредственного отключения для схем телеускорения.
- Три ступени дистанционной защиты с передачей разрешающей сигнала от ступени с полным охватом, блокировкой от качаний, отключением при асинхронном ходе, защитой от включения на КЗ и отстройкой от нагрузки.
- Два элемента фазной МТЗ и два элемента фазной ТО с органом направления мошности.
- Два элемента МТЗ нулевой последовательности и два элемента ТО нулевой последовательности с органом направления мошности.
- Два элемента МТЗ обратной последовательности и два элемента ТО обратной последовательности с органом направления мошности.
- Защита от снижения напряжения и защита от повышения напряжения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЩИТЫ:

- УРОВ.
- Защита ошиновки.
- Контроль ТТ и ТН.
- "Источники" GE Multilin позволяют группировать различные сигналы ТТ и ТН, поступающие с разных входов.
- Определение неполнофазного режима.
- Контроль цепи отключения выключателя и «подхват» команды отключения.

- Гибкая Логика, позволяющая создание распределенной программируемой пользователем логики защиты и управления.

УПРАВЛЕНИЕ:

- Конфигурация с одним или двумя выключателями для полуторной схемы или кольцевой схемы подключения к шинам, управление с помощью кнопок реле.
- АПВ и контроль синхронизма.
- Ток дуги выключателя.

МОНИТОРИНГ:

- Осциллографирование токов и напряжений, операндов гибкой логики и дискретных сигналов (от 1 x 128 периодов до 31 x 8 периодов в зависимости от настройки).
- Регистратор событий: 1024 событий.
- Определение места повреждения.

ИЗМЕРЕНИЯ:

- Фактические значения параметров векторов на удаленном конце линии, дифференциальный ток, задержка канала и несимметрия канала на всех терминалах дифференциальной токовой защиты линии.
- Линейные токи, напряжения, активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности и частота.

СВЯЗЬ:

- Порт RS232 на лицевой панели: 19.2 кбит/с.
- Один или два порта RS485 на задней панели: до 115 кбит/с.
- Порт 10Base-F или 100Base-FX Ethernet, поддерживающий МЭК 61850 протокол.

2.1.3 ЗАКАЗ УСТРОЙСТВА

a) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройство L30 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).

ПРИМЕЧАНИЕ

Коды заказа модулей могут быть изменены без извещения пользователя. С последней подробной информацией об опциях заказа устройства L30 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 ТТ и ТН (стандартные или HardFiber). Описание кода заказа приводится в следующих подразделах.

2

b) КОДЫ ЗАКАЗА ДЛЯ УСТРОЙСТВ СО СТАНДАРТНЫМИ МОДУЛЯМИ ТТ И ТН

Коды для заказа устройств в горизонтальном исполнении с обычными модулями ТТ и ТН показаны ниже.

Табл. 2–3: КОД ЗАКАЗА L30 В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

L30 - * ** - * * * - F ** - H ** - L ** - N ** - S ** - U ** - W/X **	
Базовый модуль L30	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 (вариант МЭК 61850 недоступен для модулей ЦП типа E) 00	Без опций программного обеспечения
03	МЭК 61850
06	Один блок измерения параметров векторов (PMU)
07	МЭК 61850 и один блок измерения параметров векторов (PMU)
18	Контроль синхронизма и ТАПВ
19	Контроль синхронизма, ТАПВ, МЭК 61850 и один блок измер. параметров векторов (PMU)
24	Трансформатор в защищаемой зоне
25	Трансформатор в защищаемой зоне и МЭК 61850
26	Трансформатор в защищаемой зоне и один блок измерения параметров векторов (PMU)
27	Трансформатор в защищ. зоне, МЭК 61850 и один блок изм. параметров векторов (PMU)
ИСПОЛНЕНИЕ H	Горизонтальное (19" стойка)
A	Горизонтальное (19" стойка), с защитой от агрессивной среды
ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА 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
O	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на русском языке
U	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на китайском языке
L	Улучш. лицевая панель с диспл. на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
N	Улучш. лицевая панель с диспл. на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
T	Улучш. лицевая панель с диспл. на русском языке и программируемыми польз. кнопками
V	Улучш. лицевая панель с диспл. на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
W	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на турецком языке
Y	Улучш. лицевая панель с диспл. на турецком языке и программируемыми польз. кнопками
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (резервный источник питания должен быть того же типа, что и основной) H	Блок питания на напряжение 125 / 250 В (перем./пост. ток)
H	RH 125 / 250 V AC/DC with redundant 125 / 250 V AC/DC power supply
L	Блок питания на напряжение от 24 до 48 В (только постоянный ток)
	RL Блок пит. на напряж. от 24 до 48 В (только пост. ток) с резерв. БП 24 - 48 В
МОДУЛИ ТТ И ТН 8F	Стандартный 4TT/4TH
8H	Стандартный 8TT
8L	Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой (треб. для опции PMU)
8N	Стандартный 8TT с улучшенной диагностикой (треб. для опции PMU)
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 (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 фикс. (без контроля), 8 дискр. 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 резистивных датчиков температуры (RTD)
5D	4 входа RTD, 4 выхода пост. тока dcmA (не более одного модуля 5D)
5E	4 входа RTD, 4 входа пост. тока dcmA
5F	8 входов пост. тока dcmA
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля на устройство) 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
2S	Шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet с высоковольтным источником тока (110-250 В пост. / 100-240 В пер. тока)
2T	Шестипортовый управляемый коммутатор Ethernet с низковольтным источником тока (48 В пост. тока)
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
7V	RS422, 2 канала, 2 входа для синхронизации времени
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 L30 (УМЕНЬШЕННЫЙ КОРПУС, ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

L30 - * ** - * * * - F ** - H ** - L ** - N ** - R **	Уменьшенный модуль вертикального исполнения
Базовый модуль L30	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 (вариант МЭК 61850 недоступен для модулей ЦП типа E) 00	Без опций программного обеспечения
03	МЭК 61850
06	Один блок измерения параметров векторов (PMU)
07	МЭК 61850 и один блок измерения параметров векторов (PMU)
18	Контроль синхронизма и ТАПВ
19	Контроль синхронизма, ТАПВ, МЭК 61850 и один блок измер. параметров векторов (PMU)
24	Трансформатор в защищаемой зоне
25	Трансформатор в защищаемой зоне и МЭК 61850
26	Трансформатор в защищаемой зоне и один блок измерения параметров векторов (PMU)
27	Трансформатор в защищ. зоне, МЭК 61850 и один блок изм. параметров векторов (PMU)
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	Улучш. лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
N	Улучш. лицевая панель с дисплеем на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
T	Улучш. лицевая панель с дисплеем на русском языке и программируемыми польз. кнопками
V	Улучш. лицевая панель с дисплеем на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
W	Улучшенная лицевая панель с дисплеем на турецком языке
Y	Улучш. 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
8H	Стандартный 8TT
8L	Стандартный 4TT/4TH с улучшенной диагностикой (треб. для опции PMU)
8N	Стандартный 8TT с улучшенной диагностикой (треб. для опции PMU)
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ XX XX XX	Нет модуля
4A 4A 4A	4 твердотельных выхода (без контроля)
4B 4B 4B	4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
4C 4C 4C	4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
4D 4D 4D	16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
4L 4L 4L	14 выходов «form-A» с фиксацией (без контроля)
67 67 67	8 выходов «form-A» (без контроля)
6A 6A 6A	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
6B 6B 6B	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
6C 6C 6C	8 выходов «form-C»
6D 6D 6D	16 дискретных входов
6E 6E 6E	4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
6F 6F 6F	8 выходов «fast form-C»
6G 6G 6G	4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
6H 6H 6H	6 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входа
6K 6K 6K	4 выхода «form-C» и 4 выхода «fast form-C»
6L 6L 6L	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
6M 6M 6M	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
6N 6N 6N	4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
6P 6P 6P	6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
6R 6R 6R	2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
6S 6S 6S	2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
6T 6T 6T	4 выхода «form-A» (без контроля), 8 дискретных входов
6U 6U 6U	6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа
6V 6V 6V	2 выхода «form-A», 1 «form-C», 2 вых. «form-A» с фикс. (без контроля), 8 дискр. входов
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (не более трех модулей на устройство) 5A 5A 5A	4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5A)
5C 5C 5C	8 входов термосопротивлений
5D 5D 5D	4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля 5D)
5E 5E 5E	4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
5F 5F 5F	8 входов пост. тока «dcmA»
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля на устройство) 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
7V	RS422, 2 канала, 2 входа для синхронизации времени
7W	RS422, 2 канала

c) КОДЫ ЗАКАЗА УСТРОЙСТВ С МОДУЛЯМИ ШИНЫ ПРОЦЕССА

Коды для заказа устройств в горизонтальном исполнении с модулями шины процесса показаны ниже.

Табл. 2–5: КОДЫ ЗАКАЗА L30 (В ГОРИЗОНТЕЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ С МОДУЛЯЕМ ШИНЫ ПРОЦЕССА)

	L30	*	**	*	*	*	F **	H **	L **	N **	S **	U **	W/X **	Горизонтальное исполнение, полноразмерный корпус
Базовый модуль	L30													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 (вариант МЭК 61850 недоступен для модулей ЦП типа E)			00											Без опций программного обеспечения
			03											МЭК 61850
			06											Один блок измерения параметров векторов (PMU)
			07											МЭК 61850 и один блок измерения параметров векторов (PMU)
			18											Контроль синхронизма и ТАПВ
			19											Контроль синхронизма, ТАПВ, МЭК 61850 и один блок измер. параметров векторов (PMU)
			24											Трансформатор в защищаемой зоне
			25											Трансформатор в защищаемой зоне и МЭК 61850
			26											Трансформатор в защищаемой зоне и один блок измерения параметров векторов (PMU)
			27											Трансформатор в защищ. зоне, МЭК 61850 и один блок изм. параметров векторов (PMU)
ИСПОЛНЕНИЕ				H										Горизонтальное (19” стойка)
				A										Горизонтальное (19” стойка), с защитой от агрессивной среды
ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА					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									Улучш. лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
					N									Улучше. лицевая панель с диспл. на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
					T									Улучш. лицевая панель с диспл. на русском языке и программируемыми польз. кнопками
					V									Улучш. лицевая панель с диспл. на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (резервный источник питания 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 пит. на напряж. от 24 до 48 В (только пост. ток) с резерв. 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	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 выходов 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 выходов 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 фикс. (без контроля), 8 дискр. входов
ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ РЕЛЕ (не более одного модуля на устройство)												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
												7V	7V	RS422, 2 канала, 2 входа для синхронизации времени
												7W	7W	RS422, 2 канала

Коды для заказа устройства в уменьшенном корпусе вертикального исполнения с модулями шины процесса показаны ниже.

Табл. 2–6: КОДЫ ЗАКАЗА L30 (УМЕНЬШЕННЫЙ КОРПУС, ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

	L30	- *	**	- *	*	*	- F **	- H **	- L **	- N **	- R **	Уменьшенный модуль вертикального исполнения
Базовый модуль	L30											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									Без опций программного обеспечения
(вариант МЭК 61850			03									МЭК 61850
недоступен для модулей			06									Один блок измерения параметров векторов (PMU)
ЦП типа E)			07									МЭК 61850 и один блок измерения параметров векторов (PMU)
			18									Контроль синхронизма и ТАПВ
			19									Контроль синхронизма, ТАПВ, МЭК 61850 и один блок измер. параметров векторов (PMU)
			24									Трансформатор в защищаемой зоне
			25									Трансформатор в защищаемой зоне и МЭК 61850
			26									Трансформатор в защищаемой зоне и один блок измерения параметров векторов (PMU)
			27									Трансформатор в защищ. зоне, МЭК 61850 и один блок изм. параметров векторов (PMU)
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							Улучш. лицевая панель с дисплеем на англ. языке и программируемыми польз. кнопками
					N							Улучш. лицевая панель с диспл. на франц. языке и программируемыми польз. кнопками
					T							Улучш. лицевая панель с диспл. на русском языке и программируемыми польз. кнопками
					V							Улучш. лицевая панель с диспл. на китайском языке и программируемыми польз. кнопками
POWER						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	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 фикс. (без контроля), 8 дискр. входов
ОБМЕН ДАННЫМИ											2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 1 канал
МЕЖДУ РЕЛЕ											2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торцевого излучения (ELED), 2 канала
(не более одного модуля на устройство)											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
											7V	RS422, 2 канала, 2 входа для синхронизации времени
											7W	RS422, 2 канала

2

2.1.4 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 L30. 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 L30, 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

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

2.2.1 ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ

Обмен данными между реле может осуществляться через цифровой канал 64 кбит/с или специально выделенный оптоволоконный канал. Возможуые интерфейсы:

- RS422, 64 кбит/с;
- G.703 на 64 кбит/с;
- выделенный оптоволоконный канал на 64 кбит/с. Вариант оптоволокна:
  - 820 нм, многомодовый, СИД-излучатель;
  - 1300 нм, многомодовый, СИД-излучатель;
  - 1300 нм, одномодовый, СИД-излучатель торцевого излучения (ELED);
  - 1300 нм, одномодовый, лазерный излучатель;
  - 1550 нм, одномодовый, лазерный излучатель;
  - IEEE C37.94 820 нм, многомодовый, СИД-излучатель.

Все варианты оптоволокона используют разъем типа «ST». Реле L30 могут использоваться для защиты линий с двумя или тремя концами. Применение на двухконцевой линии требует один канал, действующий в двух направлениях. Однако, для применение на двухконцевой линии также возможно использовать реле L30 с двумя каналами, действующими в двух направлениях. Второй канал обеспечит резервирование, если первый канал выходит из строя.

Реле дифференциальной токовой защиты линии L30 разработано для функционирования в одноранговом режиме или архитектуре "ведущий-ведущий". В одноранговом режиме все реле выполняют одинаковые функции в дифференциальной токовой защиты системе защиты линии. Для того, чтобы реле находилось в режиме "ведущий", оно должно быть способно иметь связь с остальными реле дифференциальной системы. Если канал связи поврежден, реле перейдут в режим работы "ведущий-ведомый" на трех-концевой линии с одним ведущим реле, которое сохранило связь со всеми другими реле. Использование двух режимов работы увеличивает функциональную надёжность дифференциальной токовой защиты трехконцевых линий за счет снижения зависимости от канала связи.

Главное различие между "ведущим" и "ведомым" является то, что только "ведущий" выполняет дифференциальные вычисления, и только "ведущий" имеет связь со всеми остальными реле защищаемой линии.

По крайней мере одно ведущее реле L30 должно иметь «живую» связь в дифференциальной схеме; остальные реле L30 могут действовать как ведомые. Все ведущие реле в схеме являются равноправными, и каждое выполняет все функции. Каждое реле L30 системы защиты, сравнивания число концов на линии и число активных каналов связи определяет, является ли оно ведущим.

Ведомые реле имеют связь только с ведущим; канал ведомый-ведомый не активен. В результате ведомое реле L30 не может производить дифференциальные вычисления. Когда ведущее реле L30 фиксирует КЗ и посылает команду отключения, оно также посылает команду непосредственного отключения всем остальным реле L30 защищаемой линии.

Если ведомое реле L30 определяет КЗ с помощью резервных защит, оно может послать команду телеотключения ведущему реле и остальным ведомым, если такая опция запрограммирована. Так как ведомое реле не может обмениваться данными со всеми другими реле системы защиты, то "широковещательную" команду непосредственного отключения всем другим реле должно отправить ведущее устройство.

Ведомое реле L30 выполняет следующие функции:

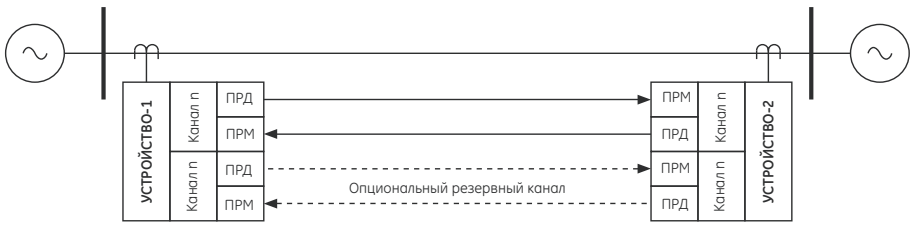
- Производит выборки токов и напряжений.
- Устраняет апериодическую составляющую тока с помощью специального алгоритма.
- Создает наборы параметров векторов.
- Подсчитывает сумму квадратов выборок.
- Передает текущие данные всем ведущим реле L30.
- Выполняет функции защиты на локальном конце линии.
- Получает значения дифференциального тока, команду непосредственного отключения, а также биты прямых входов от всех других реле L30.

- Посылает сигналы прямых выходов всем остальным реле, с которыми оно обменивается данными.
- Посылает информацию синхронизации локального тактового генератора всем остальным реле L30.

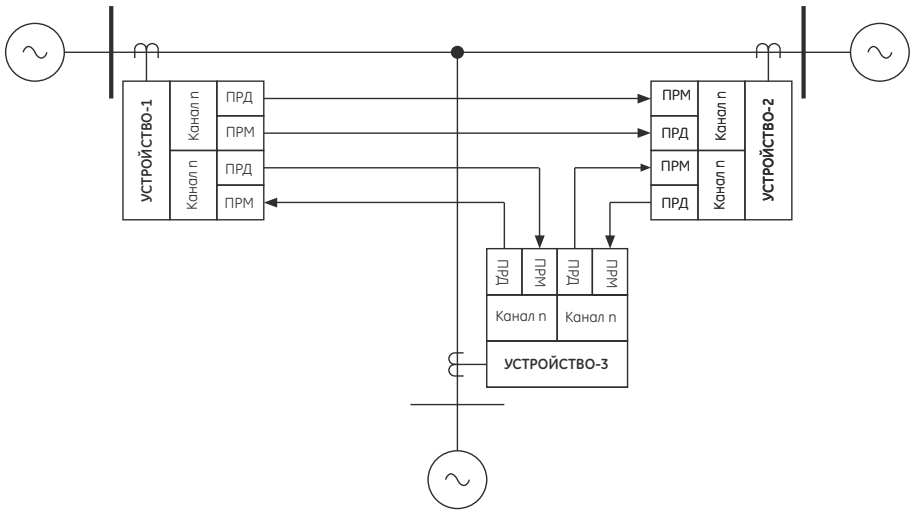
Ведущее реле L30 выполняет следующие функции:

- Выполняет все функции ведомого реле L30.
- Принимает текущие данные о параметрах векторов со всех реле.
- Выполняет алгоритм дифференциальной токовой защиты.
- Посылает команду непосредственного отключения всем реле L30 защищаемой линии.

В одноранговом режиме связи все реле L30 действуют как ведущие устройства.



Типовое двух-концевое применение



Типовое трехконцевое применение

831009A5.CDR

Рис. 2–2: ПУТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ

2.2.2 МОНИТОРИНГ КАНАЛА

Реле L30 имеет способность обнаружения ухудшения или полного отказа канала связи. Это может обеспечить сигнализацию и вывод из строя токовой дифференциальной защиты. Обратите внимание, что отказ канала связи от ведущего к ведомому не останавливает выполнения ведомым устройством алгоритма дифференциальной защиты; отказ канала связи от ведомого к ведущему остановит выполнение алгоритма дифференциальной защиты ведущим устройством. Задержка канала постоянно измеряется и подстраивается согласно изменениям канала связи. Каждому реле в дифференциальной системе может быть назначен индивидуальный идентификационный номер для предотвращения неправильной работы при возникновении обратной связи в канале при использовании мультиплексоров.

2.2.3 ПРОВЕРКА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Эта опция позволяет пользователю тестировать реле на одном конце линии, выполняя «возврат» передаваемого сигнала в канал приема; в то же время сигнал, посылаемый на другой конец линии, не меняется. Функция обратной связи заложена в реле для упрощения тестирования на одном конце линии.

2.2.4 ПРЯМОЕ ТЕЛЕОТКЛЮЧЕНИЕ

L30 обеспечивает возможность посылки и приема сигнала пофазного непосредственного отключения от дифференциальной токовой защиты между реле L30, используя канал связи между реле. Пользователь может использовать дополнительные 8 сигналов для обмена данными между реле, используя канал связи L30 для создания логики отключения / блокирования / сигнализации. Для этой логики можно назначить операнд гибкой логики, внешний контакт или сигнал по локальной вычислительной сети.

2.3.1 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ

- **Токовая дифференциальная защита**: Алгоритм токовой дифференциальной защиты линии, используемый в реле L30, основан на преобразованиях Фурье с вычислением параметров векторов и адаптивном торможении. Реле L30 использует пофазный дифференциальный алгоритм, который описан в Главе 8. Токовая дифференциальная защита может быть использована с одним или с двумя коэффициентами торможения.
- **Резервные защиты**: В дополнение к основной токовой дифференциальной защите реле L30 имеет резервные защиты, которые работают только с локальными измеренными величинами. Это такие защиты, как направленная фазная МТЗ и ТО, МТЗ и ТО нулевой последовательности, МТЗ и ТО обратной последовательности, дистанционная защита, защит от снижения и повышения напряжения.
- **Многочисленные группы уставок**: Реле может сохранять 6 групп уставок. Группы уставок можно переключать командой пользователя, через дискретный вход или уравнением гибкой логики FlexLogic™. Это позволяет реле правильно реагировать на изменений условий работы.
- **Програмируемая пользователем логика**: В дополнении к встроенной логике защиты, логику реле можно дополнить путем программирования уравнений FlexLogic™.
- **Конфигурируемые входы и выходы**: Все дискретные преобразователи входов (дискретный вход) реле могут быть назначены пользователем для непосредственной блокировки элемента защиты, активации выходного реле или служить входом в уравнениях логики FlexLogic™. Все выходы за исключением контакта критической неисправности реле могут назначаться пользователем.

2.3.2 ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ И МОНИТОРИНГА

- **Измерения**: Реле измеряет все входные токи и вычисляет и параметры векторов, и симметричные составляющие. Когда к опциональным входам напряжения реле подводится переменное напряжение, данные измерения включают фазные токи и ток нейтрали, фазное напряжение, 3-фазную и пофазную активную, реактивную и полную мощность, а также коэффициент мощности. Частота измеряется или по входам напряжения, или по токовым входам. Значения токов и напряжений могут отображаться на дисплее реле или через компьютер. Все параметры векторов тока и дифференциальные токи локального конца линии также отображаются на всех реле, позволяя пользователю анализировать правильную полярность токов на всех концах линии.
- **Регистратор событий**: Реле имеет регистратор последовательности событий, который объединяет запись событий и осциллографирование. События представляют собой широкий диапазон изменения состояний, включая изменение состояний дискретных входов, пуска и срабатывания элементов, изменения состояний уравнений FlexLogic™ и состояния самодиагностики. Реле сохраняет последние 1024 события с записью даты и времени с точностью до ближайшей микросекунды. Это обеспечивает информацию, необходимую для определения последовательности событий, которая может уменьшить время устранения неисправности и упростит генерацию отчета после системных событий.
- **Осциллографирование**: Реле сохраняет данные осциллограмм при частоте выборок до 64 за период. Реле может сохранить от 1 до 64 записи. Каждый файл осциллограммы включает следующие данные:
  - мгновенные значения выбранных токов и напряжений (если напряжения подведены);
  - состояние каждого выбранного дискретного входа;
  - состояние каждого выбранного дискретного выхода;
  - состояние каждого выбранного элемента защиты, и
  - состояние различных сигналов логики, включая виртуальные входы и выходы.

  Доступ с сохраненным файлам осциллограмм можно осуществить дистанционно через порты связи.
- **Сигнализация при неисправностм ТТ / несимметрии токов**: Реле имеет возможность сигнализировать о несимметрии токов. Сигнализация несимметрии токов может контролироваться детектором напряжения нулевой последовательности. Пользователь может блокировать цепи отключения при срабатывании детектора несимметрии токов.
- **Контроль цепей отключения**: На выходных контактах, предназначенных работы в цепях электромагнита отключения выключателя, устройство контроля напряжения будет постоянно измерять напряжение постоянного тока на выходном контакте, чтобы определить целостность цепи отключения. Если напряжение стано-

вится меньше порогового значения или происходит отказ включения/отключения выключателя, сработает сигнализация.

- **Самодиагностика**: Наиболее тщательно реле проводит самодиагностику во время подачи питания. Так как реле в это время не выполняет функций защиты, то могут быть произведены испытания, которые были бы критичны для защиты во время нормальной работы. В процессе самодиагностики при подаче питания участвуют процессоры в модулях ЦП и АЦП. При самодиагностике проверяется примерно 85-90% аппаратного обеспечения, а также выполняется проверка всех ППЗУ с помощью циклического избыточного кода и контрольной суммы. Процессоры сообщают друг другу результаты самодиагностики, чтобы сообщить пользователю, обнаружены ли ошибки. Каждый процессор должен успешно завершить тесты самодиагностики, прежде чем реле начнет выполнять функции защиты.

  И во время запуска, и во время нормальной работы ЦП опрашивает все установленные модули и проверяет, все ли они отвечают на запрос. ЦПУ сравнивает типы модулей, которыми они сами себя идентифицируют, с кодом заказа реле и выдает аварийное сообщение в случае, если модуль не отвечает или сообщает неверный тип модуля для конкретного слота. Когда реле находиться в нормальном режиме работы, процессоры реле имеют время простоя. В это время процессоры производят самодиагностику в фоновом режиме, что никак не отражается на работе реле.

a) СИГНАЛИЗАЦИЯ

Терминал защиты содержит специальное реле сигнализации о неисправности устройства реле критической неисправности, находящееся в модуле питания. Это выходное реле не программируется пользователем. Реле имеет контакты типа «form-C» и находятся в состоянии срабатывания в нормальном режиме работы. Реле сигнализации о критической неисправности возвращается в обесточенное состояние, если алгоритм самодиагностики обнаружит неисправность, которая не позволит реле корректно выполнять функции защиты.

b) ЛОКАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Местный интерфейс пользователя (на лицевой панели реле) состоит из ЖК-дисплея и клавиатуры на 22 клавиши. Клавиатура и дисплей можно использовать для просмотра данных реле, изменения уставок или выполнения операций управления. Кроме того, лицевая панель обеспечивает СИД-индикацию состояния реле и событий.

c) СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

Реле содержит тактовый генератор, который может работать самостоятельно на внутреннем задающем генераторе или синхронизированно, с помощью внешнего сигнала «IRIG-B». При использовании внешнего сигнала все реле, синхронизированные тем же сигналом, будут синхронизированы с точностью до 0.1 мс.

d) БЛОК-СХЕМА

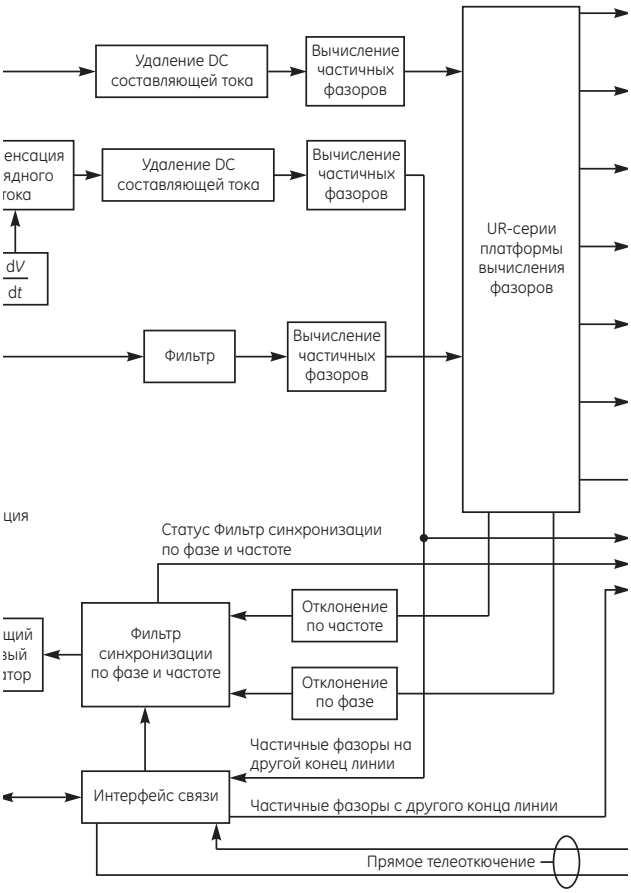


Рис. 2–3: БЛОК-СХЕМА L30

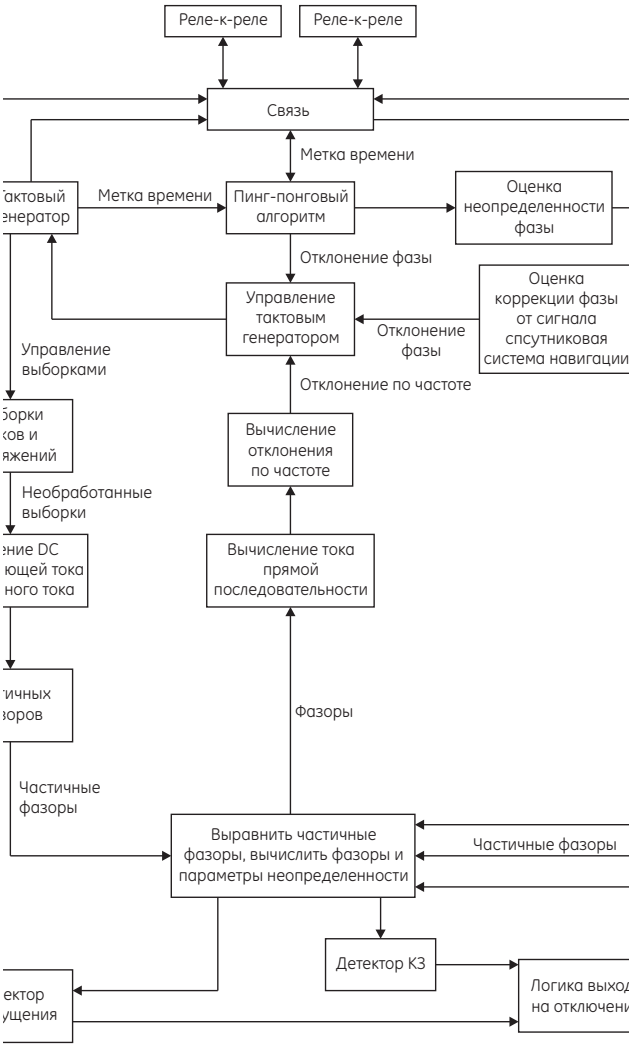


Рис. 2–4: ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ ПО

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.

ТОКОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ (87L)

Применение: 2 или 3 концевые линии, линии с продольной компенс., линии с отпайками, с компенс. емкостного тока

Уставка пуска по току: от 0.20 до 4.00 о.е. с шагом 0.01

Коэф. однотип. ТТ: от 0.20 до 5.00 с шагом 0.01

Наклон # 1: от 1 до 50%

Наклон # 2: от 1 до 70%

Точка перегиба хар-ки: от 0.0 до 20.0 о.е. с шагом 0.1

Ток. дифф. защ. линии нулевой последовательности (87LG):

- Уставка пуска 87LG: от 0.05 до 1.00 о.е. с шагом 0.01
- Наклон 87LG: от 1 до 50%
- Выд. врем. 87LG: от 0.00 до 5.00 с с шагом 0.01

Прямое телеоткл.: Прямое телеотключение (1 или 3 фазное) на удаленном L90

Время срабатывания: от 1.0 до 1.5 периодов промышленной частоты

Компенс. задержки из-за ассимм. канала с пом. GPS: асимм. до 10 мс

ФАЗНАЯ/ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ/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)

ФАЗНАЯ/ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ/НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТО

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

>больше 2.0 от ном. знач. ТТ: ±1.5% от знач.

Переохват: <2%

Выдержка врем. сраб.: от 0.00 до 600.00 с, с шагом 0.01

Выдержка врем. возвр.: от 0.00 до 600.00 с, с шагом 0.01

Время срабатывания: <16 мс при 3-х кратной велич. пуска при 60 Гц (фазная/земляная ТО)
<20 мс при 3-х кратной величине пуска при 60 Гц (ТО нейтрали)

Погрешность по врем.: при 1.5 кратной велич. пуска ±3% или ±4 мс (какая из величин больше)

МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Ток: Вектор

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 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.

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. выд. врем. (0.01 с, базовая кривая)

Множитель времени: от 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

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

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

ТО ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Ток: Вектор
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 0.1 до 2.0 от ном. знач. ТТ: ±0.5% от знач. или ±0.4% от ном. тока (какая велич. больше) ±1.5% от знач.
Переохват: <2%
Выдержка врем. сраб.: от 0.00 до 600.00 с, с шагом 0.01
Выдержка врем. возвр.: от 0.00 до 600.00 с, с шагом 0.01
Время срабатывания: < 20 мс при 3-кр.велич.пуска при 60 Гц
Погрешность по врем.: при 1.5 кратной велич. пуска ±3% или ±4 мс (какая из велич. больше)

ФАЗНЫЙ НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Подключение реле: 90° (сдвиг по фазе)
Напряжение при сдвиге по фазе на 90°, Чередование фаз ABC: фаза A (напряжение B-C), фаза B (напряжение C-A), фаза C (напряжение A-B) фаза A (напряжение C-B), фаза B (напряжение A-C), фаза C (напряжение B-A)
Порог напряж. поляр.: от 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001
Порог чувств. по току: 0.05 о.е.
Характер. угол: от 0 до 359° с шагом 1
Погрешность по углу: ±2°
Время срабатывания (операнды Гибкой логики):
Срабатывание (нагрузка обратная, КЗ впереди):< 12 мс, стандартно
Блокировка (нагрузка прямая, КЗ "за спиной"):< 8 мс, стандартно

НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Направленность: одновременно вперед и назад
Поляризация: напряжение, ток, двойная
Напряж. поляризации: U_0 или UX
Ток поляризации: Iнтр
Рабочий ток: I_0
Измеряемая величина: 3 (|I_0| – *K* |I_1|), Iнтр
Независимо для ПП и ОП
Коэфф. торможения: от 0.000 до 0.500 с шагом 0.001
Характ. угол: от -90 до 90° с шагом 1
Огранич. угол: от 40 до 90° с шагом 1, независимо для ПП и ОП
Погрешность по углу: ±2°
Сопротивление смещ.: от 0.00 до 250.00 Ом с шагом 0.01
Уставка пуска: от 0.002 до 30.000 о.е. с шагом 0.01
Уставка возврата: 97 - 98%
Время срабатывания: < 16 мс при 3 кратной величине пуска при 60 Гц

ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение: только вектор
Уставка пуска: от 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уставка возврата: от 102 до 103% от уставки пуска
Погр. по величине: ±0.5% от значения в диапазоне от 10 до 208 В
Формы кривых: GE IAV инверсная; характеристика с независ. выд. врем. (0.1 с. базовая кривая)
Множитель по врем.: от 0.00 до 600.00 с шагом 0.01
Погрешность по врем.: сраб. при < 0.90 от действ. знач. пуска ±3.5% от времени срабатывания или ±4 мс (большая из величин)

ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ВСПОМ. НАПРЯЖЕНИЯ

Уставка пуска: от 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уставка возврата: от 102 до 103% от уставки пуска
Погр. по величине: ±0.5% от знач. в диап. от 10 до 208 В
Формы кривых: GE IAV инверсная; хар-ка с независ. выд. врем.
Множитель по врем.: от 0 до 600.00 с шагом 0.01
Погрешность по врем.: ±3% от времени сраб. или ±4 мс (большая из величин)

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение: только вектор
Уставка пуска: от 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уставка возврата: от 97 до 98% от уставки пуска
Погр. по величине: ±0.5% от знач. в диап. от 10 до 208 В
Выдержка врем. сраб.: от 0.00 до 600.00 с, с шагом 0.01 с
Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 х знач.пуска при 60 Гц
Погрешность по врем.: ±3% или 4 мс (большая из величин)

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уставка пуска: от 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уставка возврата: от 97 до 98% от уставки пуска
Погре. по величине: ±0.5% от знач. в диап. от 10 до 208 В
Выдержка врем. сраб.: от 0 до 600.00 с, с шагом 0.01
Выдержка врем. возвр.: от 0 до 600.00 с, с шагом 0.01
Погрешность по врем.: ±3% от врем. сраб. или ±4 мс (большая из величин)
Время сраб.: <30 мс при 1.10 х знач.пуска при 60 Гц

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Уставка пуска: от 0.000 до 1.250 о.е. с шагом 0.001
Уставка возврата: от 97 до 98% от уставки пуска
Погр. по величине: ±0.5% от значения в диапазоне от 10 до 208 В
Выдержка врем. сраб.: от 0 до 600.00 с, с шагом 0.01
Выдержка врем. возвр.: от 0 до 600.00 с, с шагом 0.01
Погрешность по врем.: ±3% или 20 мс (большая из величин)
Время срабатывания: <30 мс при 1.10 х знач.пуска при 60 Гц

ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Минимальный сигнал: от 0.10 до 1.25 о.е. с шагом 0.01
Уставка пуска: от 20.00 до 65.00 Гц с шагом 0.01
Уставка возврата: уставка срабатывания + 0.03 Гц
Погрешность: ±0.001 Гц
Выдержка времени: 0 ... 65.535 с, с шагом 0.001
Погрешность по врем.: ±3% или 4 мс, большее значение
Время срабатывания: обычно 4 периода при 0.1 Гц/с
обычно 3.5 периода при 0.3 Гц/с
обычно 3 периода при 0.5 Гц/с

Приведенные времена являются усредненными, включая такие переменные, как значение изменения частоты, метод проверки и т.д.и могут отличаться на ±0.5 периода.

обычно 4 периода при 0.1 Гц/с
обычно 3.5 периода при 0.3 Гц/с
обычно 3 периода при 0.5 Гц/с

Приведенные времена являются усредненными, включая такие переменные, как значение изменения частоты, метод проверки и т.д.и могут отличаться на ±0.5 периода.обычнопериода приобычнопериода приобычнопериода при

УРОВ

Режим: однофазное, трехфазное
Контроль тока: фазный ток, ток нулевой послед.
Уст. пуска по контр. току: от 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уст. возвр. по контр. току: от 97 до 98% от уставки пуска
Погр. контр. тока: При токе 0.1 до 2.0 от ном. знач. ТТ: ±0.75% от знач. или ±2% от ном. тока (большая из величин),
При токе больше 2.0 от ном. знач. ТТ: ±2.5% от знач.

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 кA^2-периодов с шагом 1
Погр. по длит. КЗ: 0.25 периода промышленной частоты
Возможность использ.: 1 на группу ТТ (2 группы минимум)

КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА

Макс. разность напряж.: от 0 до 400000 В с шагом 1
Макс. разность углов: от 0 до 100° с шагом 1
Макс. разность частот: от 0.00 до 2.00 Гц с шагом 0.01
Гистерезис макс. разн. частот: от 0.00 до 0.10 Гц с шагом 0.01
Функция обесточ. ист.: Отсутствует, LV1 & DV2, DV1 & LV2, DV1 or DV2, DV1 xor DV2, DV1 & DV2 (L = Есть напряжение, D = Нет напряжения)

АПВ

Применяется с одним выключателем, в схемах трехфазного отключения
До 4-х циклов АПВ до запрета
Бестоковая пауза с независимым временем перед каждой попыткой АПВ
Возможность изменения уставок защиты после каждой попытки с помощью Гибкой логики

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)

2.4.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ

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: 8

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

ДИСКРЕТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Количество элементов: 48
Рабочий сигнал: любой операнд Гибкой логики
Выдержка пуска: 0.000 ... 999999.99 с, с шагом 0.001
Выдержка возврата: 0.000 ... 999999.99 с, с шагом 0.001
Погрешность времени:

2.4.3 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

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

Количество независимых элементов ОМП: 1 на ТТ
Метод: односторонний
Источник напряжения: соединение ТН по схеме "звезда", соединение ТН по схеме "треугольник" и напряжение нейтрали, соединение ТН по схеме "треугольник" и ток НП (аппроксимация)
Макс. точность при: сопротивление КЗ = 0 или при токах КЗ от всех терминалов линии совпадающих по фазе
Погр. устройства: ±1.5% (U > 10 В, I > 0.1 о.е.)
Погр. в наихудшем случае:
Погр. ТН в % + (данные пользователя)
Погр. ТТ в % + (данные пользователя)
Погр. полн. сопр. линии в % + (данные пользователя)
Погр. метода в% + см. гл. 8
Погр. устройства в%+ (1.5%)

БЛОК ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ

Выходной формат: в соответствии со стандартом IEEE C37.118
Количество каналов: 14 синхронных векторных, 8 аналоговых, 16 цифровых
TVE (сумм. вект. погр.) <1%
Пуск по: частота, напряжение, ток, мощность, скорость изменения частоты, пользовательское условие
Частота отчетов: 1, 2, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50, или 60 раз в секунду
Количество клиентов: Один через порт TCP/IP, два через порты UDP/IP
Диапазон пер. тока В соответствии с разделом спецификаций
Формат сетевых отч.: 16-бит целое число или 32-бит число IEEE с плавающей запятой
Стиль сетевых отч.: прямоугольная (действительная и мнимая части) или полярная (величина и угол) системы координат
Пост-фильтрация: нет, 3 точки, 5 точек, 7 точек
Калибровка: ±5°

2.4.4 ИЗМЕРЕНИЯ

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОКОВ: ФАЗНЫХ,

НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И НЕЙТРАЛИ

Погрешность:
При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения ТТ: ±0.25% от значения или ±0.1% от номинального 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)

2.4.5 ВХОДЫ

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 ЗЗ: от 0.002 до 4.6 А
Доп. перегрузка: 20 мс при 250 х ном. знач.
1 с при 100 х ном. знач.
длит. при 3 х 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

Потребление 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)

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
входы резистивных датчиков температуры

2.4.6 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

2.4.7 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 A согласно ANSI C37.90

Длительно: 8 A

Разрыв индуктивного тока при L/R = 40 мс:

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

Время срабатывания: < 8 мс

Материал контактов: серебряный сплав

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ РЕЛЕ «FORM-C»

Включ. и выдерж. нагрузка: 0.1 A 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 A при 45°C; 4 A при 65°C

Включение:

в течение 0.2 с 30 A согласно ANSI C37.90

в течение 0.03 с 300 A

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

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 A пост. тока макс.

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

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

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

Предохранитель: 3 A, 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 A/15 Вт

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

Макс. напр. пост. тока: 60 В

Предохранитель: 5 A, 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 Рг = 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)

2.4.9 СВЯЗЬ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ

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

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

2.4.10 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

2

ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ УСТРОЙСТВА L30

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

2.4.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

НАГРЕВ

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

2.4.13 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

2.4.14 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.

a) ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Терминалы L30 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.

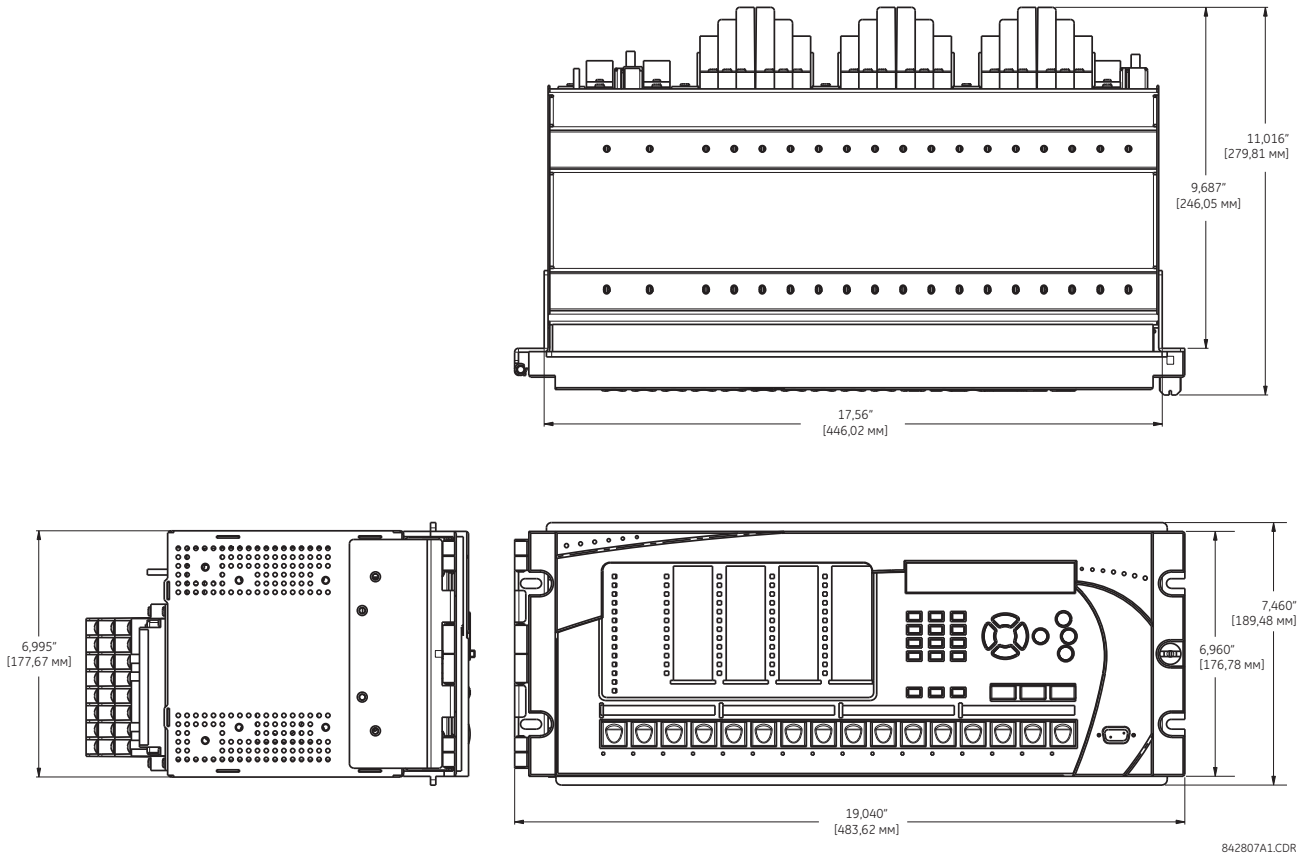


Рис. 3–1: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

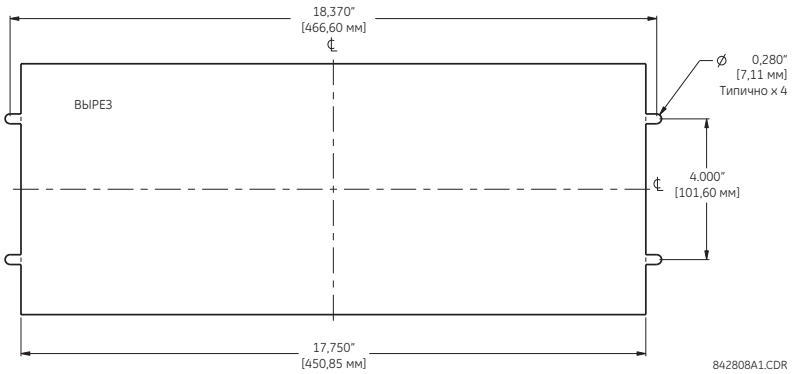


Рис. 3–2: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

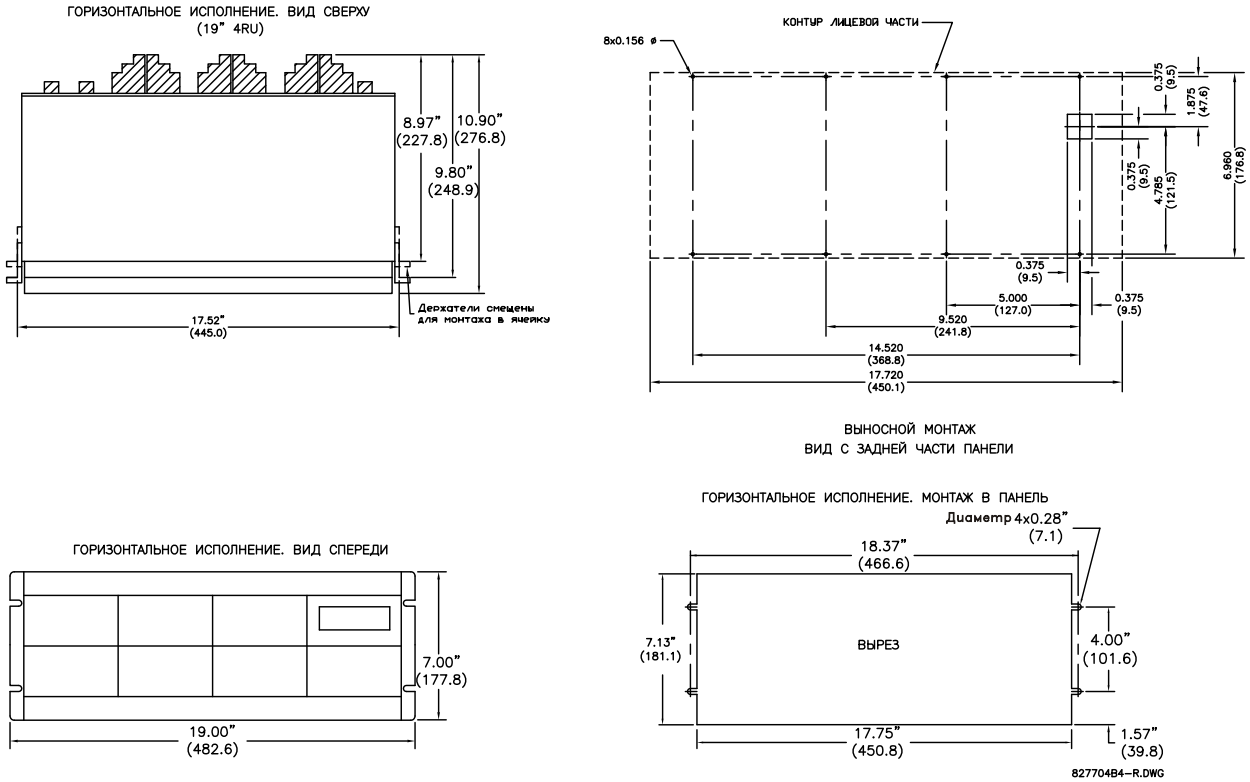


Рис. 3–3: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ И РАЗМЕРЫ (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

b) ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Устройство Устройство дифференциальной защиты линии L30 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.

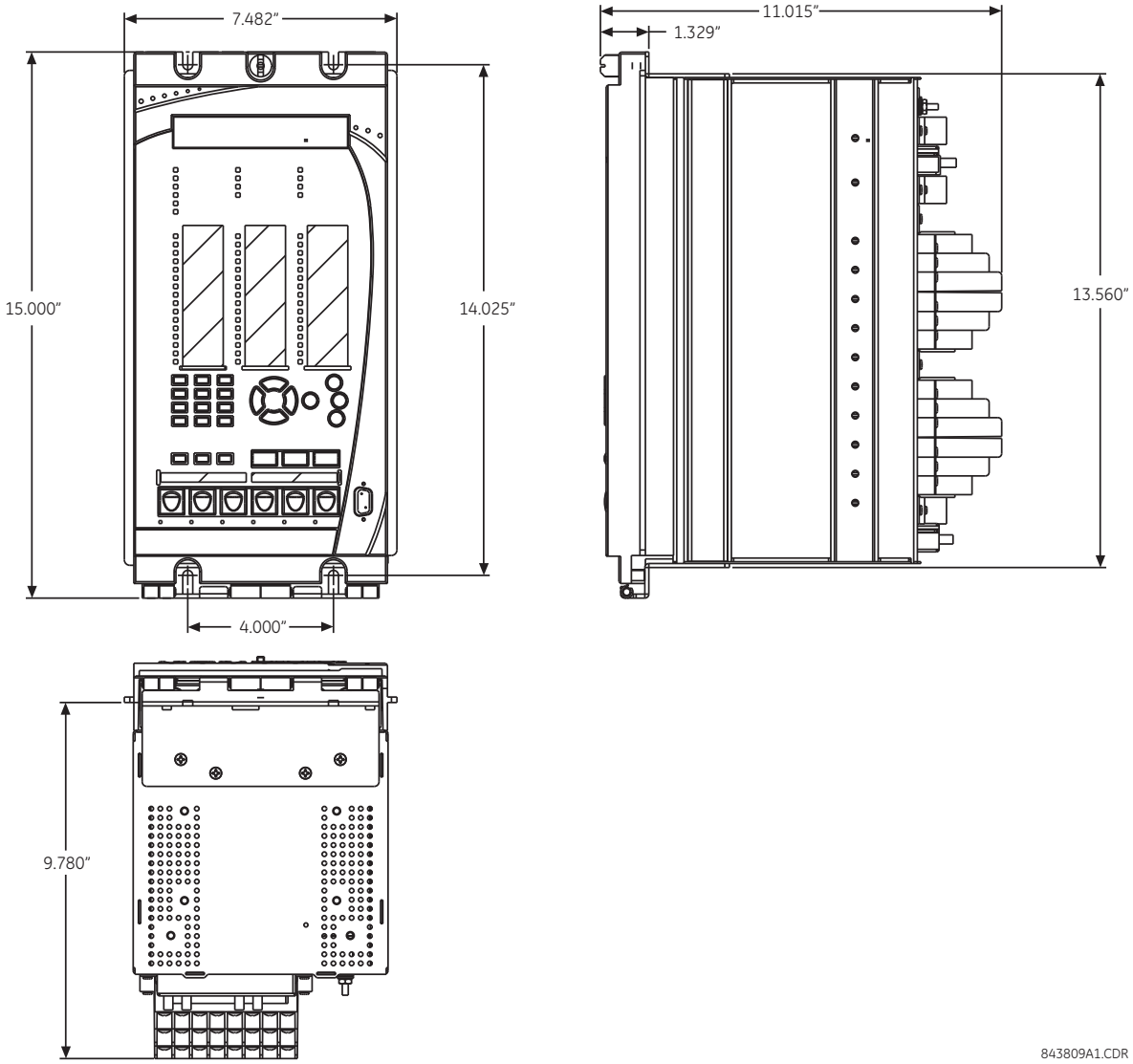


Рис. 3–4: ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗМЕРЫ (УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

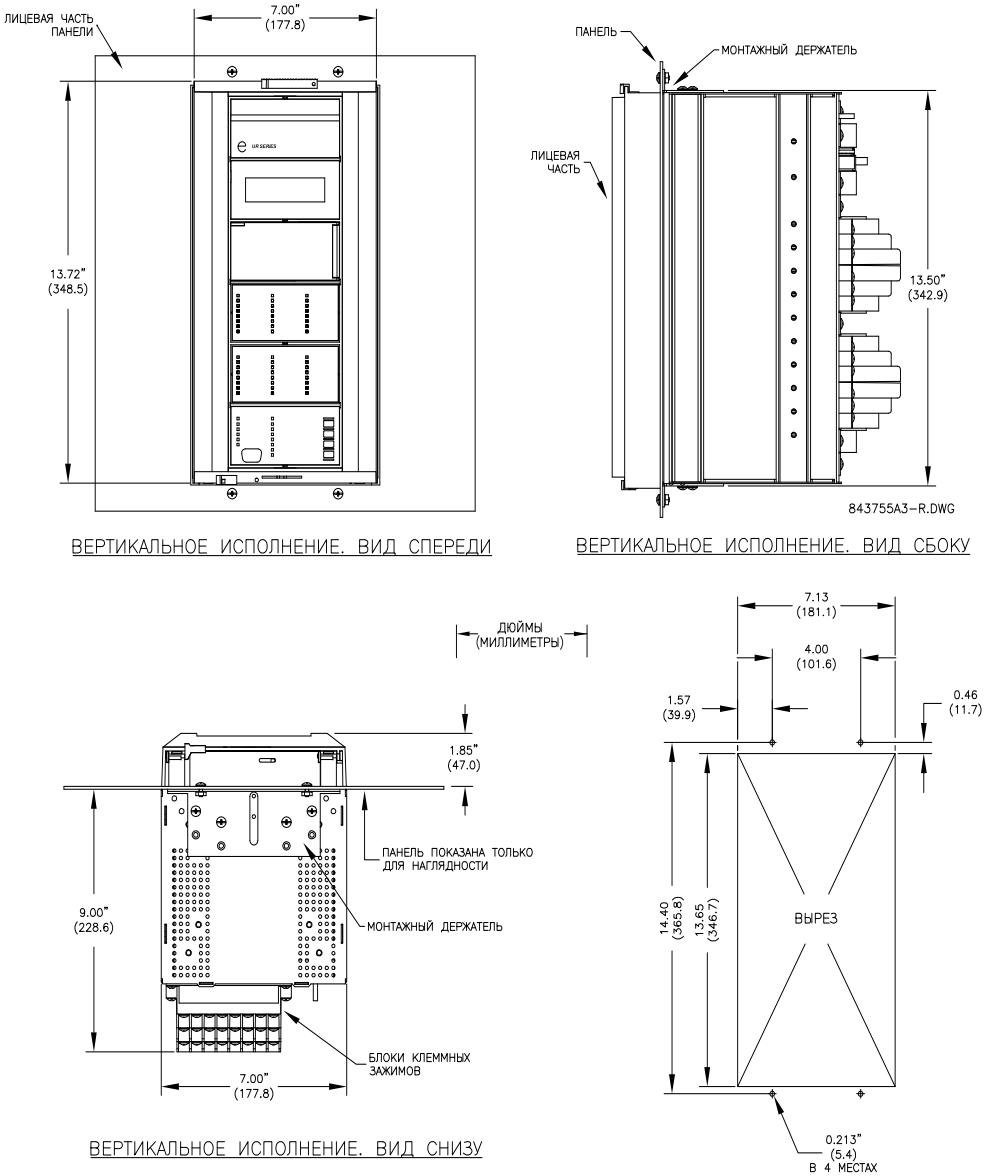


Рис. 3–5: ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗМЕРЫ (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

Подробная информация о том, как выполняется боковой монтаж устройства L30 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 L30 со стандартной передней панелью показан на рисунках ниже.

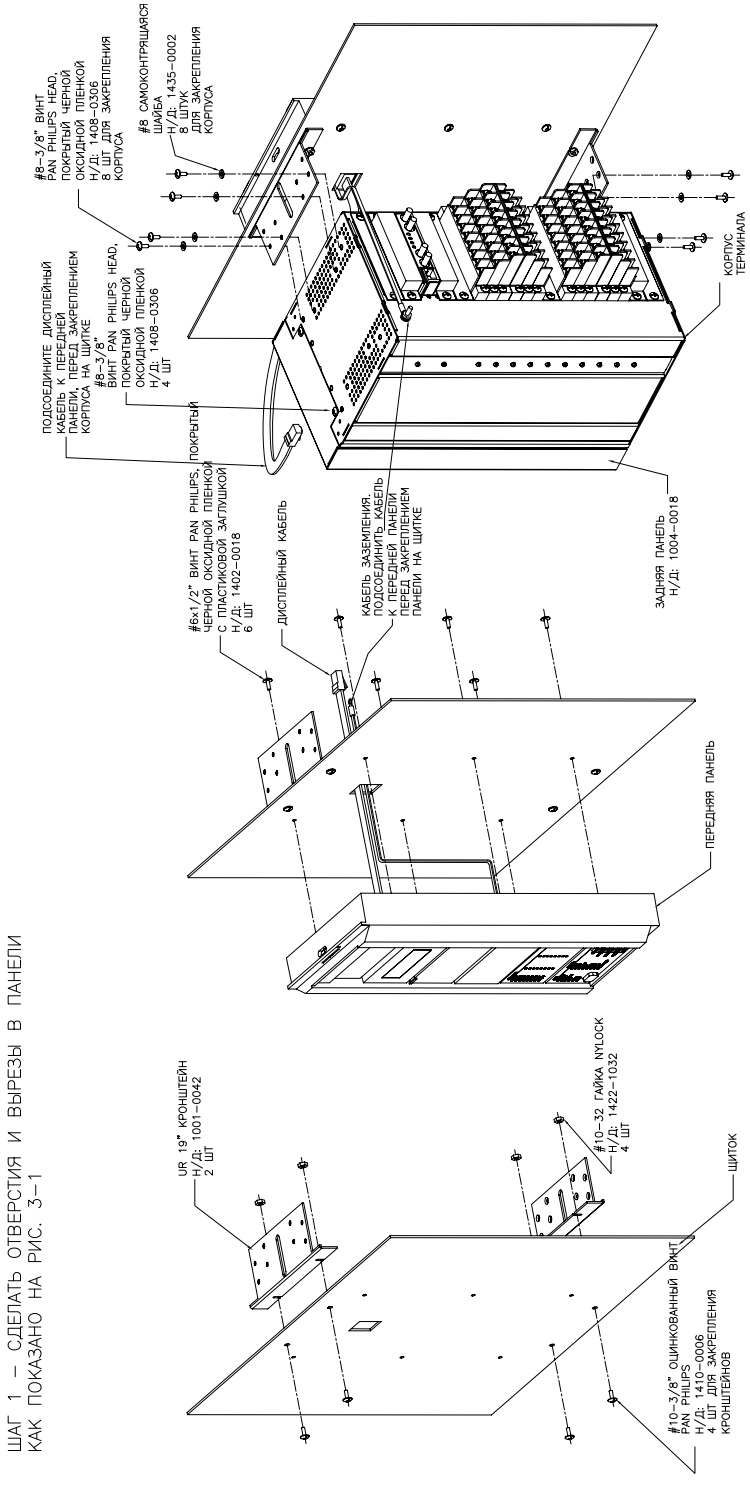


Рис. 3–6: БОКОВОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МОНТАЖ (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

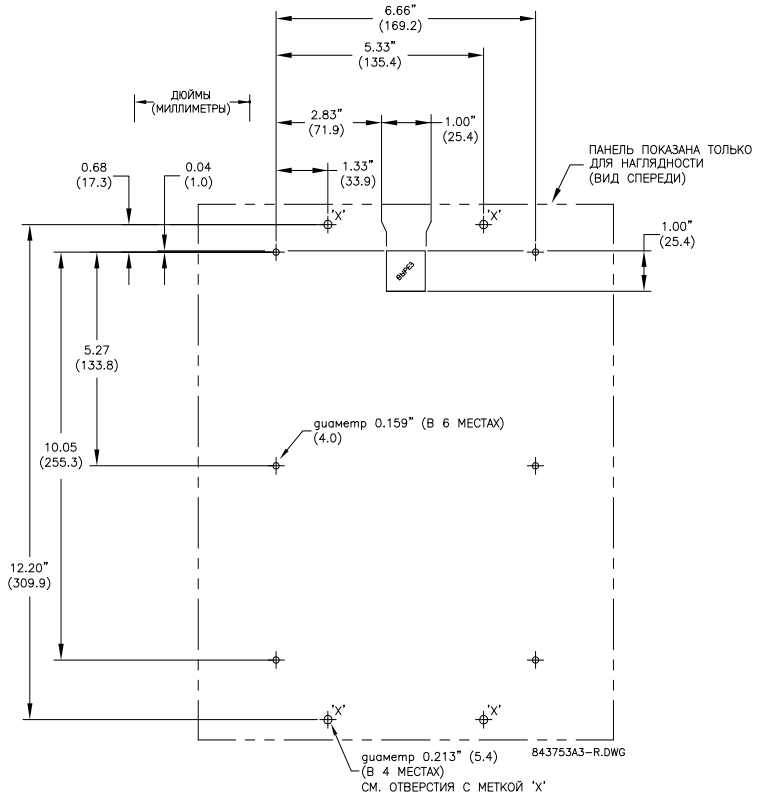


Рис. 3–7: РАЗМЕРЫ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ БОКОВОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО МОНТАЖА (СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ)

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 L30 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 L30.

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.

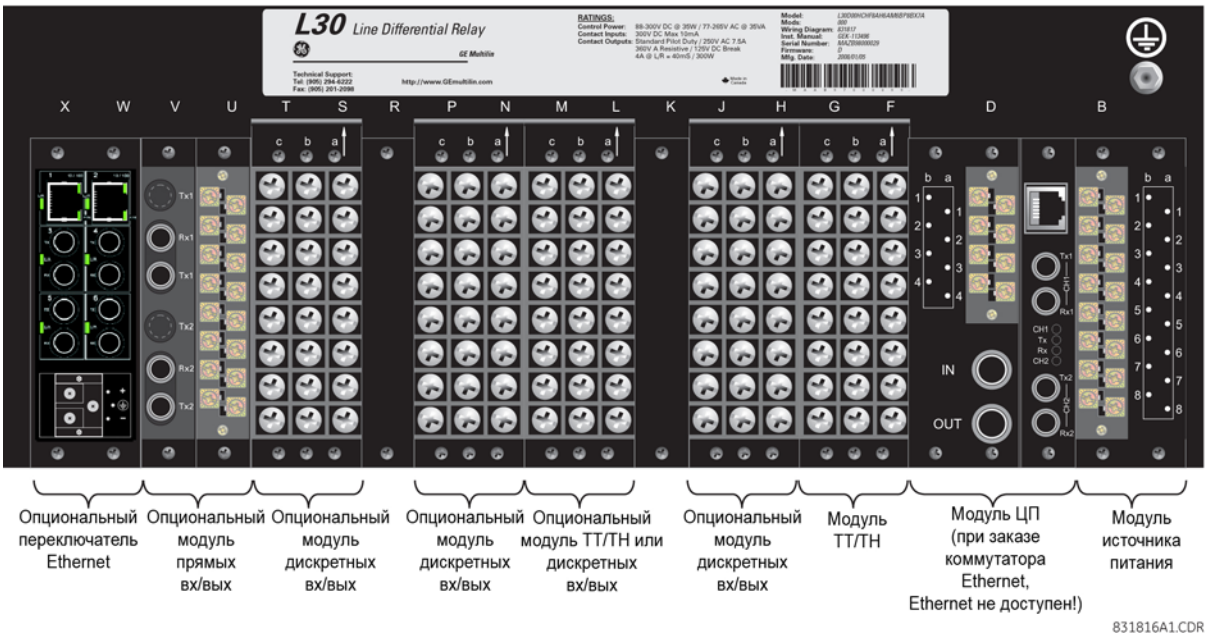


Рис. 3–10: ВИД УСТРОЙСТВА СЗАДИ

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.

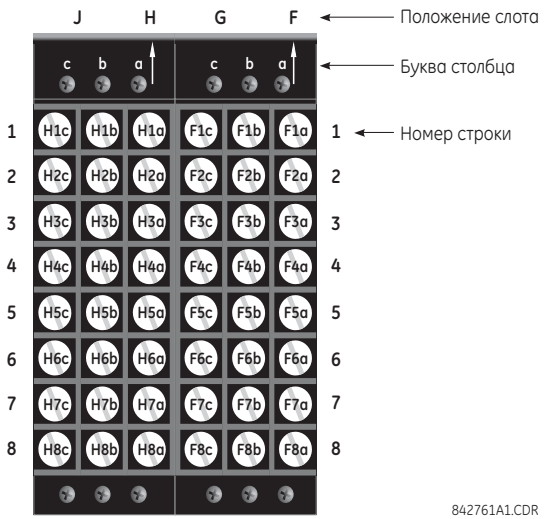


Рис. 3–11: ПРИМЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ МОДУЛЕЙ В СЛОТАХ «F» И «H»

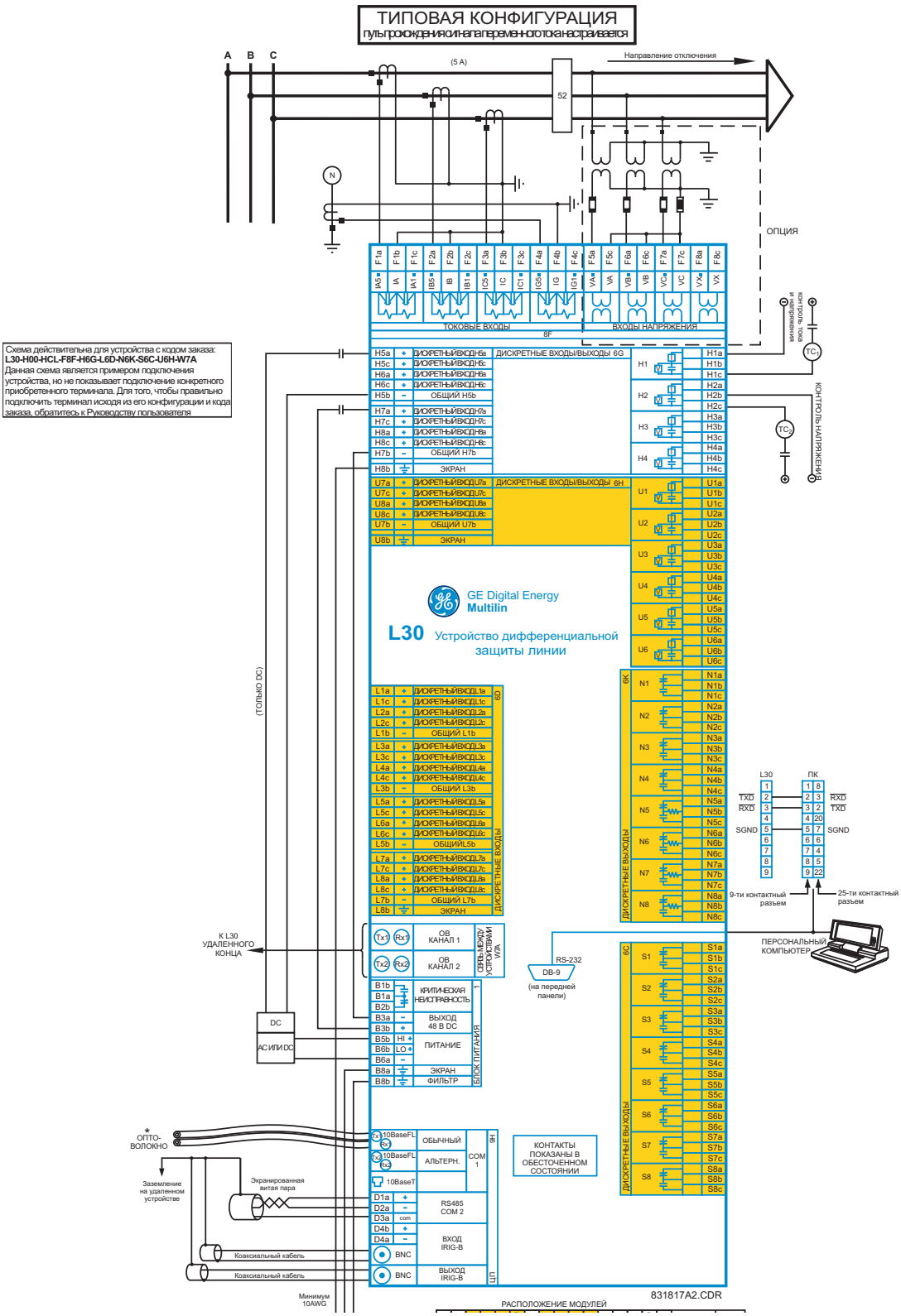


Рис. 3–12: ТИПОВАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

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 L30, 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 L30 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

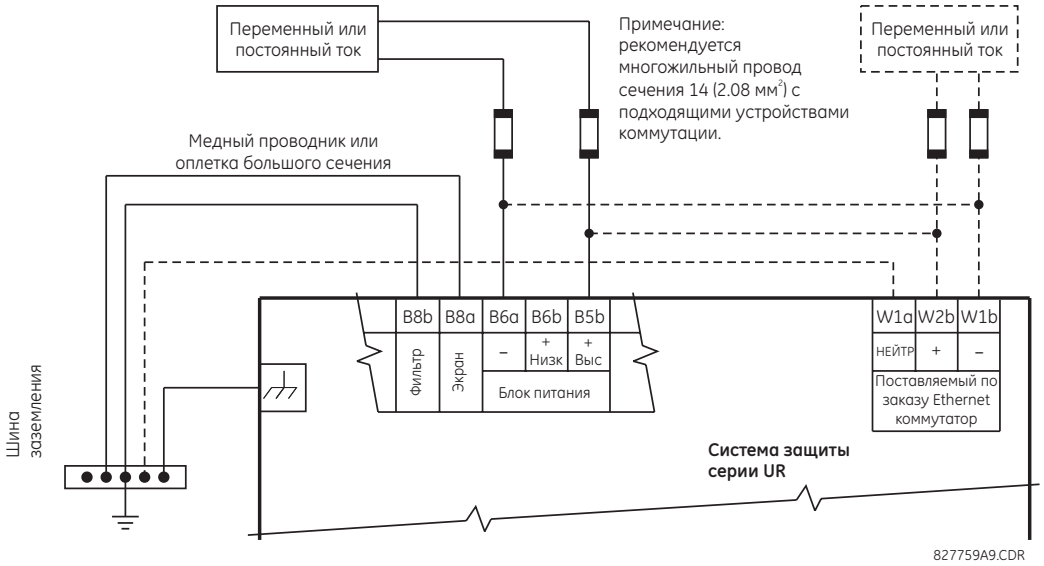


Рис. 3–13: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

3.2.4 МОДУЛИ TT/TH

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

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

ВНИМАНИЕ

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

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

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

Подключения цепей TT 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.

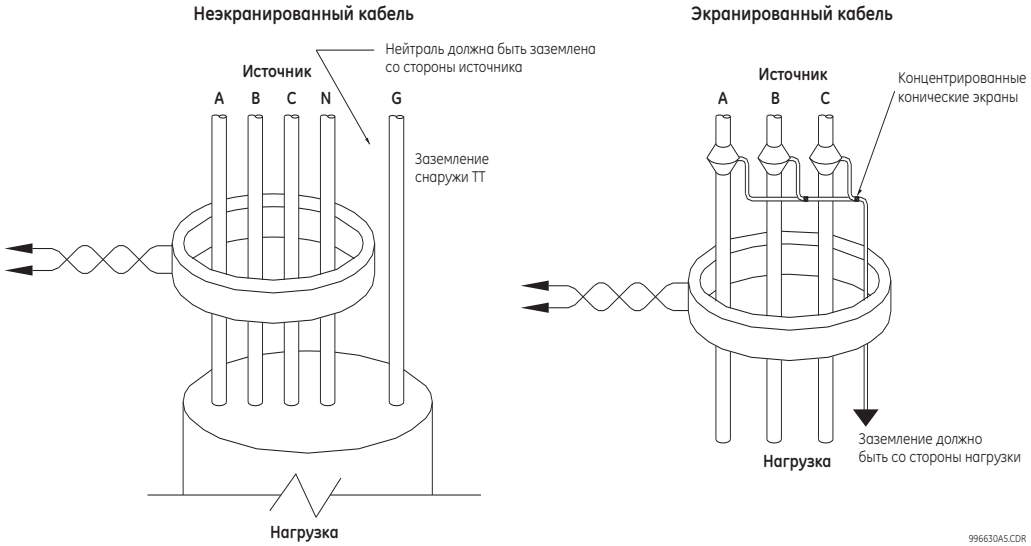


Рис. 3–14: УСТАНОВКА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

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.

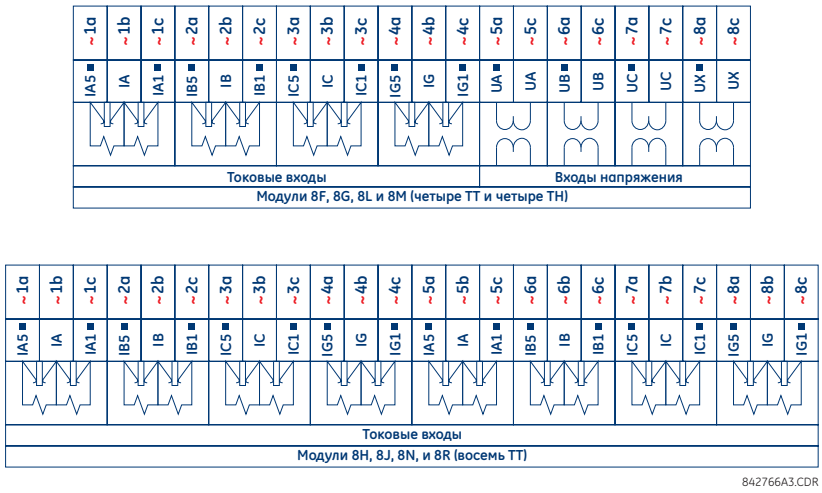


Рис. 3–15: ПОДКЛЮЧЕНИЕ К МОДУЛЮ ТТ И ТН

3.2.5 МОДУЛЬ ШИНЫ ПРОЦЕССОВ

Устройство L30 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 L30 для целей защиты и управления, путем уменьшения числа индивидуальных медных оконечных нагрузок.
- Плавная интеграция в существующие схемы с устройствами L30, 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 КОНТАКТНЫЕ 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 L30 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.

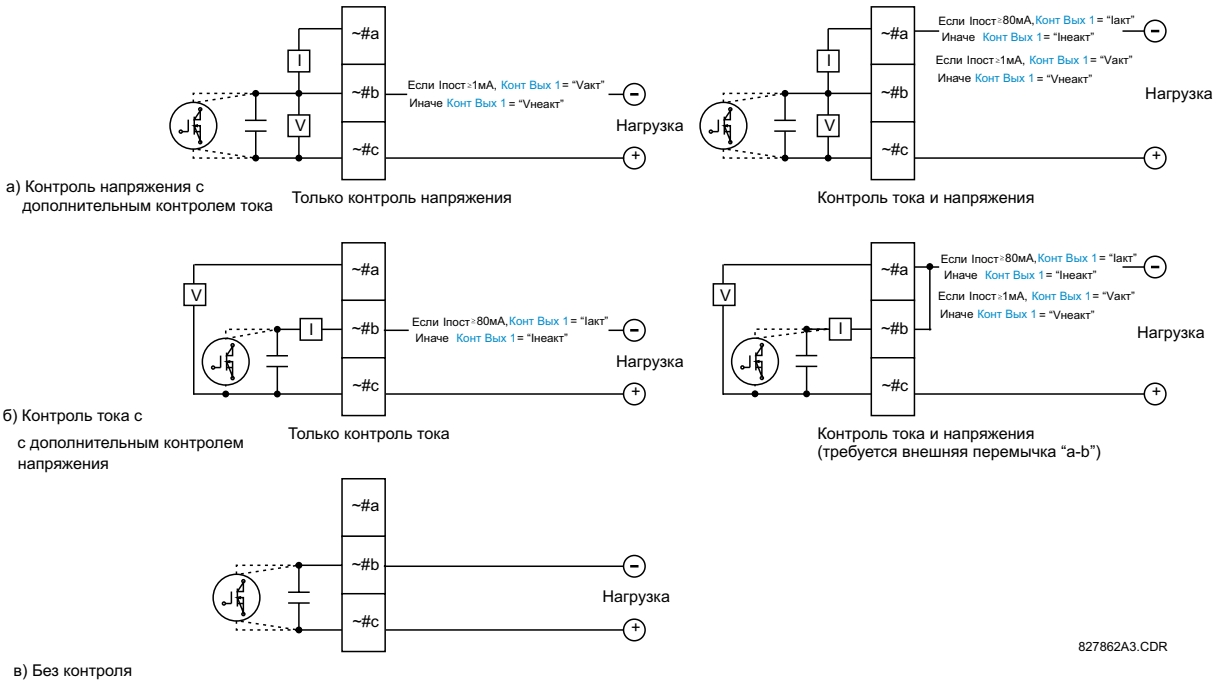


Рис. 3–16: КОНТАКТ «FORM-A» И ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ С КОНТРОЛЕМ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

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.

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

ОСТОРОЖНО

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Для контактных выходов «form-A» и твердотельных реле со встроенным измерением напряжения 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)

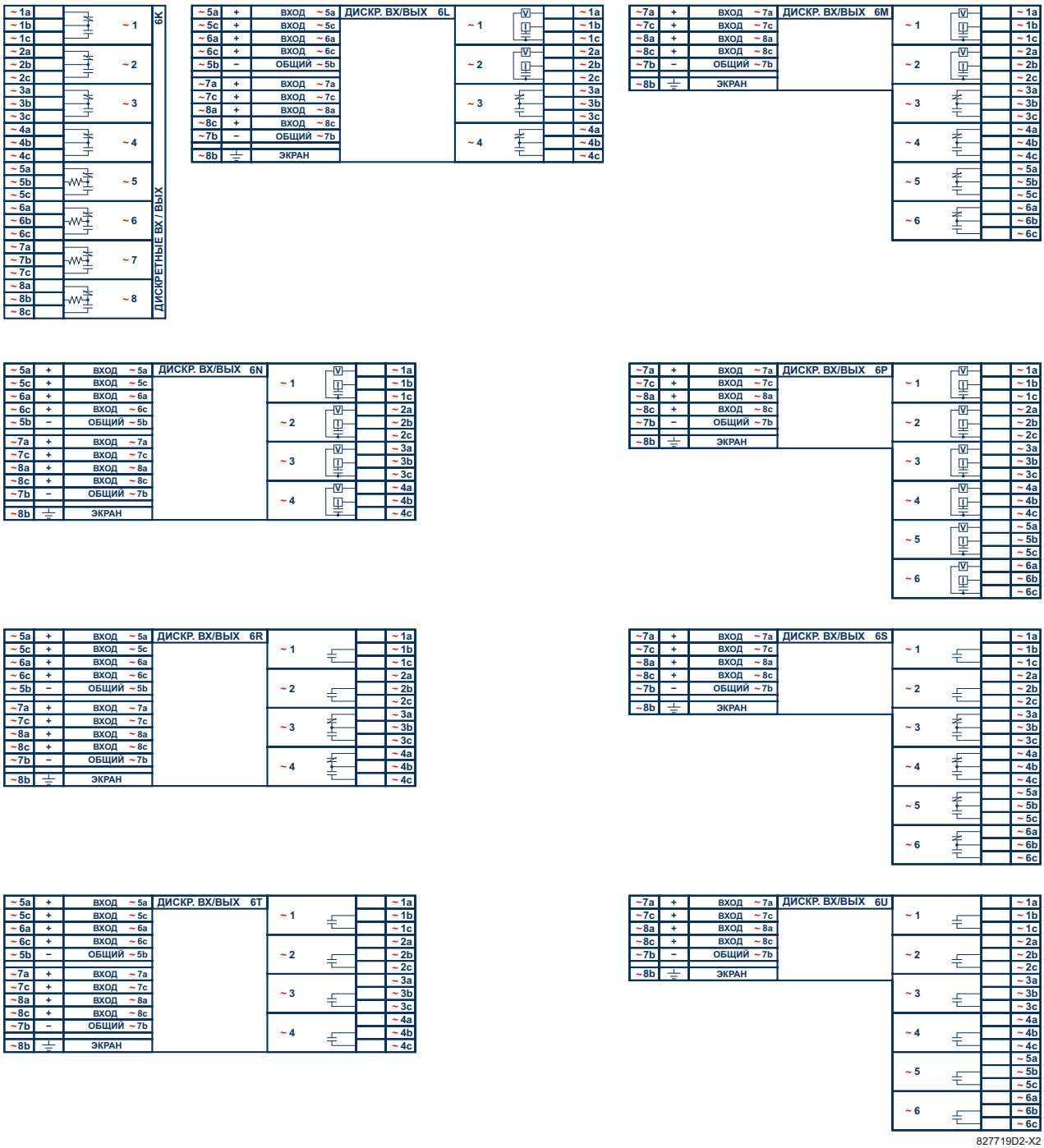


Рис. 3–18: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 2 ИЗ 2)

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.

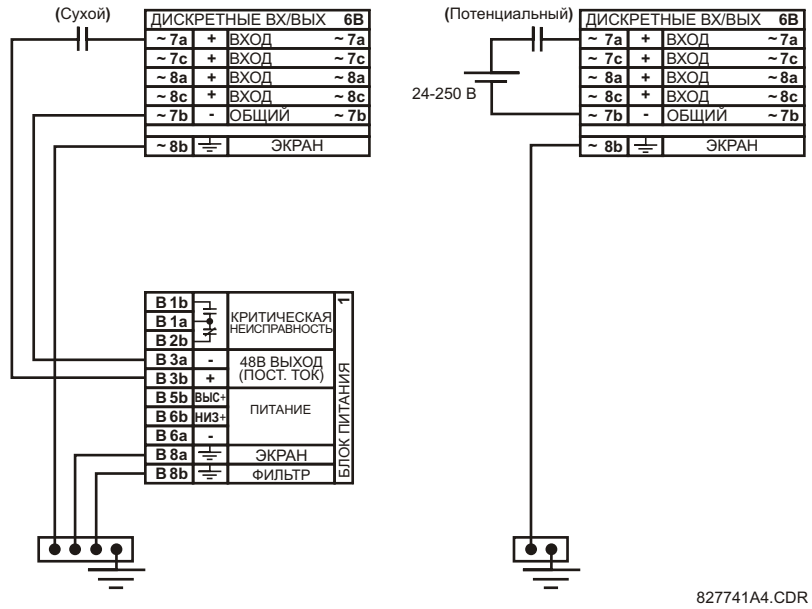


Рис. 3–19: ПОДКЛЮЧЕНИЯ СУХИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

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.

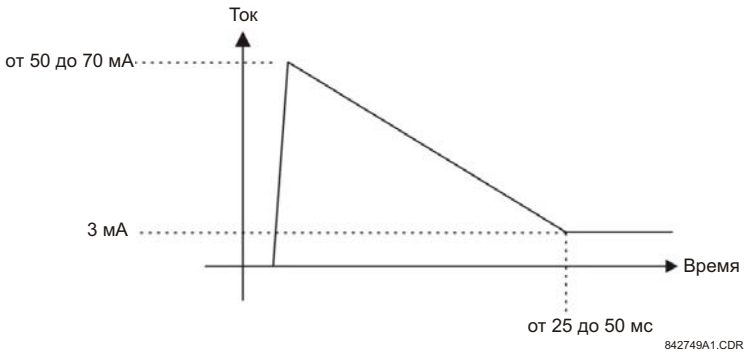
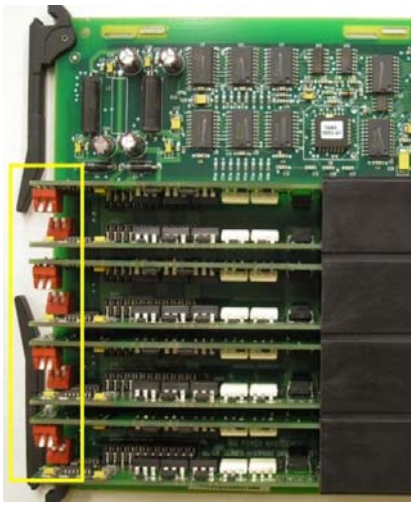


Рис. 3–20: ТОК, ПРОТЕКАЮЩИЙ ЧЕРЕЗ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОБОЕМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

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 И 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.

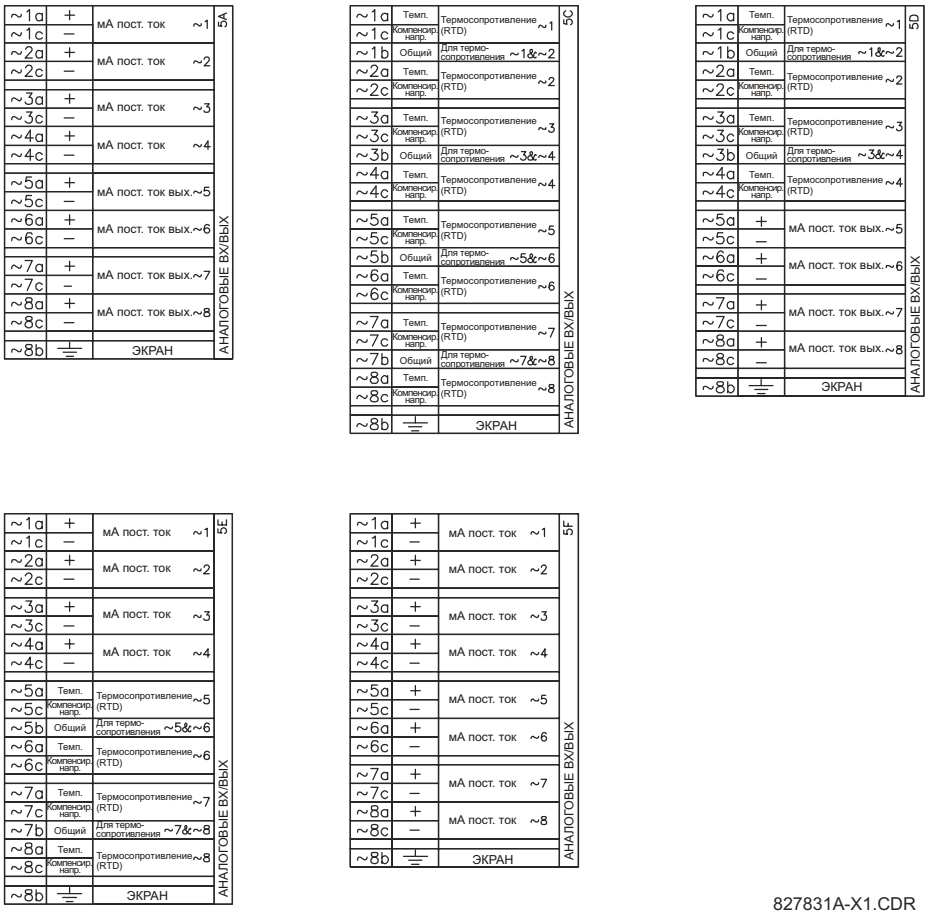


Рис. 3–22: РАЗВОДКА МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

3.2.8 ПОРТ RS232 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

Девятиконтактный последовательный порт RS232 расположен на лицевой панели терминала L30 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**.

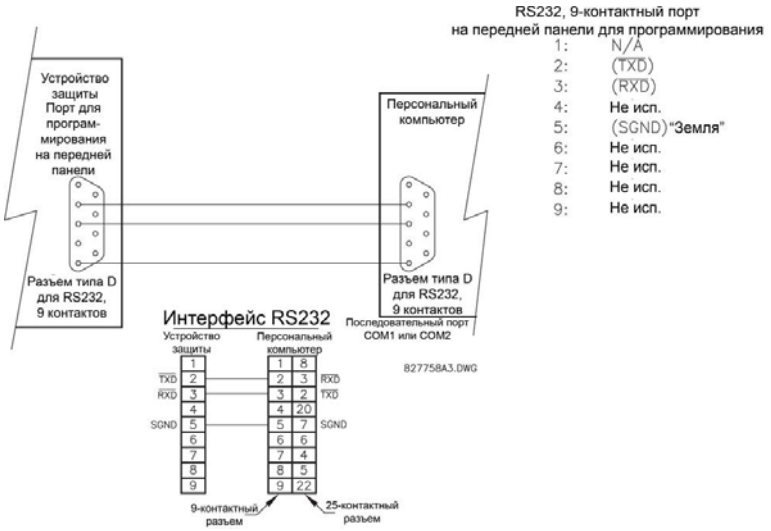


Рис. 3–23: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОРТА RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3.2.9 ПОРТЫ СВЯЗИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДУЛЯ ЦП

a) ВАРИАНТЫ

В дополнение к порту RS232 на лицевой панели, терминал L30 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

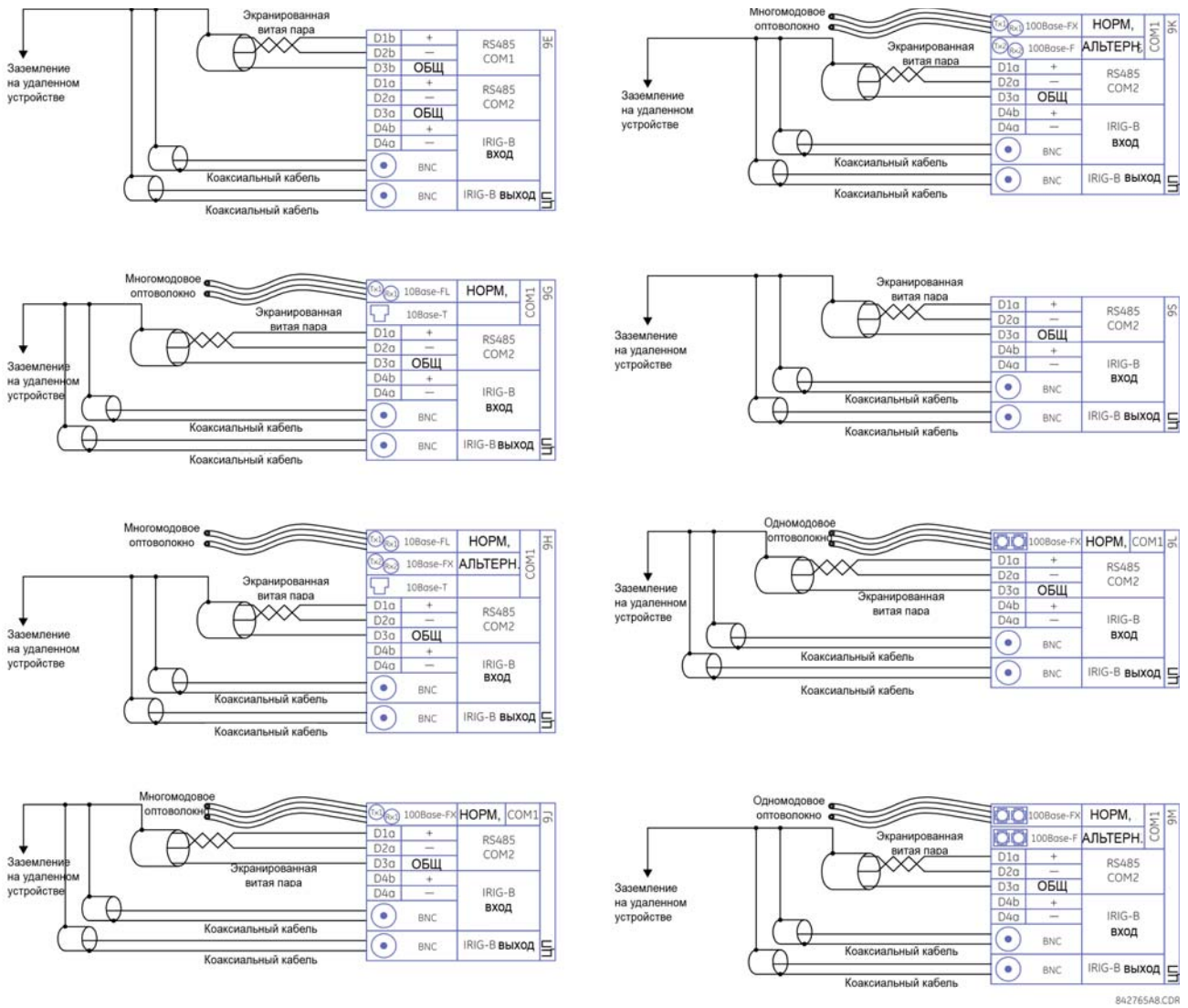


Рис. 3–24: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ СВЯЗИ ЦП

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.

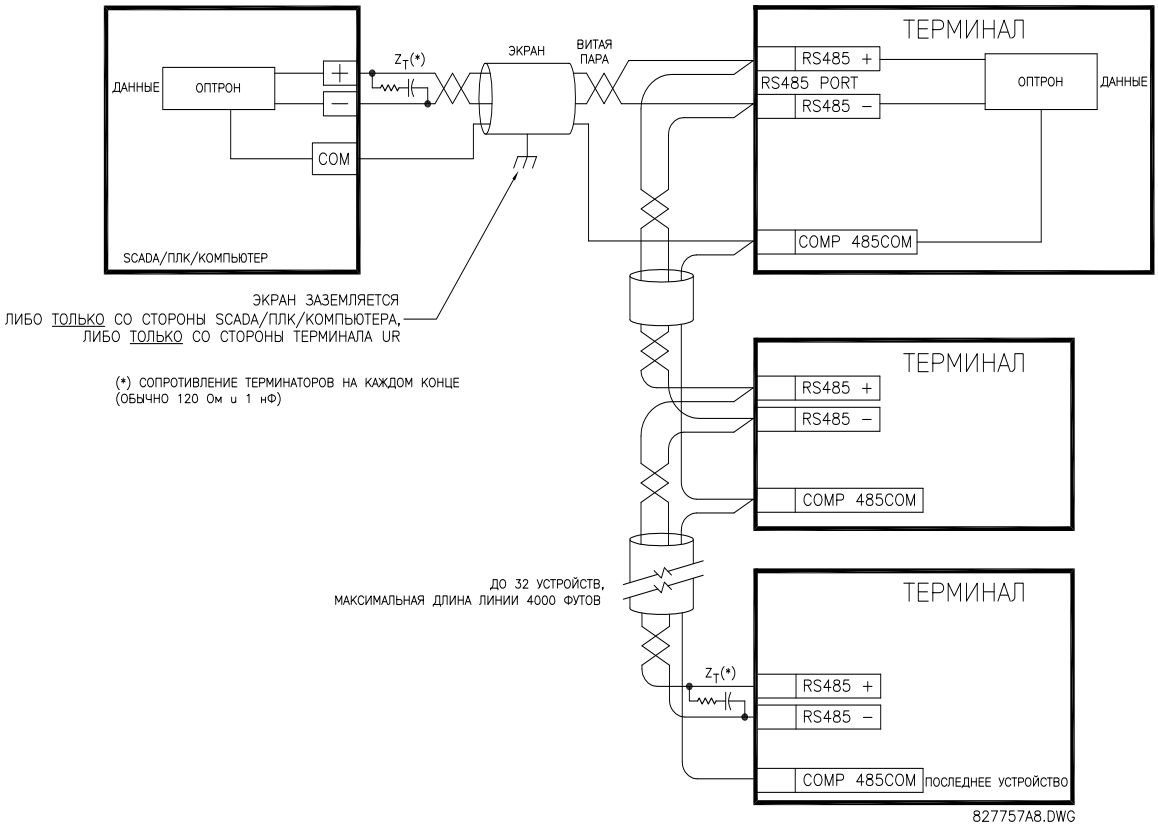


Рис. 3–25: СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА RS485

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.

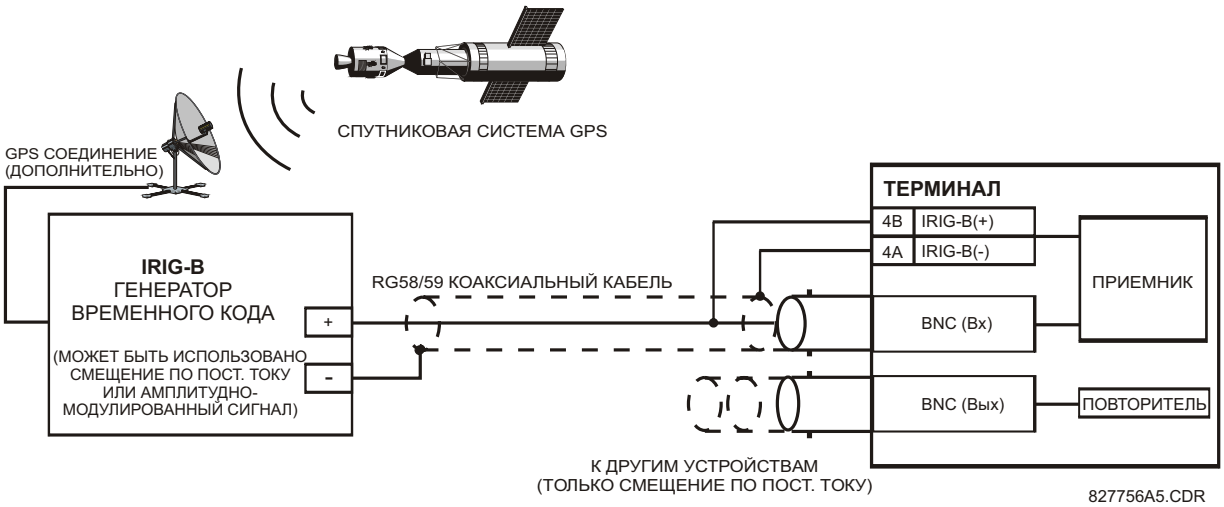


Рис. 3–26: ПОДКЛЮЧЕНИЕ «IRIG-B»

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.

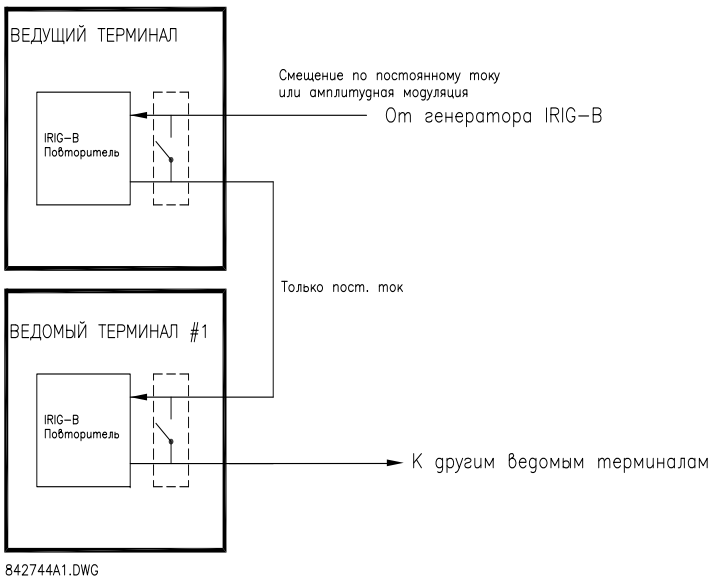


Рис. 3–27: ПОВТОРИТЕЛЬ СИГНАЛА «IRIG-B»

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

ПРИМЕЧАНИЕ

Использование приемника с AM приведет к ошибкам до 1 мс в измеренных значениях при измерениях параметров векторов. Использование повторителя IRIG-B совместно с измерениями параметров векторов не рекомендуется, поскольку повторитель добавляет задержку 40 мкс к сигналу IRIG-B. Это приводит к погрешности в 1° для каждого устройства в цепочке (см. функцию измерений параметров векторов).

3.3.1 ОПИСАНИЕ

Для устройства L30 необходим специальный модуль связи, который вставляется в слот «W» при горизонтальном исполнении корпуса или в слот «R» при вертикальном исполнении корпуса. Данный модуль доступен в виде нескольких вариантов. Одноранговая связь – это не то же самое, что интерфейс 10Base-F (доступный в виде опции в составе процессорного модуля). Канал связи используется для совместных данных среди устройств.

Табл. 3–4: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ

ТИП МОДУЛЯ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торц. излучения, одноканальный режим связи
2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СИД торц. излучения, двухканальный режим связи
7A	820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
7B	1300 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
7C	1300 нм, одномодовый, СИД торц. излучения, 1 канал
7D	1300 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
7E	Канал 1: G.703; Канал 2: 820 нм, многомодовый
7F	Канал 1: G.703; Канал 2: 1300 нм, многомодовый
7G	Канал 1: G.703; Канал 2: 1300 нм, одномодовый, СИД торц. излучения
7H	820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
7I	1300 нм, многомодовый, СИД, 2 канала
7J	1300 нм, одномодовый, СИД торц. 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 торц. излучения
7P	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, лазер
7Q	Канал 1 - G.703, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, лазер
7R	G.703, 1 канал
7S	G.703, 2 канала
7T	RS422, 1 канал
7V	RS422, 1 канал, 2 входа для синхронизации времени
7W	RS422, 2 канала
72	1550 нм, одномодовый, лазер, 1 канал
73	1550 нм, одномодовый, лазер, 2 канала
74	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, лазер
75	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, лазер
76	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СИД, 1 канал
77	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СИД, 2 канала

В таблице выше показаны различные интерфейсы каналов связи для устройства L30. Все оптические модули используют разъемы типа ST. Для организации системы защиты, в которую входят два устройства L30, требуется, по крайней мере, один канал связи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для работы модуля связи, нужно чтобы функция дифференциальной токовой защиты была «Введена». См. меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ⇨ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Волоконно-оптические модули (с «7A» по «7W») разработаны только для связи L30 между собой. Для связи с системами высшего порядка, используйте модули с «72» по «77» или «2A/2B».

ВНИМАНИЕ

ИЗЛУЧЕНИЕ ВЫХОДА ПЕРЕДАТЧИКА ВОЛС МОЖЕТ НАНЕСТИ ВРЕД ОРГАНАМ 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.

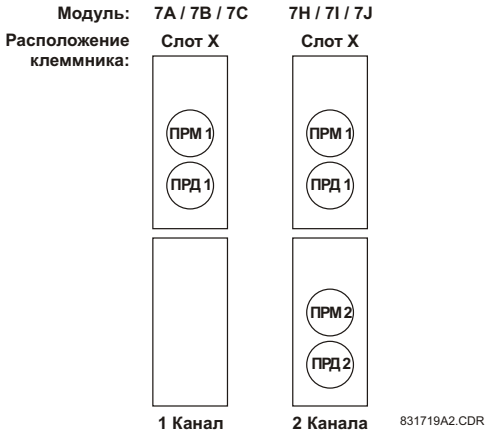


Рис. 3–28: ОПТОВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ СВЕТОДИОДОВ И СВЕТОДИОДОВ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

3.3.3 ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ

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

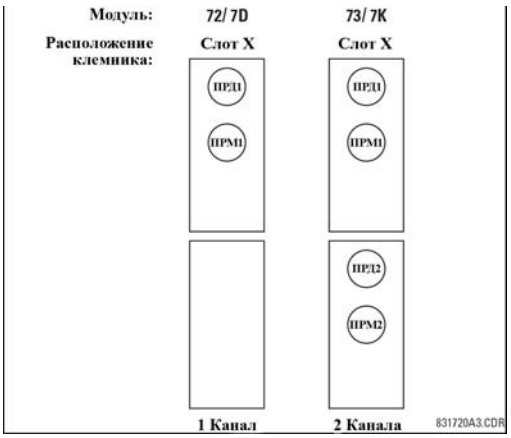


Рис. 3–29: ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ

ОСТОРОЖНО

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

a) ОПИСАНИЕ

На рисунке ниже изображена конфигурация со-направленного интерфейса 64K ITU G.703.

ПРИМЕЧАНИЕ **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.

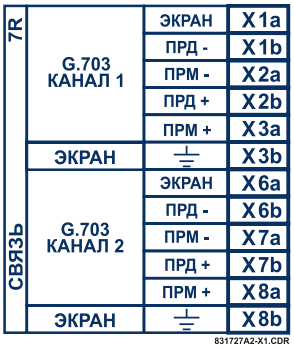


Рис. 3–30: КОНФИГУРАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА G.703

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.

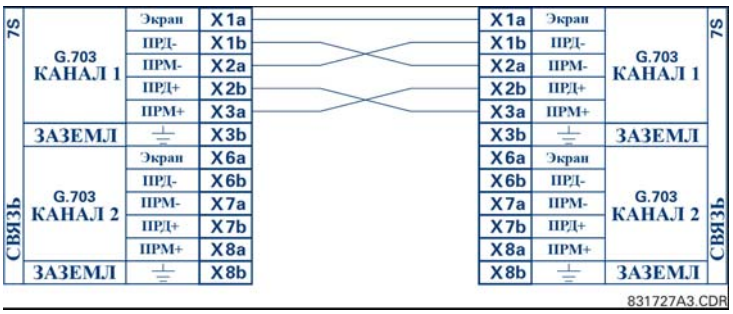


Рис. 3–31: ТИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ МЕЖДУ ДВУМЯ ИНТЕРФЕЙСАМИ G.703

ПРИМЕЧАНИЕ **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.

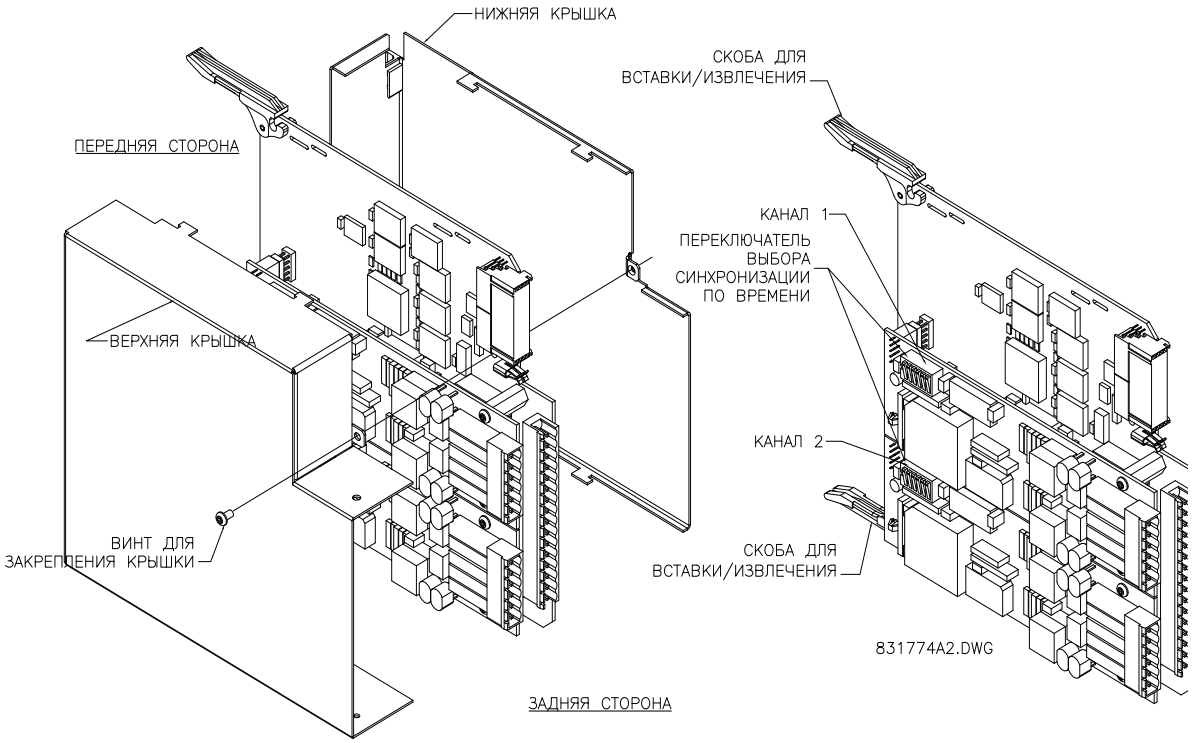


Рис. 3–32: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

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 L30 соединены последовательно, байтовая синхронизация должна быть выведена (OFF - Выкл.).

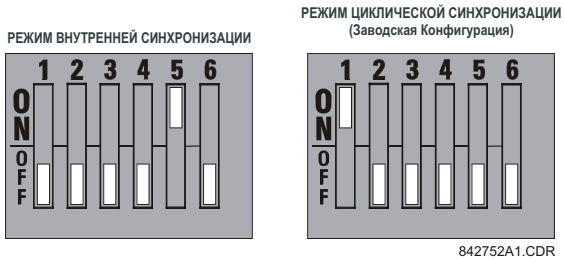
d) РЕЖИМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ G.703

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 ПРОВЕРОК 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.

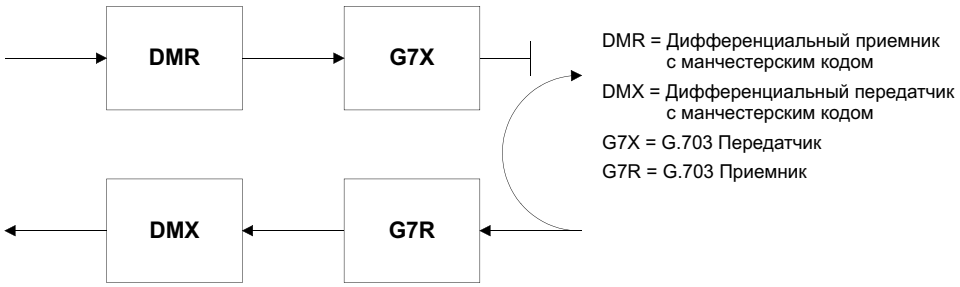


Рис. 3–33: МИНИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ УДАЛЕННОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПРОВЕРКИ

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.

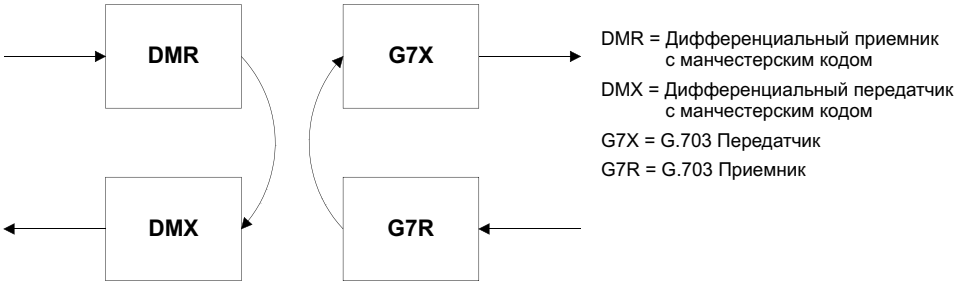


Рис. 3–34: РЕЖИМ ДВОЙНОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ПРОВЕРКИ

3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422

a) ОПИСАНИЕ

Имеются два вида модулей RS422 для организации обмена данными между реле: одноканальный RS422 (модуль 7T), двухканальный RS422 (модуль 7W) и двухканальный с двумя синхронизирующими импульсами RS422 (модуль 7V). Модули можно сконфигурировать для работы со скоростью 64 или 128 кбит/с. Для веших подключей рекомендуется экраированная витая пара типа AWG 24 (0.21 мм^2). Эти модули защищаются оптически изолированными устройствами подавления бросков напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Двухканальный интерфейс RS422 синхронизирующих импульсов (модуль 7V) предназначен для использования с двумя независимыми группами каналов и независимыми синхронизирующими импульсами. Он применяется в случаях, когда одинаковый синхронизирующий импульс для обоих каналов не применим.

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.

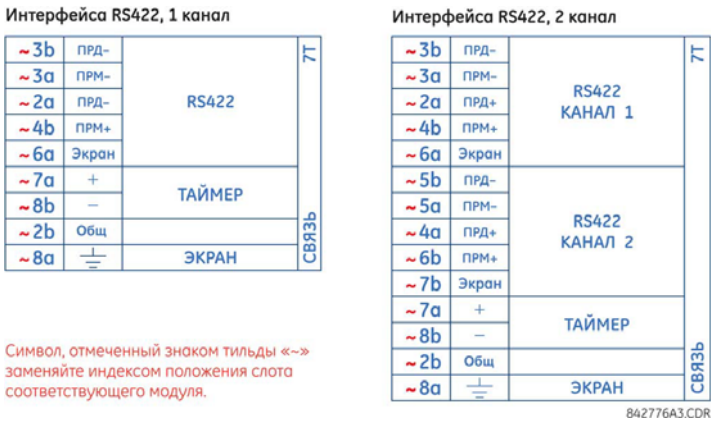


Рис. 3–35: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА RS422

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

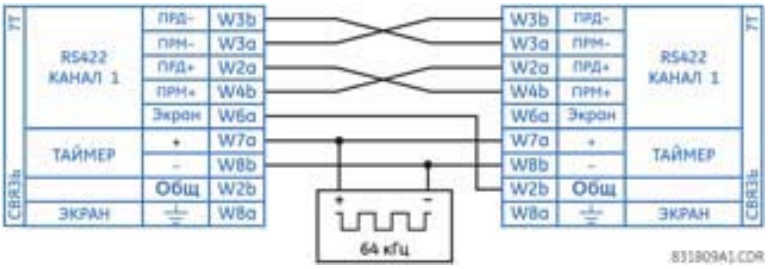


Рис. 3–36: ТИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ МЕЖДУ ИНТЕРФЕЙСАМИ RS422

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.

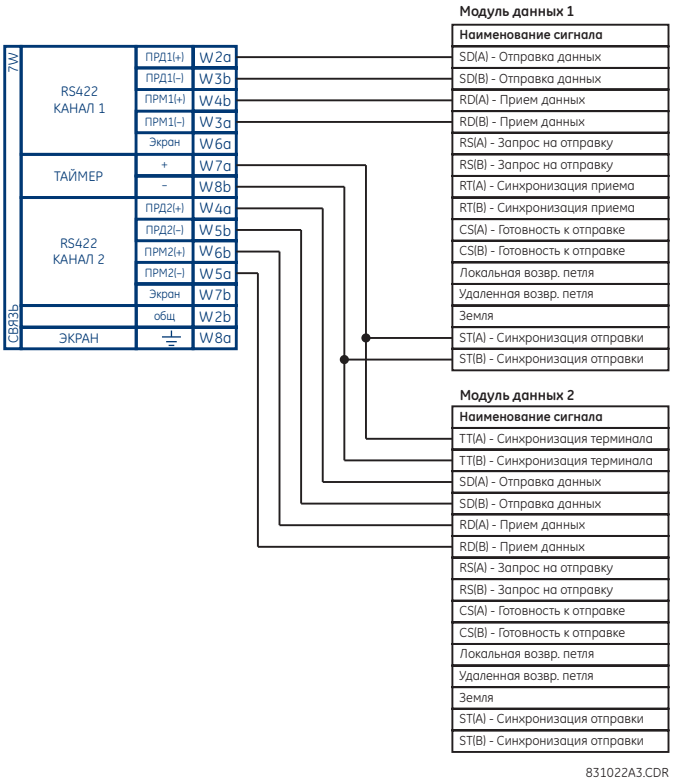


Рис. 3–37: КОНФИГУРАЦИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ДВУХКАНАЛЬНОГО РЕЖИМА RS422 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХ ТЕРМИНАЛОВ

Модуль данных 1 обеспечивает синхронизацию интерфейса RS422 терминала L30 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.

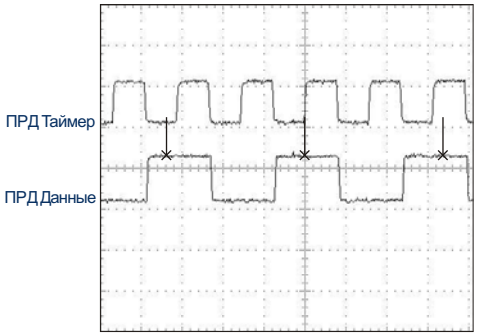


Рис. 3–38: ПЕРЕДАЧА СИНХРОИМПУЛЬСОВ И ИМПУЛЬСОВ ДАННЫХ

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. 3–39: 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. 3–40: СОЕДИНЕНИЕ ОПТОВОЛОКОННОГО И G.703 ИНТЕРФЕЙСОВ

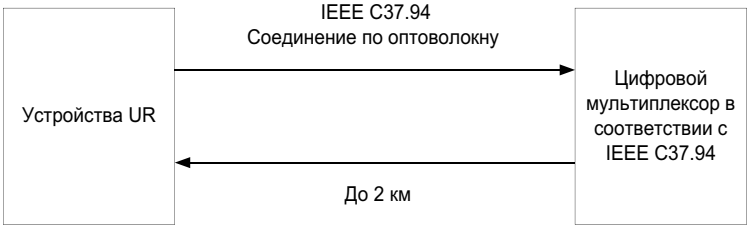
3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94

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.

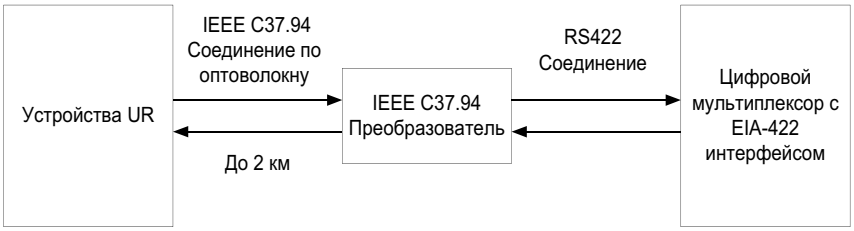
Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

- 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.

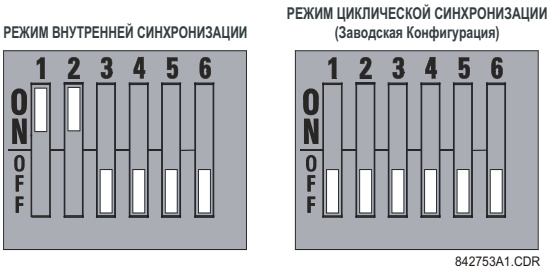
Модуль связи C37.94 серии UR можно соединить напрямую с любым совместимым цифровым мультиплексором, который поддерживает стандарт IEEE C37.94, как изображено на рисунке ниже.



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.

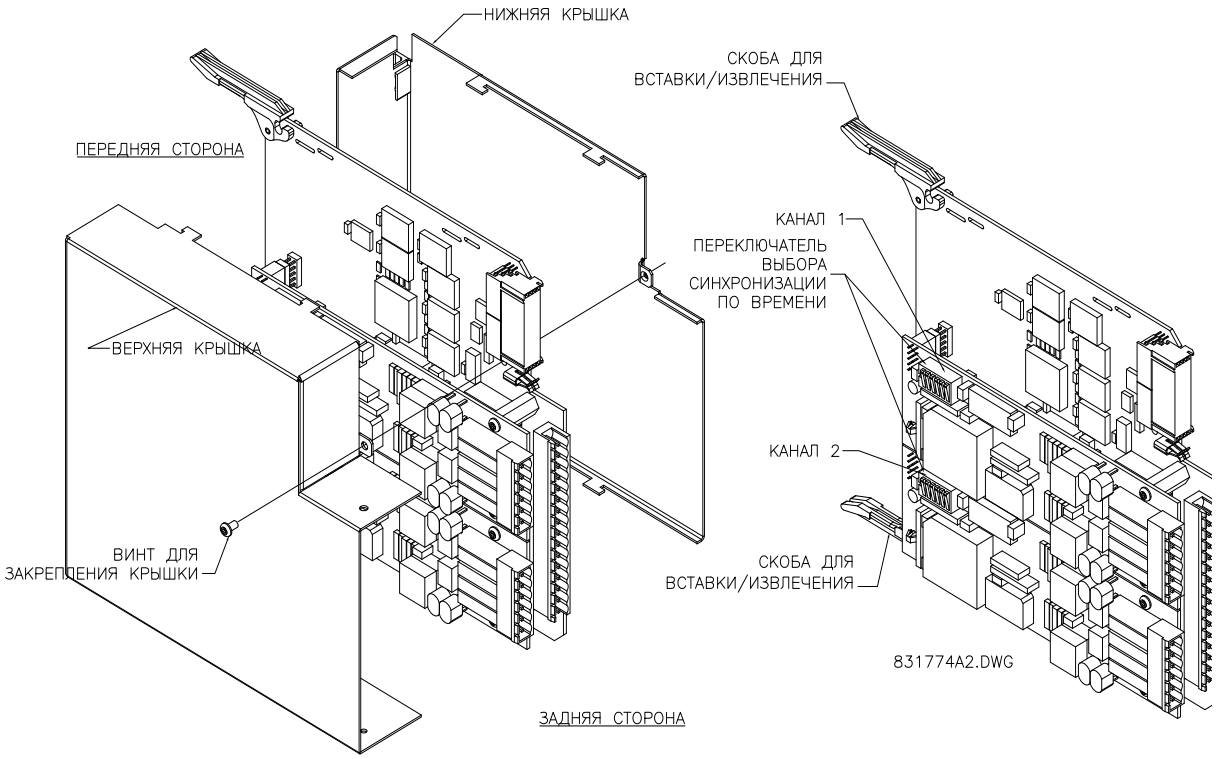


Рис. 3–41: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94

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.

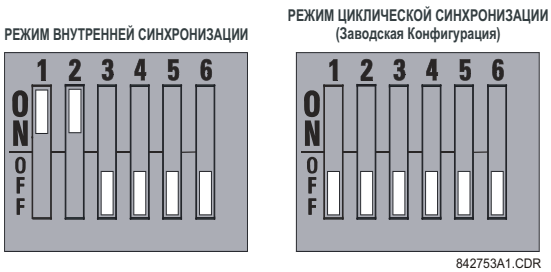
Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

- 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.

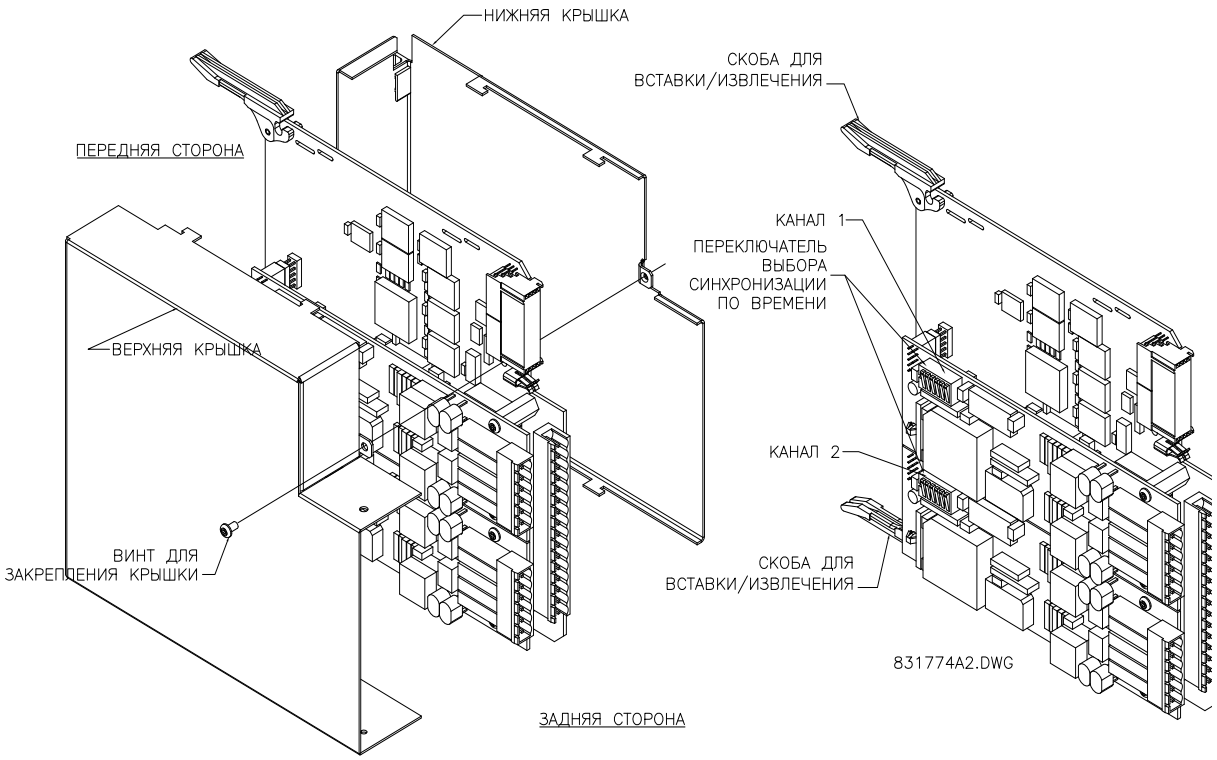


Рис. 3–42: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94SM

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 L30 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 L30. 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

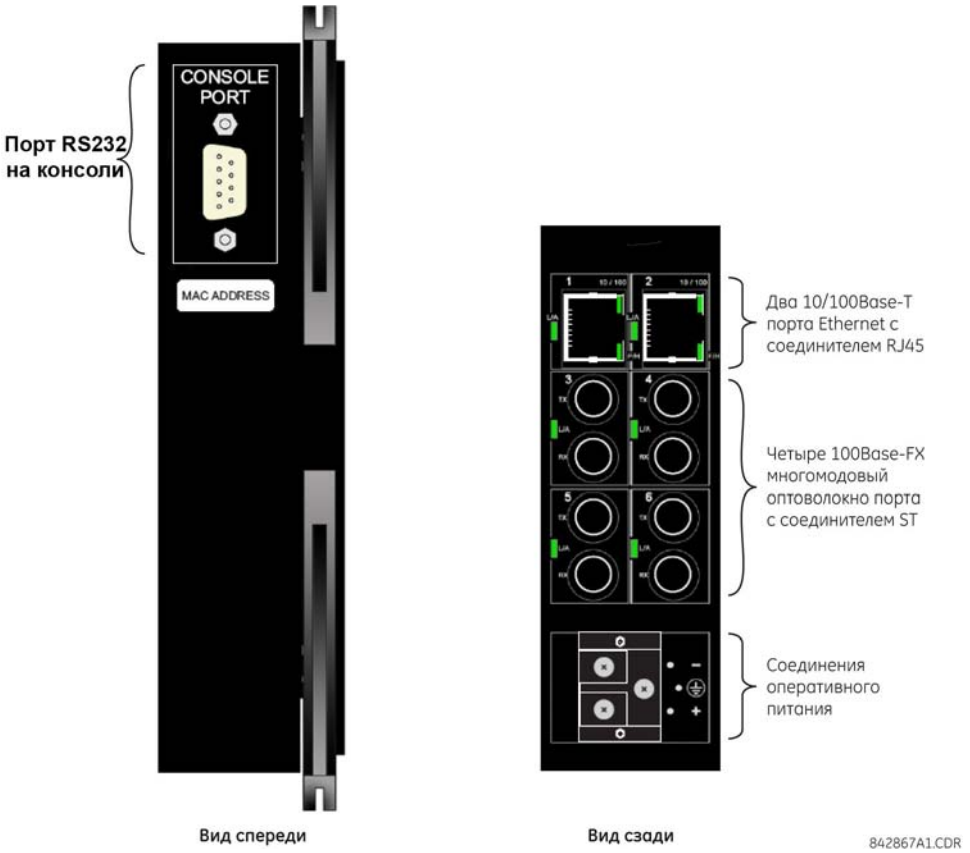


Рис. 3–43: АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ КОНФИГУРИРУЕМОГО КОММУТАТОРА ETHERNET

Схема подключения модуля конфигурируемого коммутатора Ethernet показана ниже..

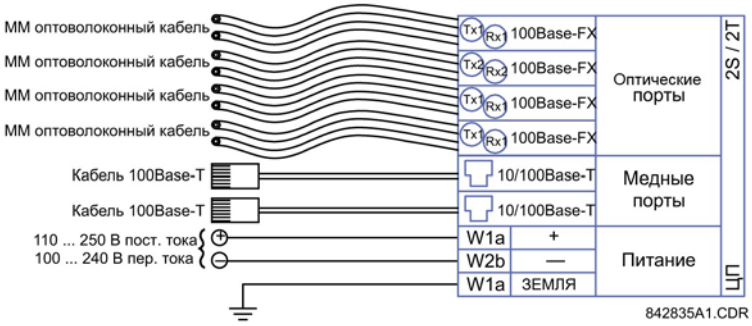


Рис. 3–44: СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЯ КОНФИГУРИРУЕМОГО КОММУТАТОРА ETHERNET

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.

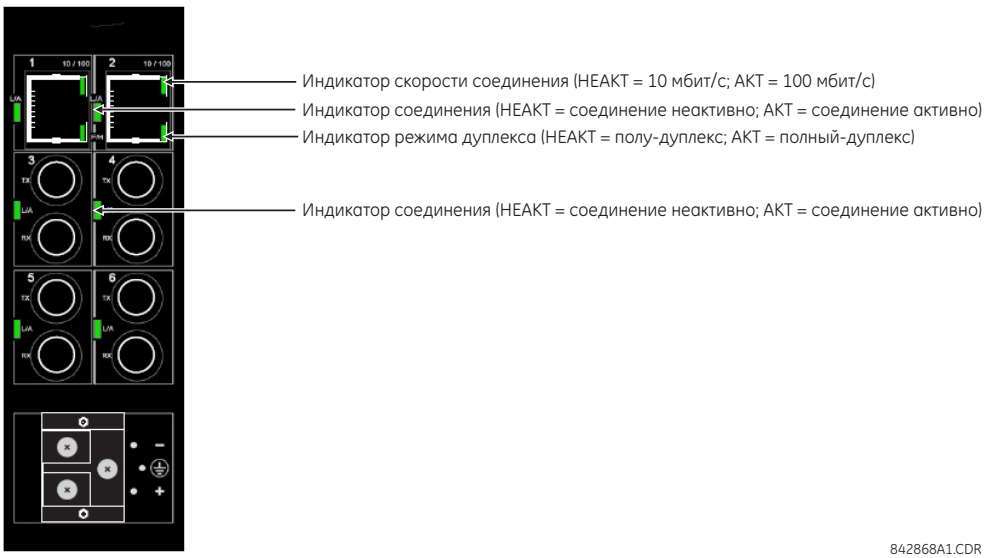


Рис. 3–45: СВЕТОДИОДЫ ETHERNET КОММУТАТОРА

3.4.4 ПЕРВАЯ НАСТРОЙКА КОНФИГУРИРУЕМЫХ КОММУТАТОРОВ

a) ОПИСАНИЕ

При первом включении устройства серии L30 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:

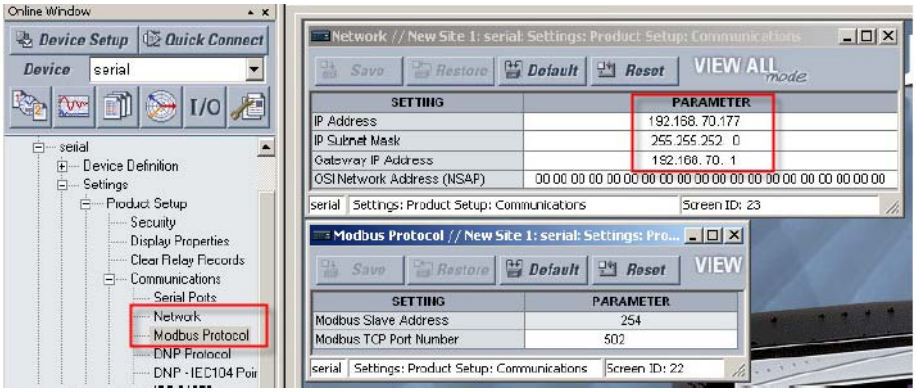
1. Настройку сетевых параметров на локальном ПК.
2. Настройку модуля устройства серии L30 с помощью EnerVista UR Setup.

Эти процедуры описаны в следующих разделах. Когда устройство серии L30 будет настроено правильно, СИД погаснет, а сообщение об ошибке пропадет с экрана.

b) НАСТРОЙКА ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

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

1. Установите соединение ПК с устройством серии L30 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.



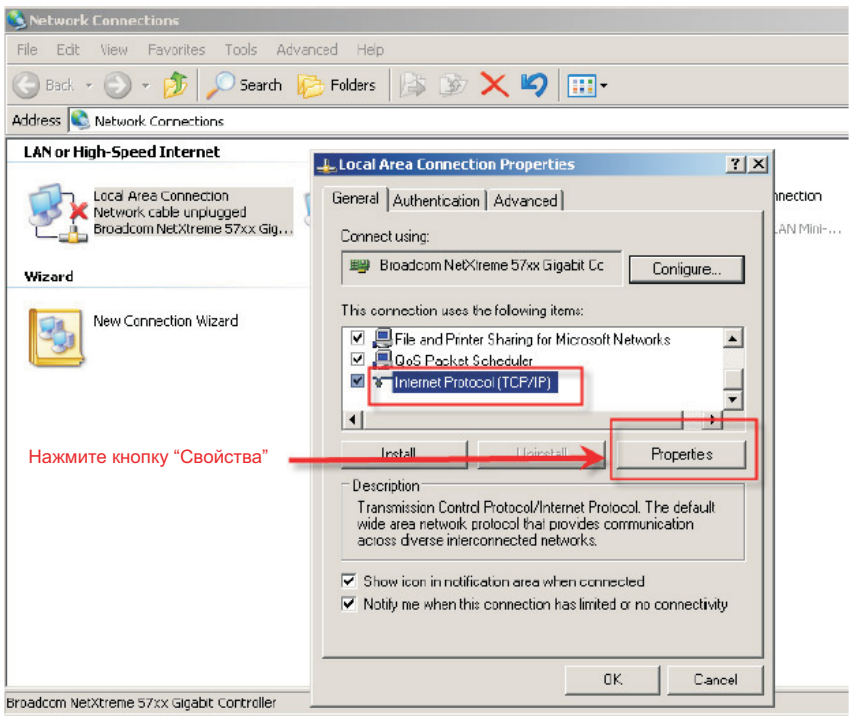
2. Убедитесь, что ПК и устройство серии L30 находятся в одной сети IP.

   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**.

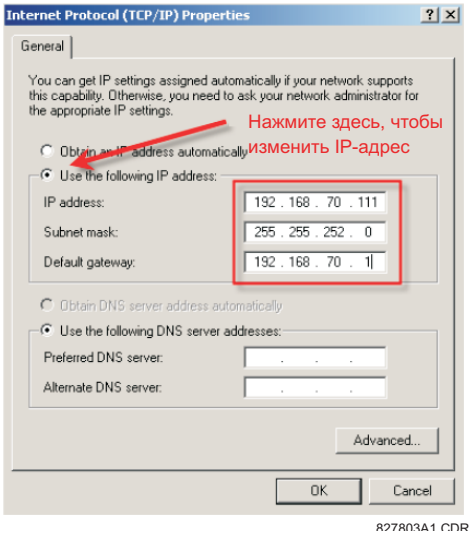
   2.2. Щелкните правой кнопкой мышки по иконке **Подключение к локальной сети** и выберите **Свойства**. Откроется окно свойств подключения к локальной сети.

   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.



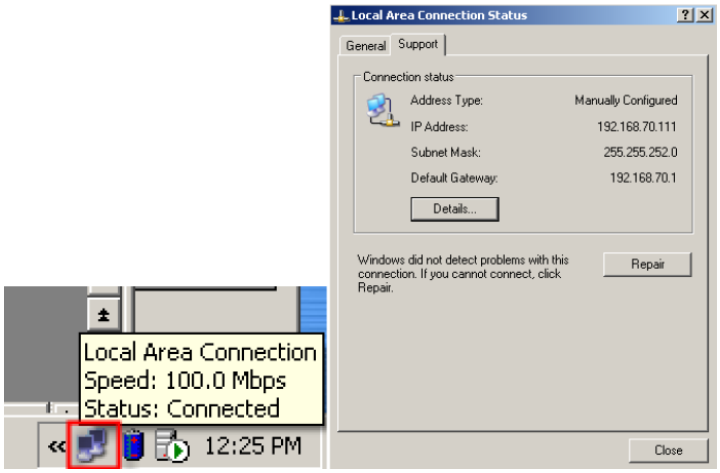
2.5. Сохраните уставки, нажав кнопку **OK**.

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

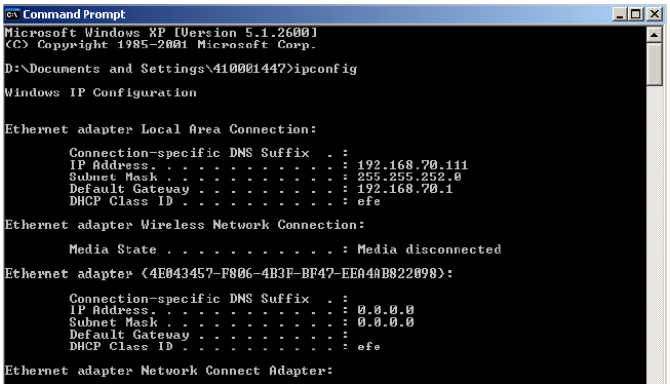
3. Подключите Ваш ПК к порту 1 или порту 2 модуля коммутатора Ethernet (с помощью кабеля RJ-45 – CAT5).

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**.

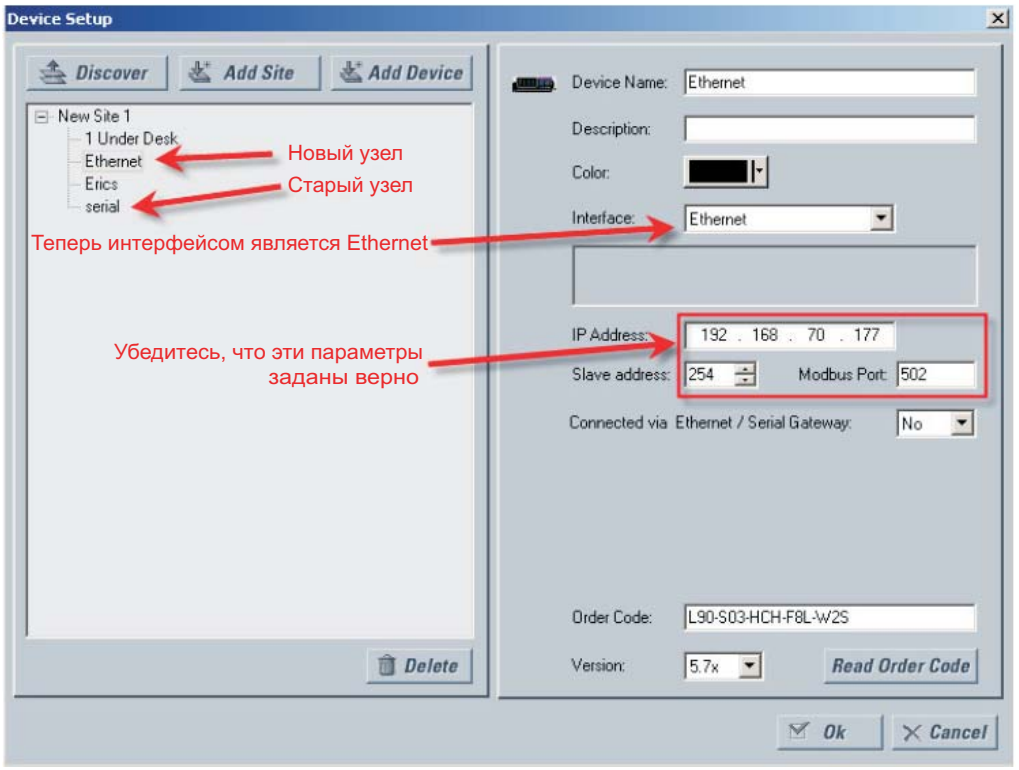


6. Теперь ПК должен связываться с устройством серии UR с помощью программы UR Setup.

c) НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА КОММУТАТОРА ETHERNET

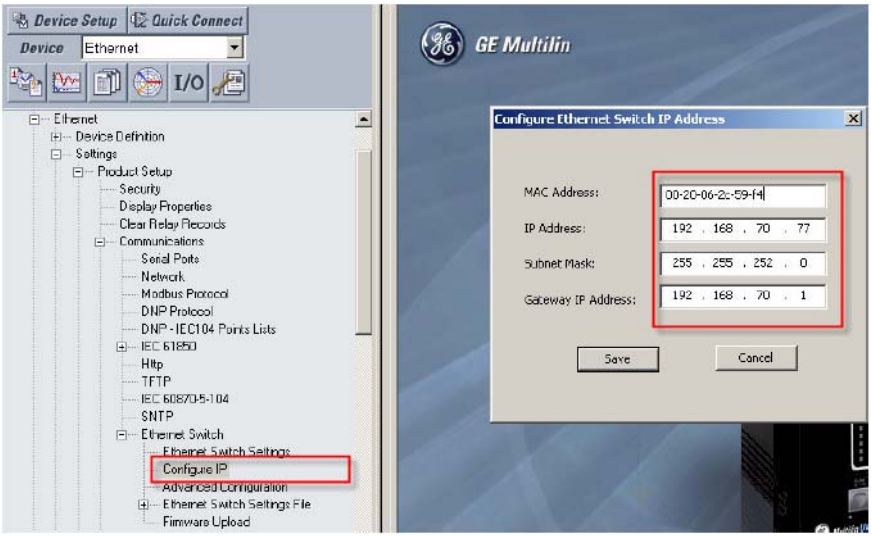
Далее описывается настройка модуля коммутатора устройства серии L30 с помощью ПО EnerVista UR Setup. Перед началом этой процедуры, убедитесь, что локальный ПК правильно настроен на ту же сеть, что и устройство серии L30, как это описано в предыдущем разделе.

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.

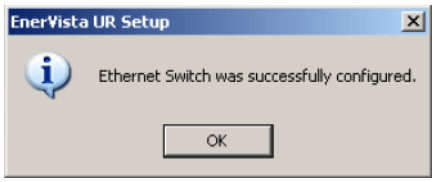


827804A1.CDR

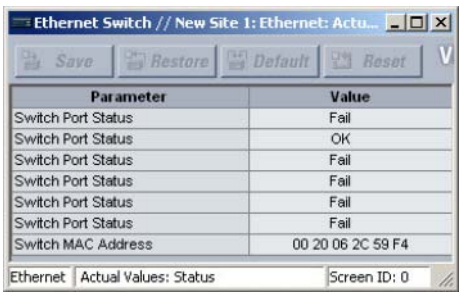
5. Нажмите кнопку **Прочитать код заказа**. Вы должны иметь возможность связаться с устройством серии L30 независимо от значения IP-адреса коммутатора Ethernet и даже не смотря на то, что на экране лицевой панели указывается, что модуль Ethernet находится в автономном режиме.
6. Выберите пункт меню **Настройки > 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 L30 отображает MAC-адрес коммутатора Ethernet в окне **Текущие значения > Состояние > Коммутатор Ethernet**.



Настройка связи устройства серии L30 и модуля коммутатора Ethernet завершена.

3.4.5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ КОММУТАТОРОВ 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.

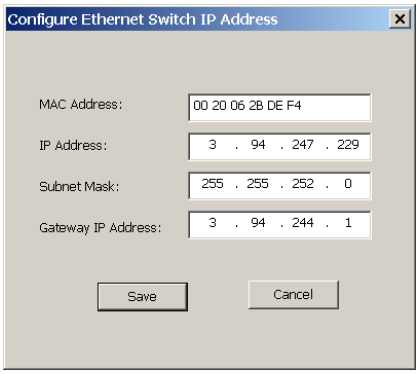
ВНИМАНИЕ

Не подключайтесь к сети во время настройки модуля коммутатора.

a) НАСТРОЙКА IP-ПАРАМЕТРОВ КОММУТАТОРА

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 L30 и сообщит, как показано ниже, когда уставка будет передана.

3. Перезагрузите терминал L30 и включите модуль, чтобы активировать новую уставку.

b) СОХРАНЕНИЕ УСТАВОК КОММУТАТОРА ETHERNET В ФАЙЛЕ УСТАВОК

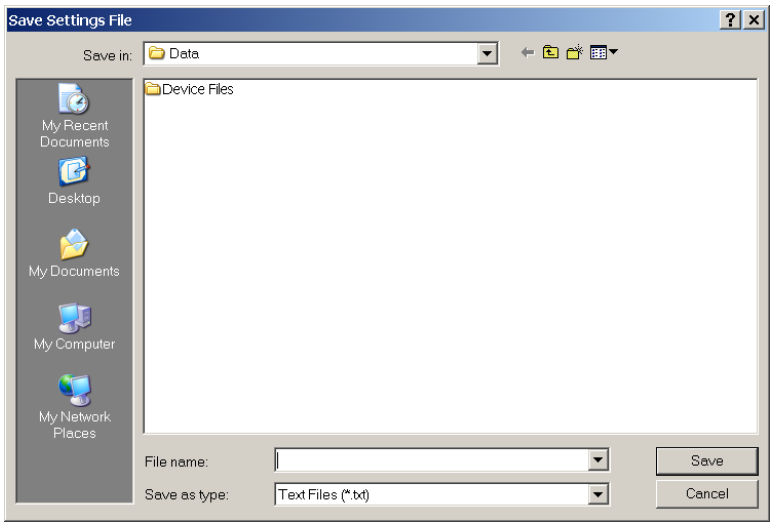
Терминал L30 позволяет сохранять уставки коммутатора Ethernet, как файл уставок. Этот файл содержит расширенную информацию о конфигурации коммутатора, которая не включена в стандартный файл уставок терминала L30.

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 УСТАВОК КОММУТАТОРА ETHERNET В МОДУЛЬ

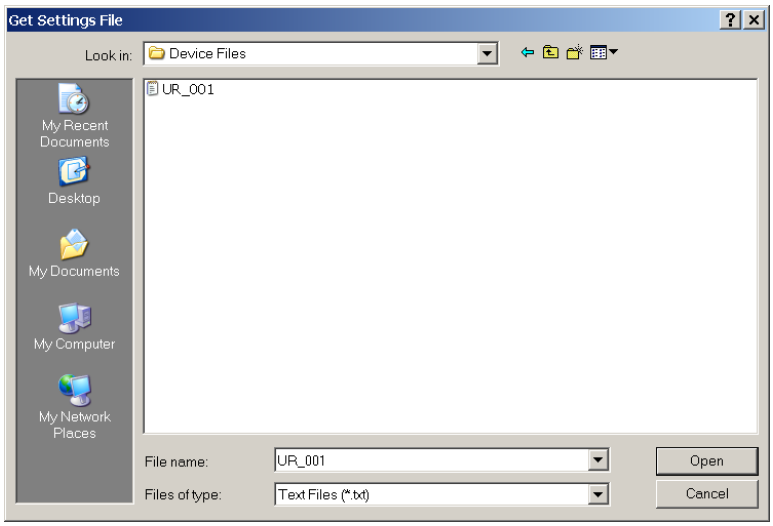
Следующая процедура описывает, как загрузить локальный файл уставок в модуль коммутатора Ethernet. Рекомендуется сохранять в файл текущие уставки перед загрузкой нового файла уставок.

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 ПРОШИВКИ В КОНФИГУРИРУЕМЫЙ КОММУТАТОР ETHERNET L30

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 L30.

Рекомендуется использовать программу EnerVista UR Setup для обновления прошивки модуля коммутатора L30.

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

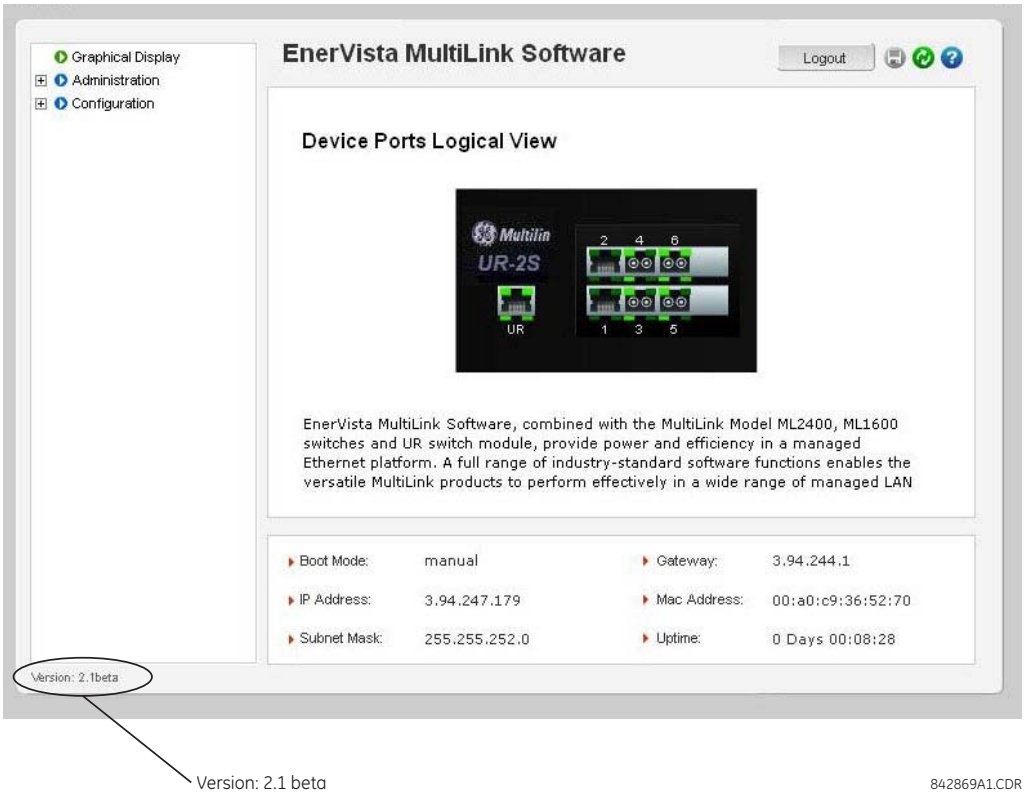
b) ВЫБОР ПОДХОДЯЩЕЙ ВЕРСИИ ПРОШИВКИ

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.

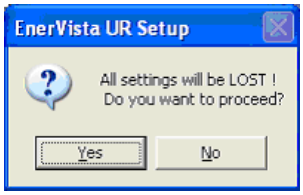
   ПРИМЕЧАНИЕ Логином и паролем по умолчанию является «manager».

   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.



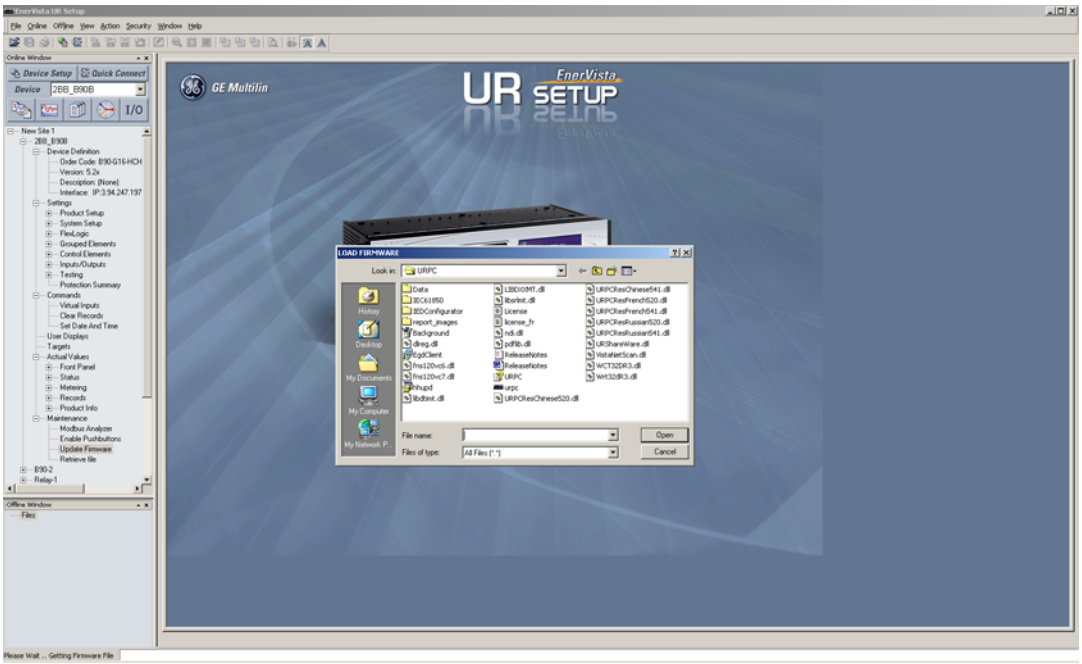
ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуем сохранить уставки коммутатора перед обновлением прошивки.

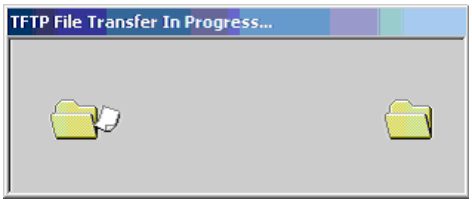
3. После сохранения файла уставок, продолжите процесс обновления, нажав кнопку **Да** в выше упомянутом предупреждении.

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

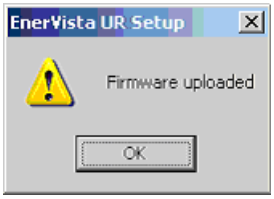
4. Выберите файл прошивки, который должен быть загружен в Коммутатор, и щелкните по кнопке **Открыть**.



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 L30 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 L30 не обнаружил коммутатора Ethernet через шину платы.	Терминал L30 не смог обнаружить модуль коммутатора Ethernet при загрузке, потому что коммутатор не включился или еще не включился. Чтобы исправить ошибку, перезапустите терминал L30.

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 L30, 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 L30* 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 L30. 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 L30 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 FLEXLOGIC™

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

d) ПРОСМОТР ТЕКУЩИХ 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 ПРОШИВКИ УСТРОЙСТВА

Обновление встроенного ПО терминала серии L30 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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 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.

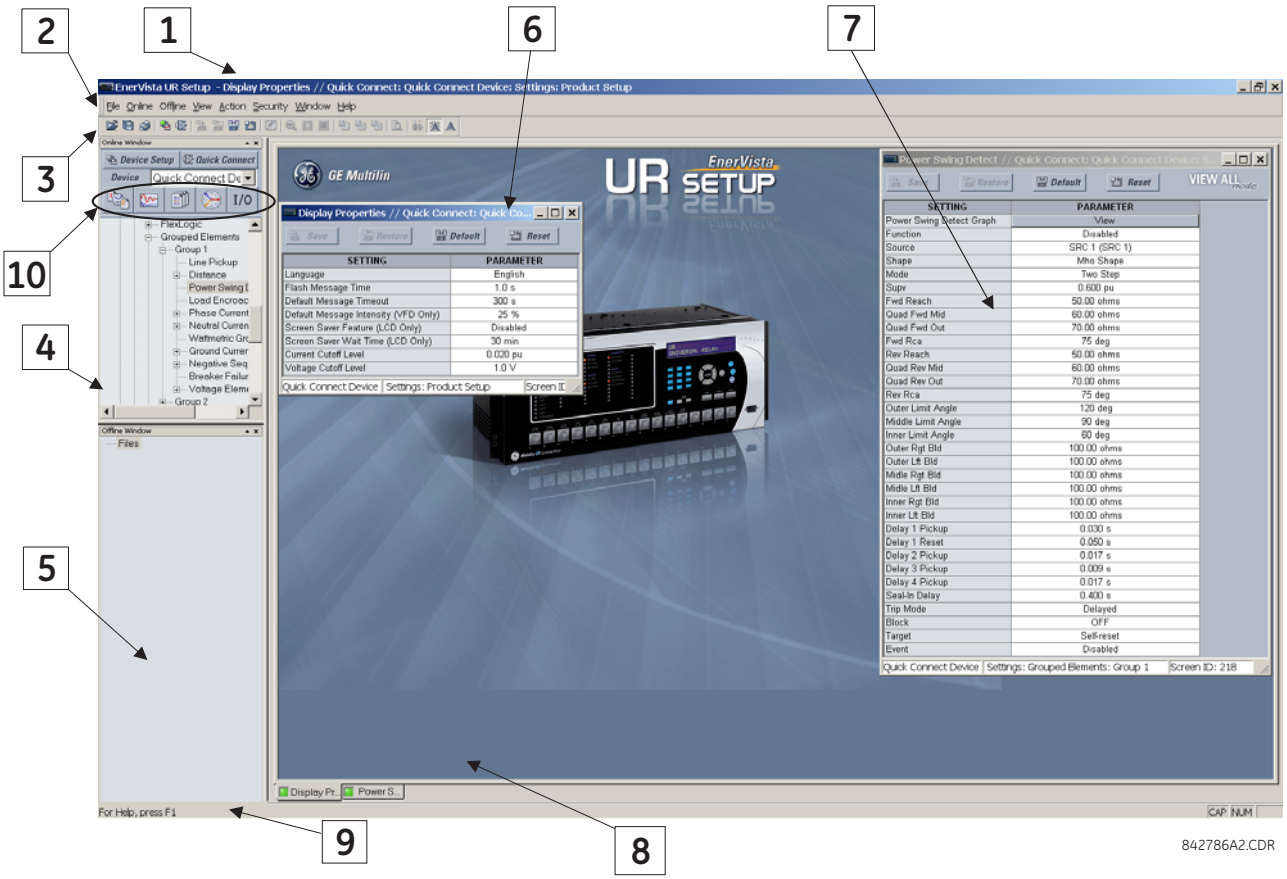


Рис. 4–1: ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

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 L30 имели версию 5.40 или выше.

a) АКТИВАЦИЯ ШАБЛОНА НАСТРОЕК

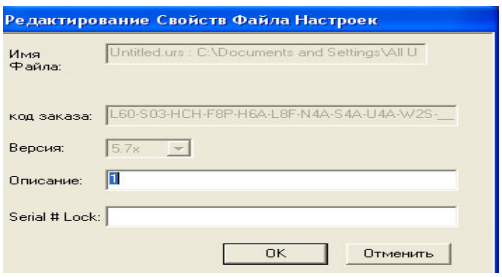
Функция шаблона настроек по умолчанию выведена. Следующая процедура описывает, как активизировать шаблон настроек для файлов настроек терминала серии UR.

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 ШАБЛОНА НАСТРОЕК

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.

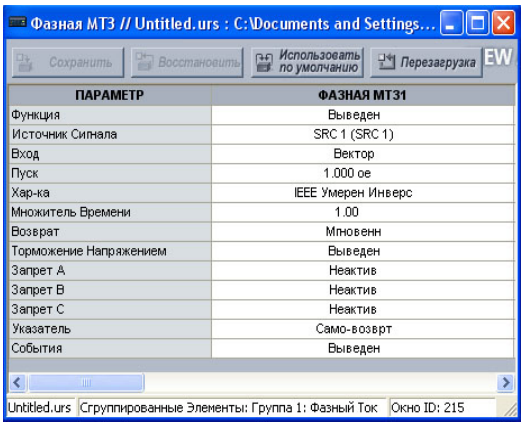


Рис. 4–2: ВИД ШАБЛОНА НАСТРОЕК, ВСЕ НАСТРОЙКИ ЗАДАНЫ КАК ЗАБЛОКИРОВАННЫЕ

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

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

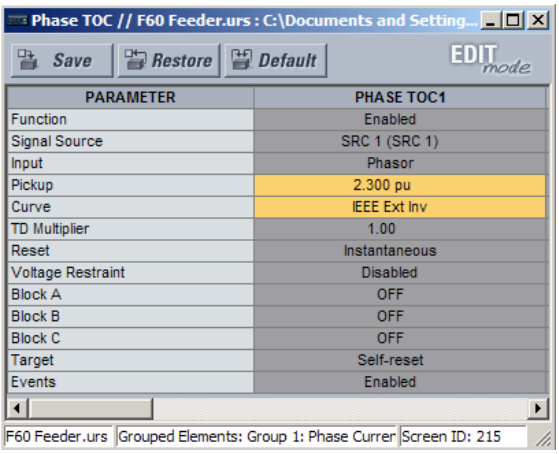


Рис. 4–3: ВИД ШАБЛОНА НАСТРОЕК, ДВЕ НАСТРОЙКИ ЗАДАНЫ КАК РЕДАКТИРУЕМЫЕ

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

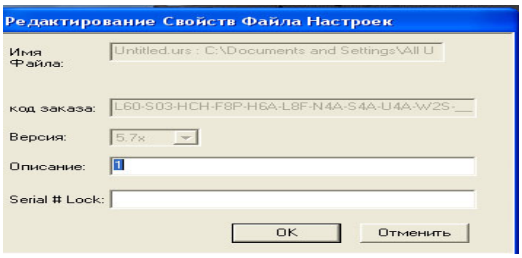
c) ВВОД ЗАЩИТЫ ПАРОЛЕМ ДЛЯ ШАБЛОНА НАСТРОЕК

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 ШАБЛОНА НАСТРОЕК

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.

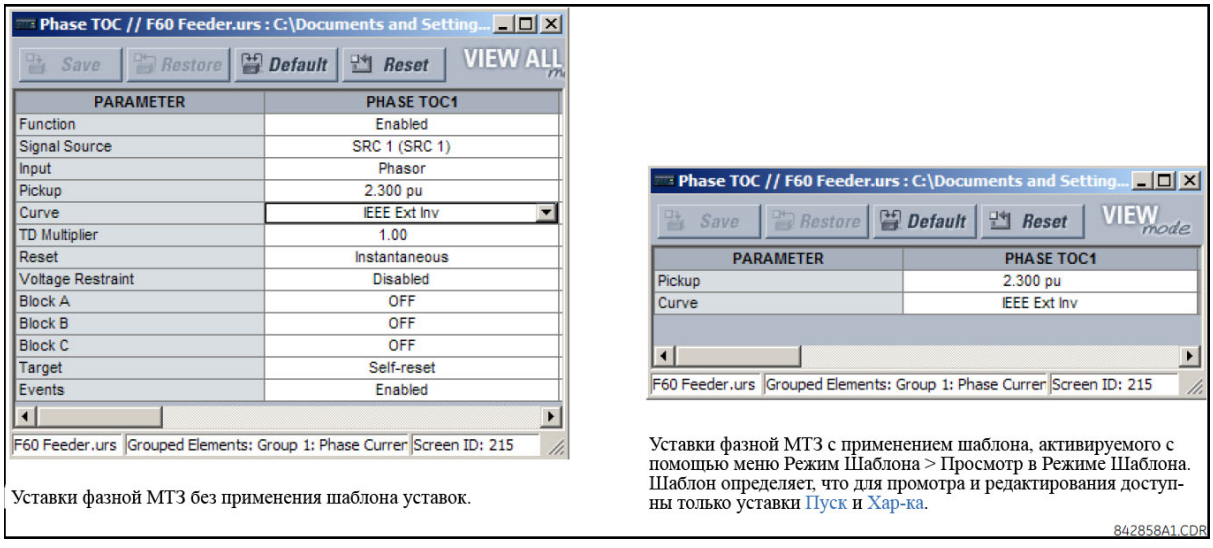


Рис. 4–4: ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР В РЕЖИМЕ ШАБЛОНА.

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.

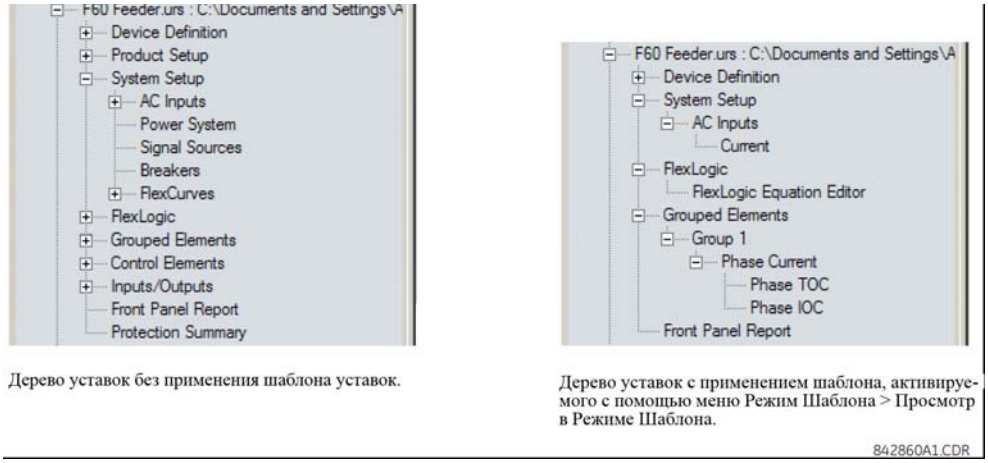


Рис. 4–5: ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР В РЕЖИМЕ ШАБЛОНА.

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.

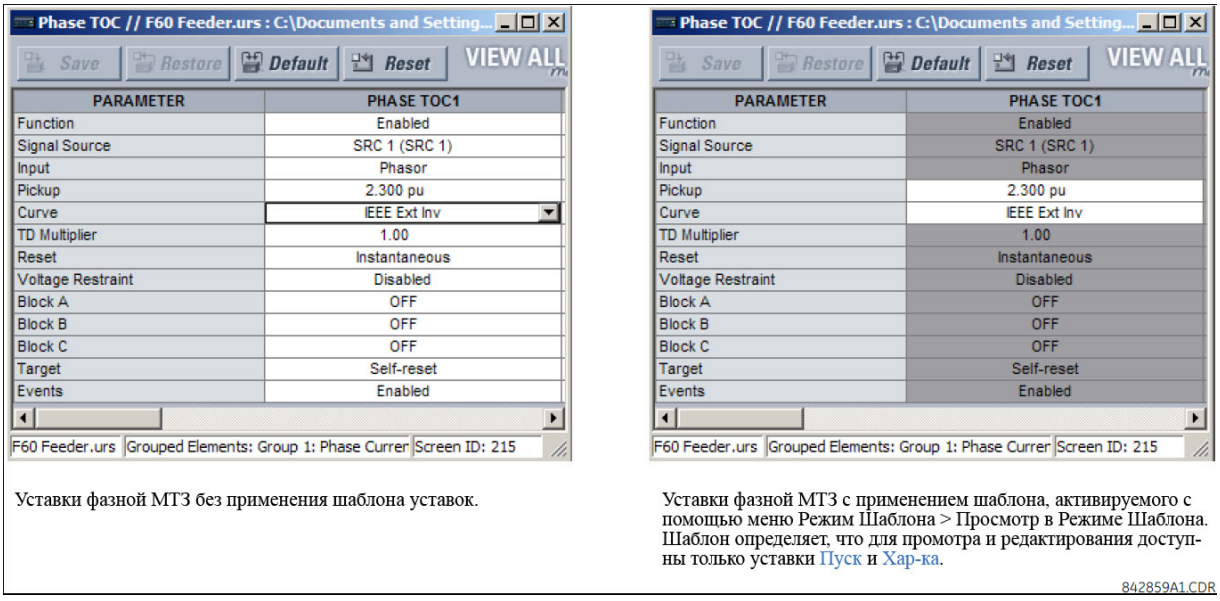


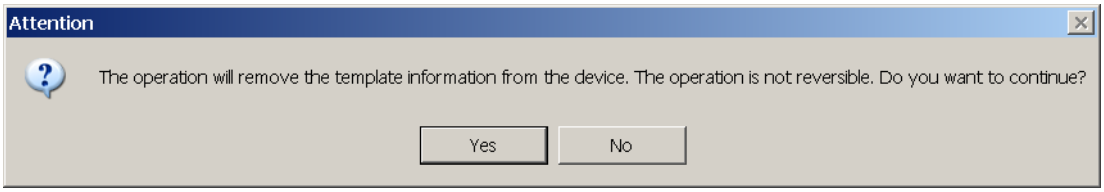
Рис. 4–6: ПРОСМОТР НАСТРОЕК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ШАБЛОНА С ПОМОЩЬЮ КОМАНДЫ ПРОСМОТР ВСЕХ НАСТРОЕК

e) УДАЛЕНИЕ ШАБЛОНА НАСТРОЕК

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 FLEXLOGIC™

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 FLEXLOGIC™

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.

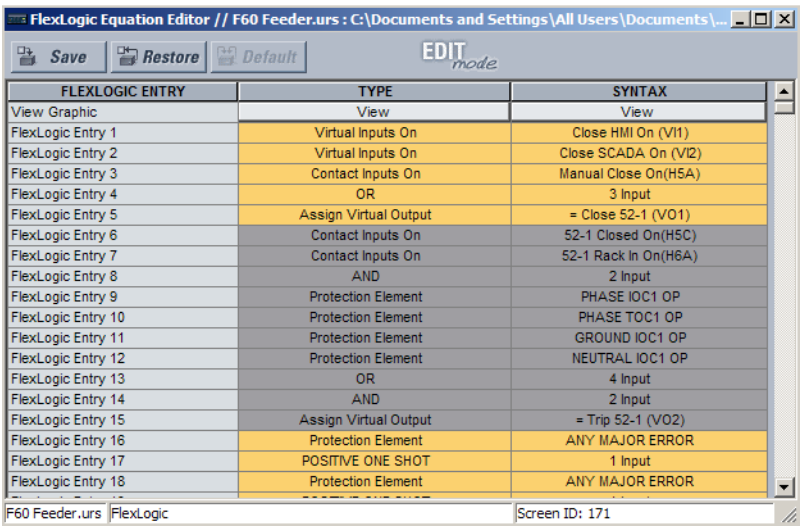
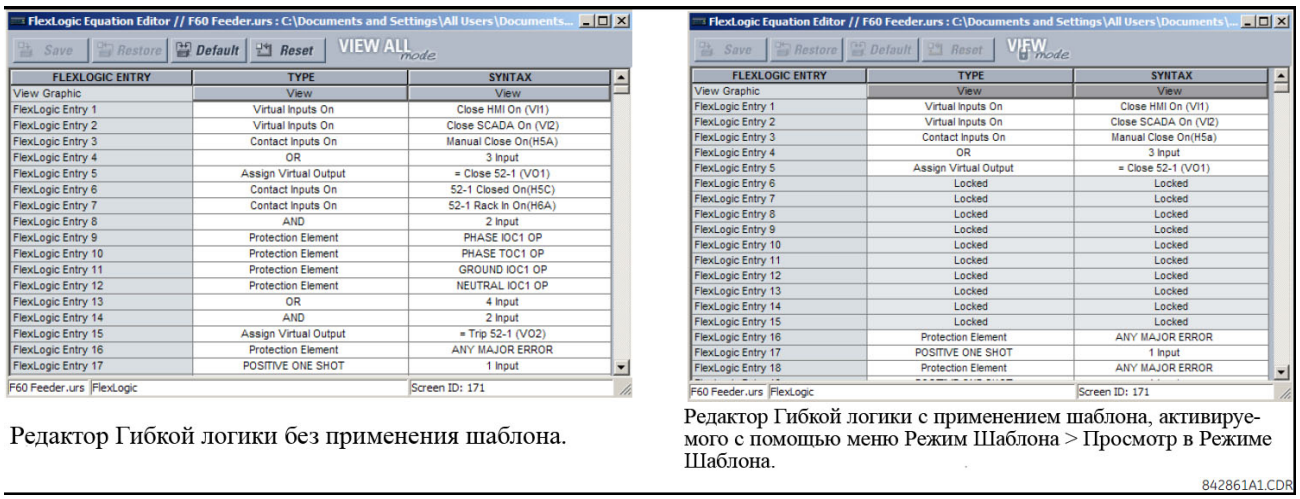


Рис. 4–7: БЛОКИРОВАНИЕ ВХОДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ В РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ

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.

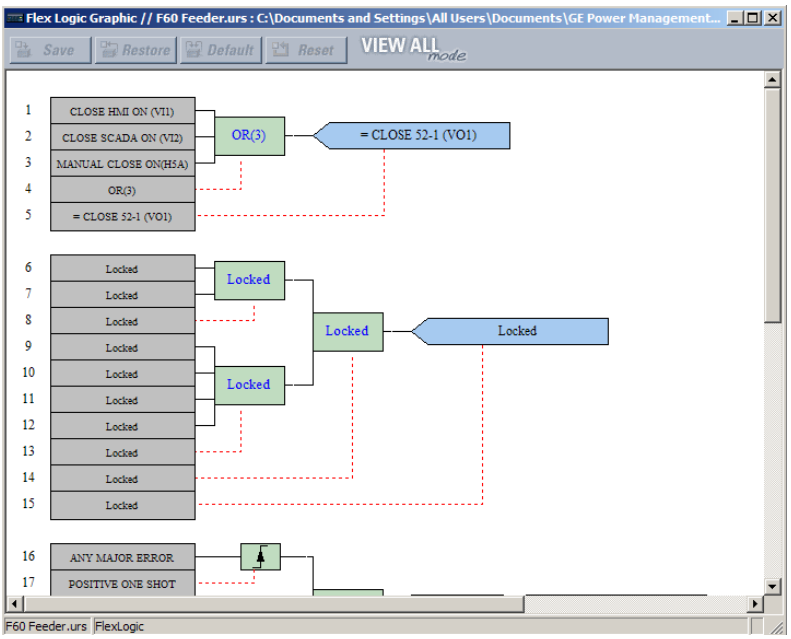


Рис. 4–9: ЗАБЛОКИРОВАННАЯ ГИБКАЯ ЛОГИКА ПРИ ГРАФИЧЕСКОМ ПРОСМОТРЕ

b) БЛОКИРОВКА ИЗМЕНЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ 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.

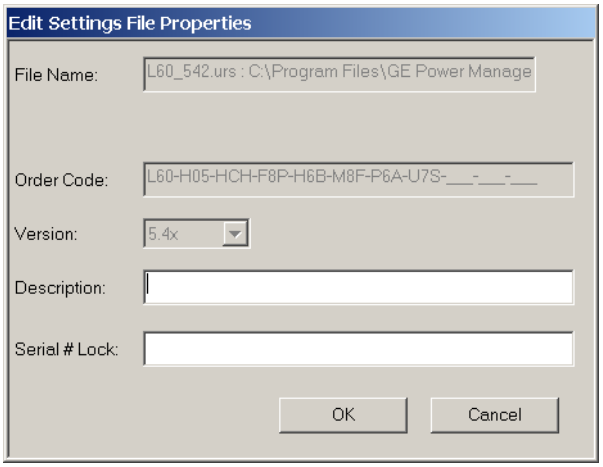


Рис. 4–10: ТИПОВОЕ ОКНО СВОЙСТВ ФАЙЛА НАСТРОЕК

3. Введите серийный номер устройства L30 для запрета изменения файла настроек в поле **Серийный # Запрет**.

Файл настроек и соответствующие уравнения Гибкой логики теперь заблокированы для изменений в устройстве L30, определяемом по заданному серийному номеру.

4.2.3 ТРАССИРУЕМОСТЬ ФАЙЛОВ УСТАВОК

Функция отслеживания файла настроек позволяет пользователю быстро определить, были ли уставки в устройстве L30 изменены с момента времени загрузки файла настроек. Когда файл настроек пересылается в устройство L30 дата, время и заводской серийный номер терминала серии L30 пересылаются обратно в программу EnerVista UR Setup и добавляются к файлу настроек на локальном ПК. Позднее эту информацию можно сравнить с текущими значениями L30 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 L30 целиком или целиком получен из терминала L30. Любая частичная пересылка настроек не добавляет отслеживаемую информацию к файлу настроек.

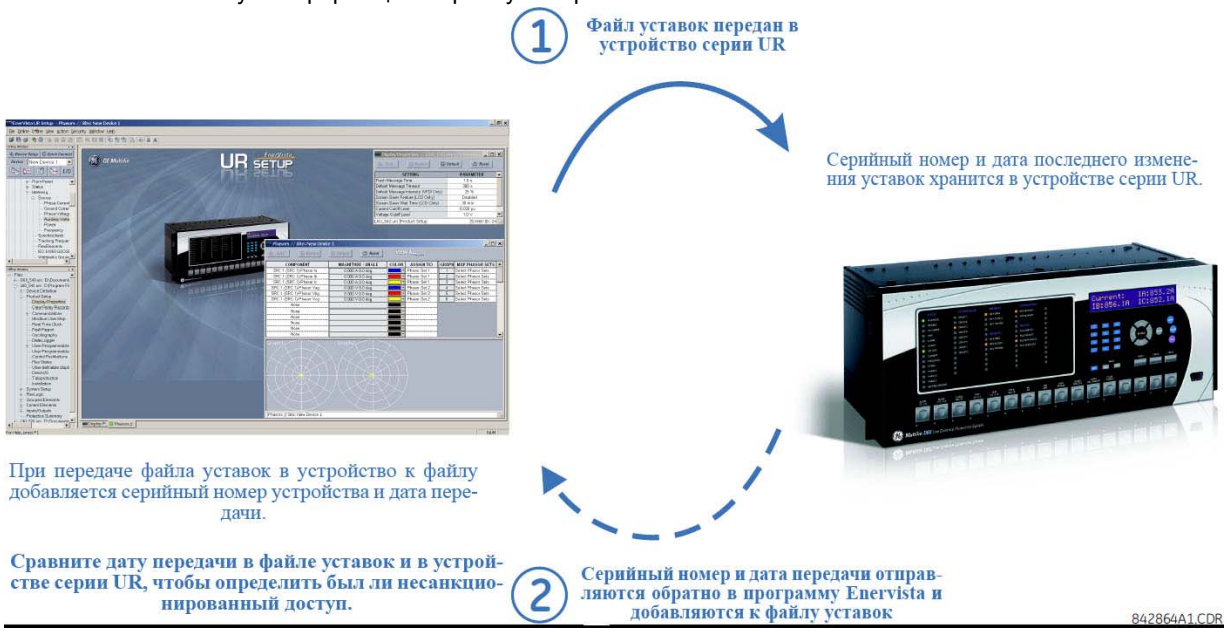


Рис. 4–11: ОТСЛЕЖИВАНИЕ ФАЙЛОВ НАСТРОЕК

На приведенном выше рисунке функция отслеживания используется следующим образом.

1. День пересылки файла настроек сохраняется в терминал L30 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) ОТСЛЕЖИВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОПЕРАТИВНОЙ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ

Серийный номер и дата передачи файла сохраняются в файле настроек при передаче его в устройство L30.

Серийный номер L30 и дата пересылки файла включены в определения файла настроек устройства внутри окна автономного режима работы программы EnerVista UR Setup, как показано в примере ниже.

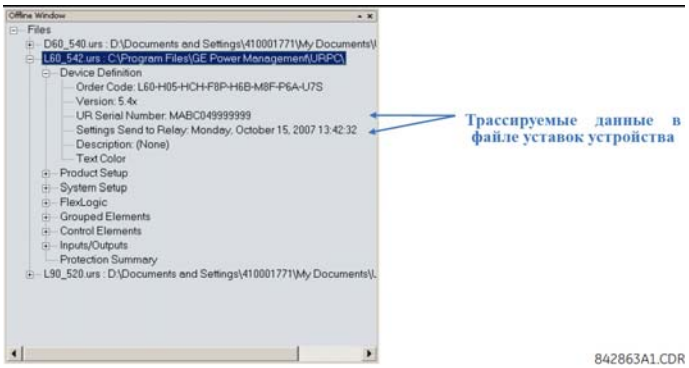


Рис. 4–12: ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ ОТСЛЕЖИВАНИЯ

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

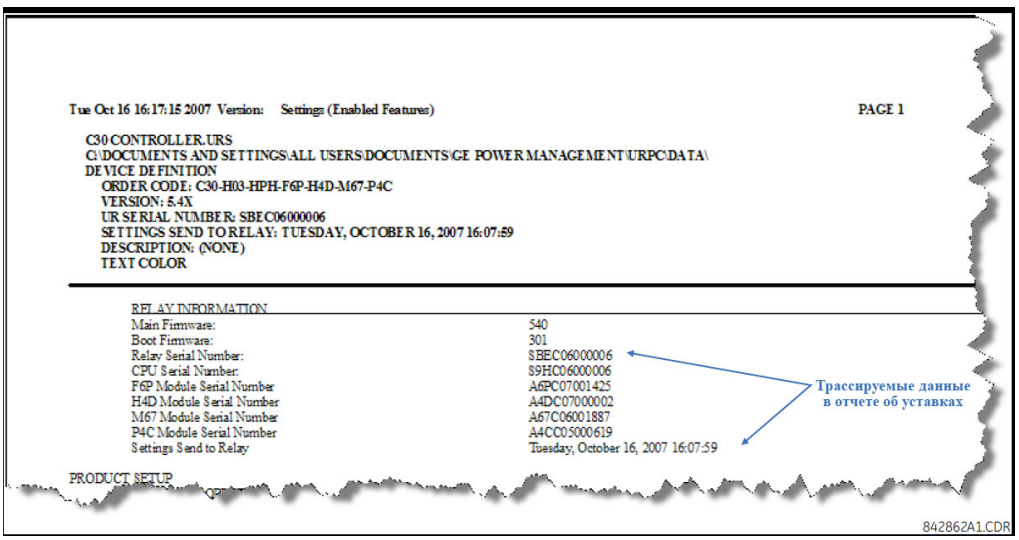


Рис. 4–13: ОТСЛЕЖИВАЕМЫЕ ДАННЫЕ В ОТЧЕТЕ ФАЙЛА НАСТРОЕК

b) ОТСЛЕЖИВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ НАХОДЯЩЕГОСЯ В АКТИВНОМ РЕЖИМЕ УСТРОЙСТВА

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.

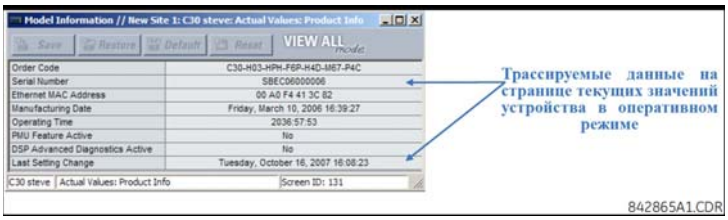


Рис. 4–14: ОТСЛЕЖИВАНИЕ ДАННЫХ В ОКНЕ ТЕКУЩИХ ВЕЛИЧИН

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 ПРИ ОТСЛЕЖИВАНИИ

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 используются для управления выключателем.

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 L30. 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 используются для управления выключателем.

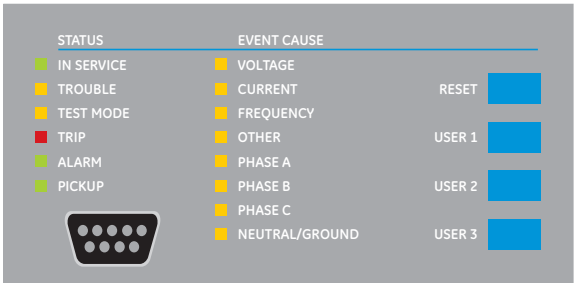


Рис. 4–19: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 1

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.

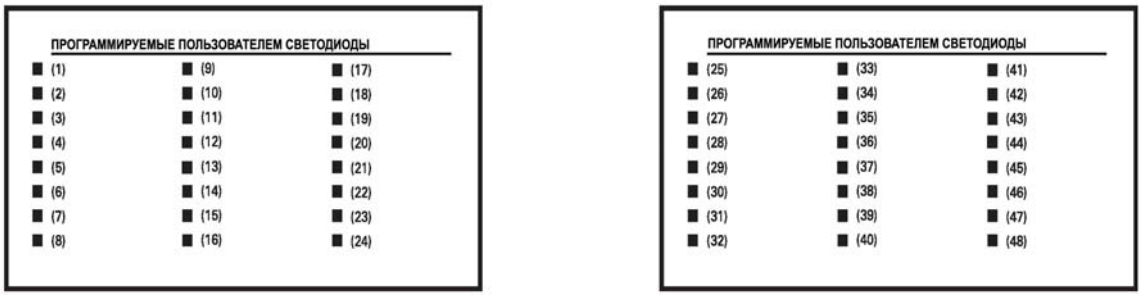


Рис. 4–20: ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2 И 3 (ТРАФАРЕТ С ИНДЕКСАМИ)

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.
- **BREAKER 1(2) OPEN (ВЫКЛ №... ОТКЛЮЧЕН)**: Выключатель отключен.
- **BREAKER 1(2) CLOSED (ВЫКЛ №... ВКЛЮЧЕН)**: Выключатель включен.
- **BREAKER 1(2) TROUBLE (ВЫКЛ №... НЕИСПРАВЕН)**: обнаружена неисправность выключателя.
- **SYNCHROCHECK NO1(2) IN-SYNCH (КОНТР СИНХР №… В СИНХРОНИЗМЕ)**: значения напряжений синхронизированы.
- **RECLOSE ENABLED (АПВ ВВЕДЕНО)**: функция автоматического повторного включения введена.
- **RECLOSE DISABLED (АПВ ВЫВЕДЕНО)**: функция автоматического повторного включения выведена.
- **RECLOSE IN PROGRESS (АПВ В ДЕЙСТВИИ)**: выполняется функция автоматического повторного включения.
- **RECLOSE LOCKED OUT (АПВ ЗАБЛОКИРОВАНО)**: АПВ не работает, и требуется сброс.

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.

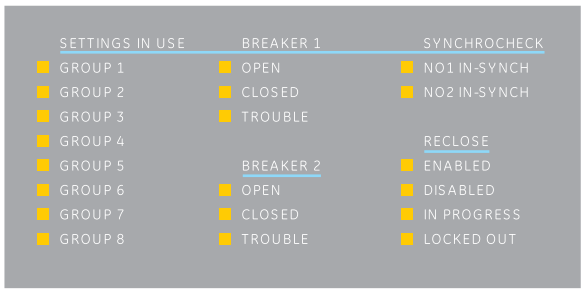


Рис. 4–21: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 2 (МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ)

4.3.3 ПРОИЗВОЛЬНАЯ МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ

a) УЛУЧШЕННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Последующая процедура требует приготовлений указанных ниже:

- ПО EnerVista UR Setup установлена и в рабочем состоянии;
- файл уставок терминала L30 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.

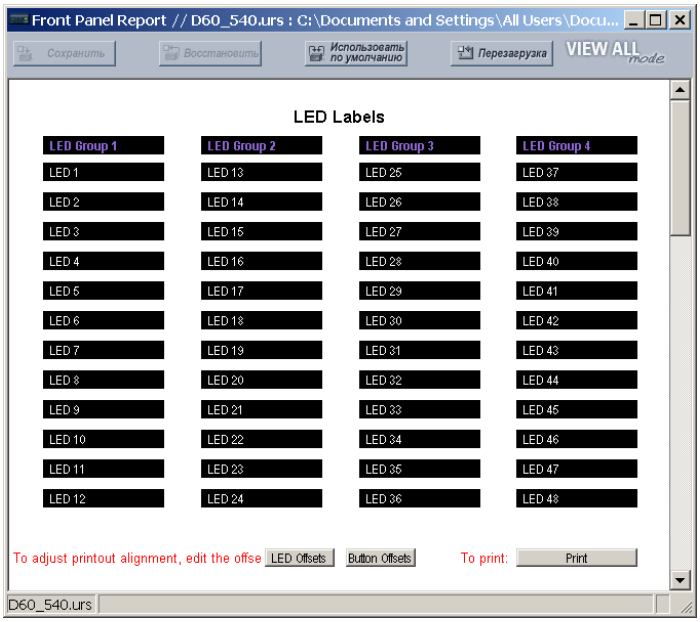


Рис. 4–22: ОТЧЕТ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3. Введите требуемый текст напротив каждого светодиода и сверху каждой программируемой пользователем кнопки управления в предназначенных для этого полях.
4. Вставьте шаблон лицевой панели L30 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 L30 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.

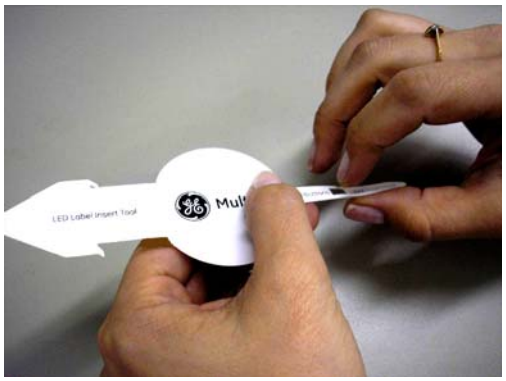
Пакет меток, поставляемый с каждым реле L30, содержит три метки по умолчанию, показанные ниже, лист шаблона меток пользователя и инструмент замены меток.

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 L30 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 L30 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.

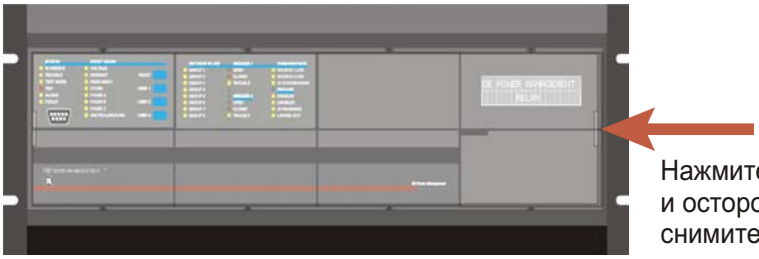
b) СТАНДАРТНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

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

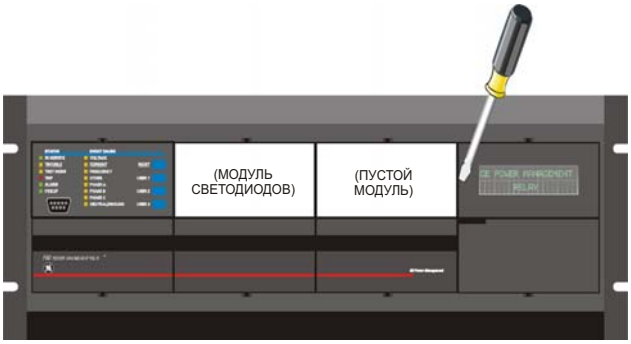
http://www.GEindustrial.com/multilin/support/ur/

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 УСТРОЙСТВА

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 УСТРОЙСТВА

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 L30 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 РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГ

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 УСТРОЙСТВА

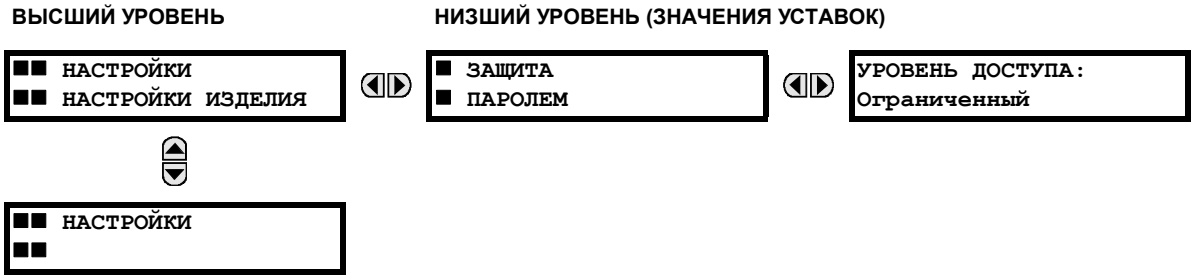
a) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

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).

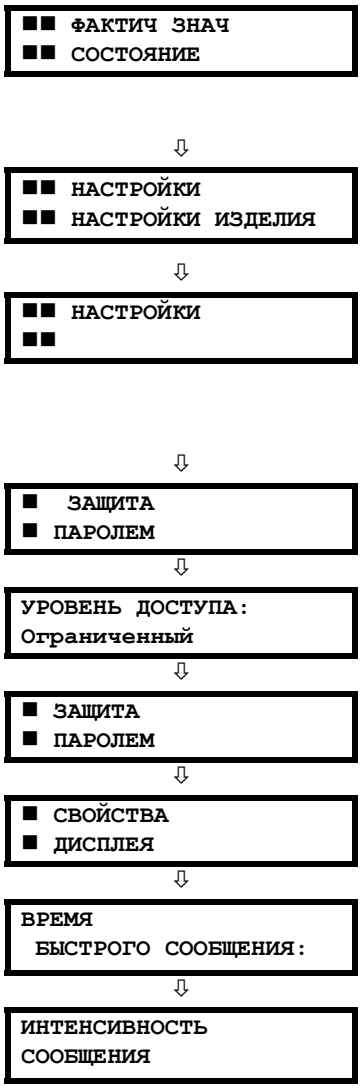
b) ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

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.



4

c) ПРИМЕР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО МЕНЮ



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.

Нажимайте кнопку МЕНЮ до тех пор, пока не появится первая заглавная страница Настройки. На этой странице содержатся данные для настройки

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.

Находясь на первой заглавной странице настройки (Настройки изделия), один раз нажмите кнопу «СООБЩЕНИЕ ВПРАВО, чтобы вызвать на экран первую подстраницу (Защита паролем).

Нажмите кнопку СООБЩЕНИЕ ВПРАВО еще раз, чтобы отобразить первую уставку меню Защита паролем. Нажимайте кнопку СООБЩЕНИЕ ВНИЗ, чтобы отобразить остальные уставки этой подстарницы.

Один раз нажмите клавишу СООБЩЕНИЕ ВЛЕВО, чтобы вернуться на первую подстраницу.

При нажатии на клавишу СООБЩЕНИЕ ВНИЗ на экране появится вторая подстраница, связанная со страницей Настройка изделия.

Нажмите кнопку СООБЩЕНИЕ ВПРАВО еще раз, чтобы отобразить первую уставку меню Свойства дисплея.

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 с
```

⇩

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
```

⇩

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.

```
НОВАЯ НАСТРОЙКА
 СОХРАНЕНА
```

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
```

⇩

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

```
НОВАЯ НАСТРОЙКА
 СОХРАНЕНА
```

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 В РАБОТУ

НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА Не запрограммировано

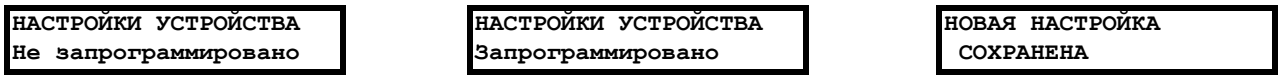
При включении терминала в сеть загорится светодиод «Trouble» (Неисправность), светодиод «In Service» (В работе) гореть не будет, и появится данное сообщение, свидетельствующее о том, что устройство находится в состоянии «Не запрограммировано», и является средством защиты от действия терминала, уставки 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.



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

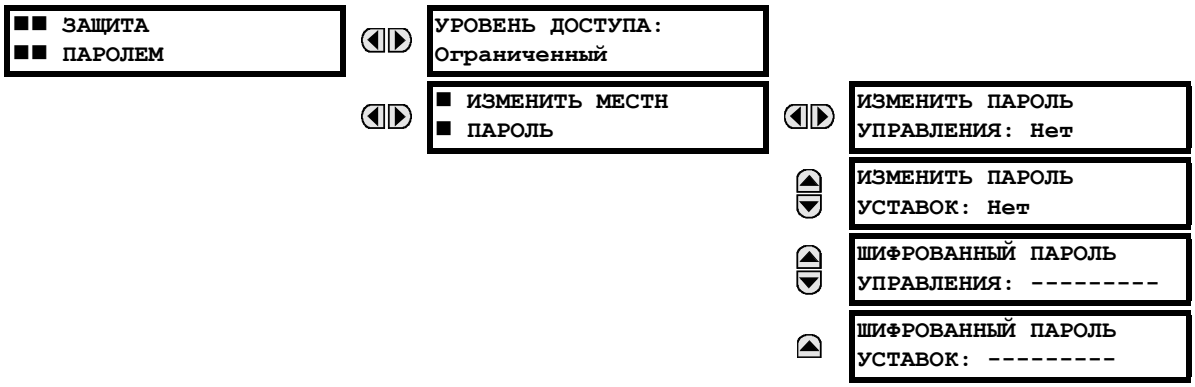
e) ВВОД ПАРОЛЯ ДОСТУПА

Терминал L30 поддерживает ввод паролей с местного или удаленного соединения.

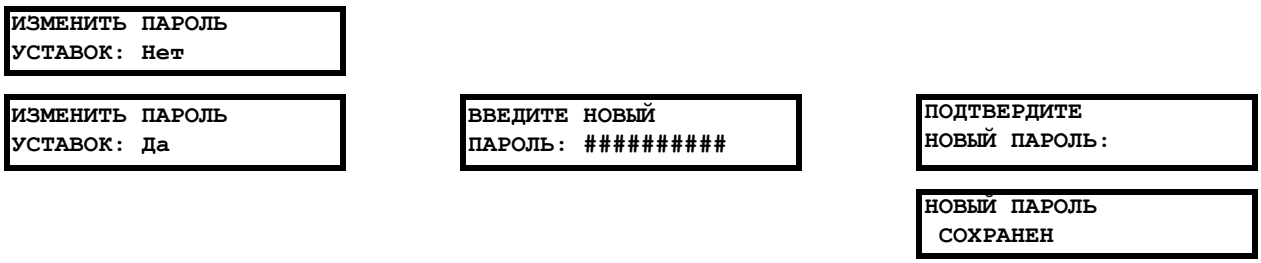
Местный доступ - это любой доступ к уставкам и командам с помощью интерфейса передней панели. Это включает как клавиатуру, так и порт связи RS232 передней панели. Удаленный доступ - это любой доступ к уставкам и командам с помощью любого порта находящегося на задней панели терминала. Это включает в себя 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) СМЕНА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПАРОЛЯ

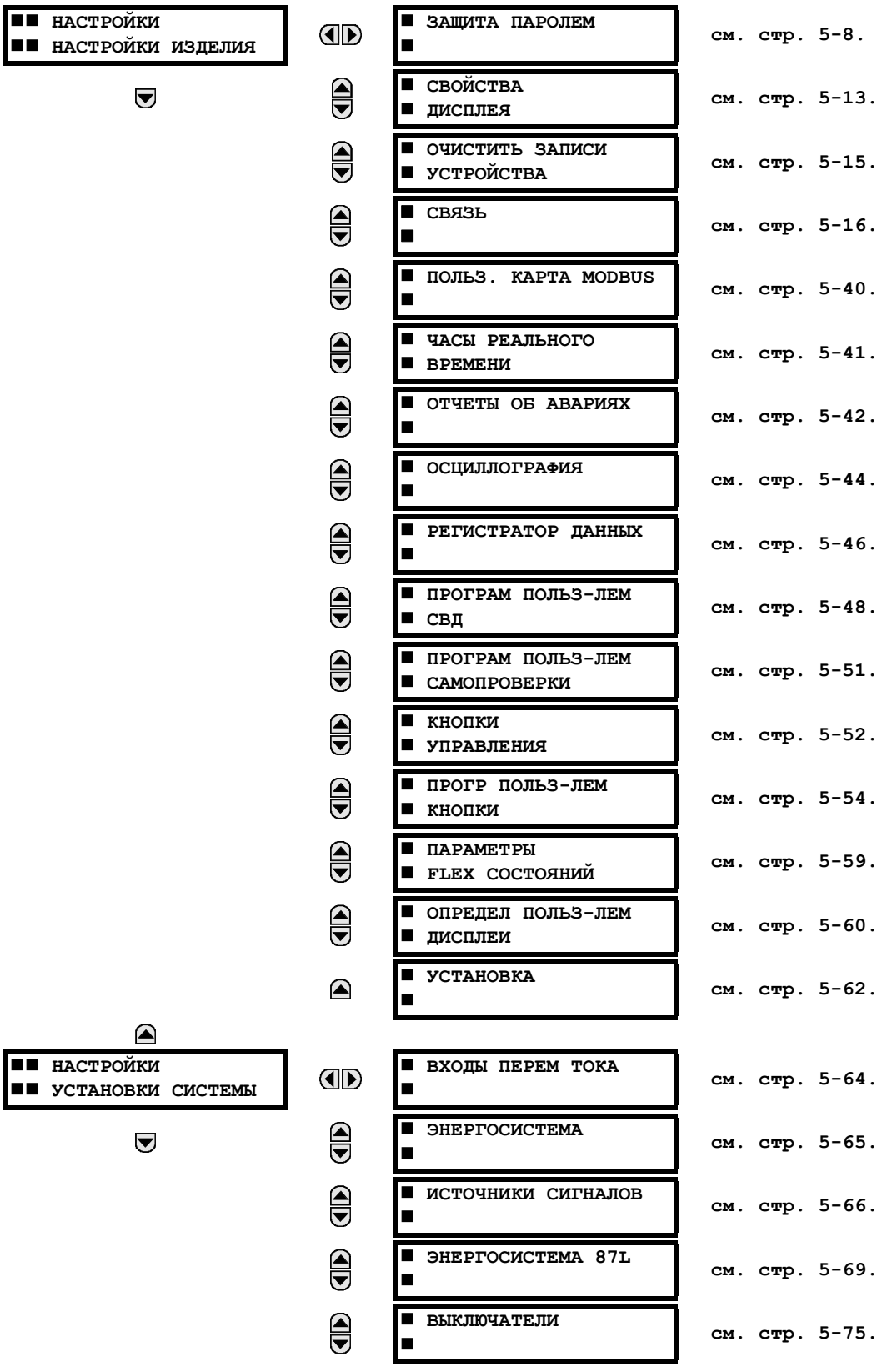
Для смены действующего пароля руководствуйтесь указаниями предыдущего раздела за следующим исключением: перед тем как разрешить ввод нового пароля, система запросит у вас действующий пароль (для каждого уровня безопасности).

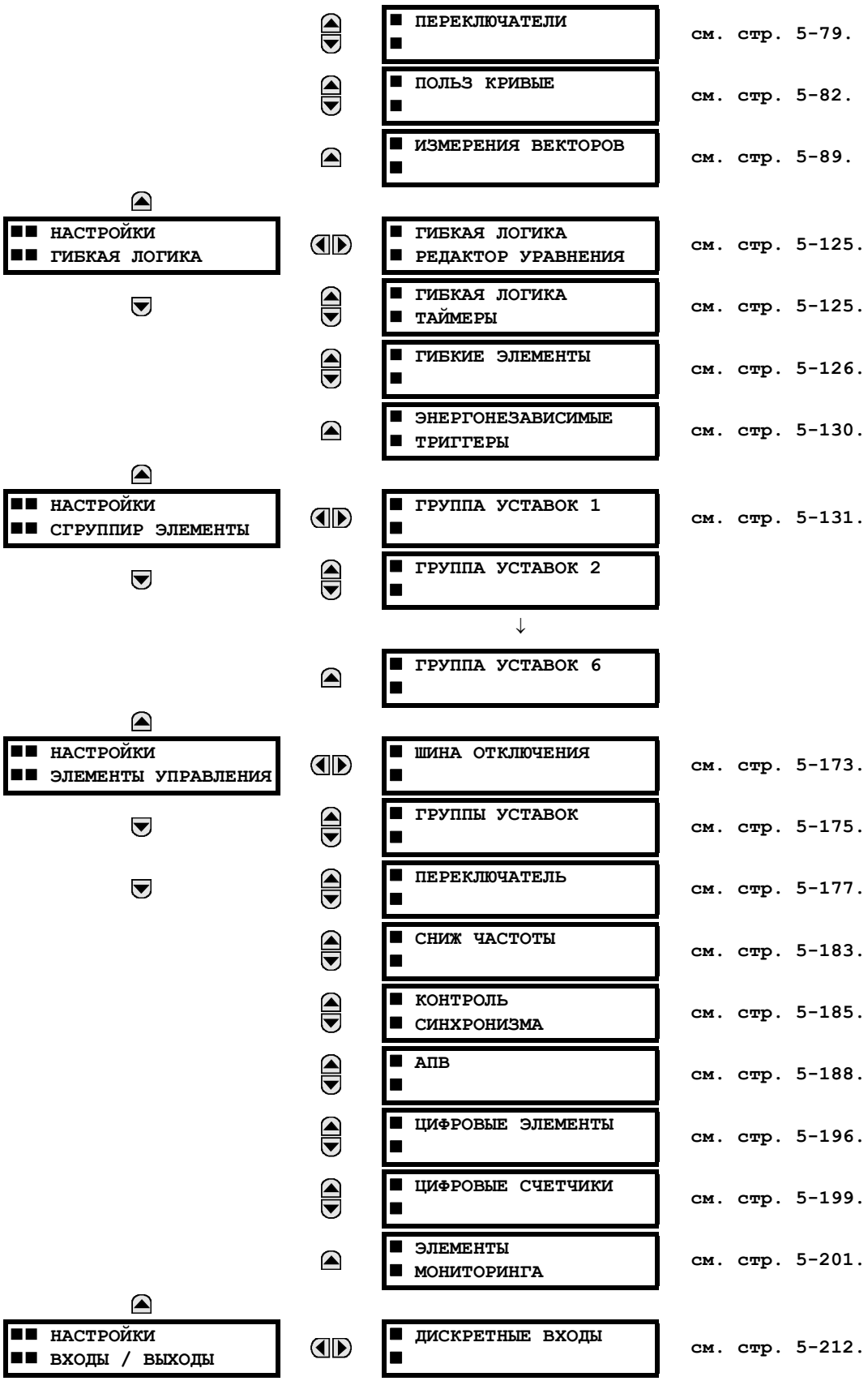
В случае если вы забыли пароль, отправьте соответствующий «Шифрованный пароль» из меню **ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ** изготовителю для дешифровки.

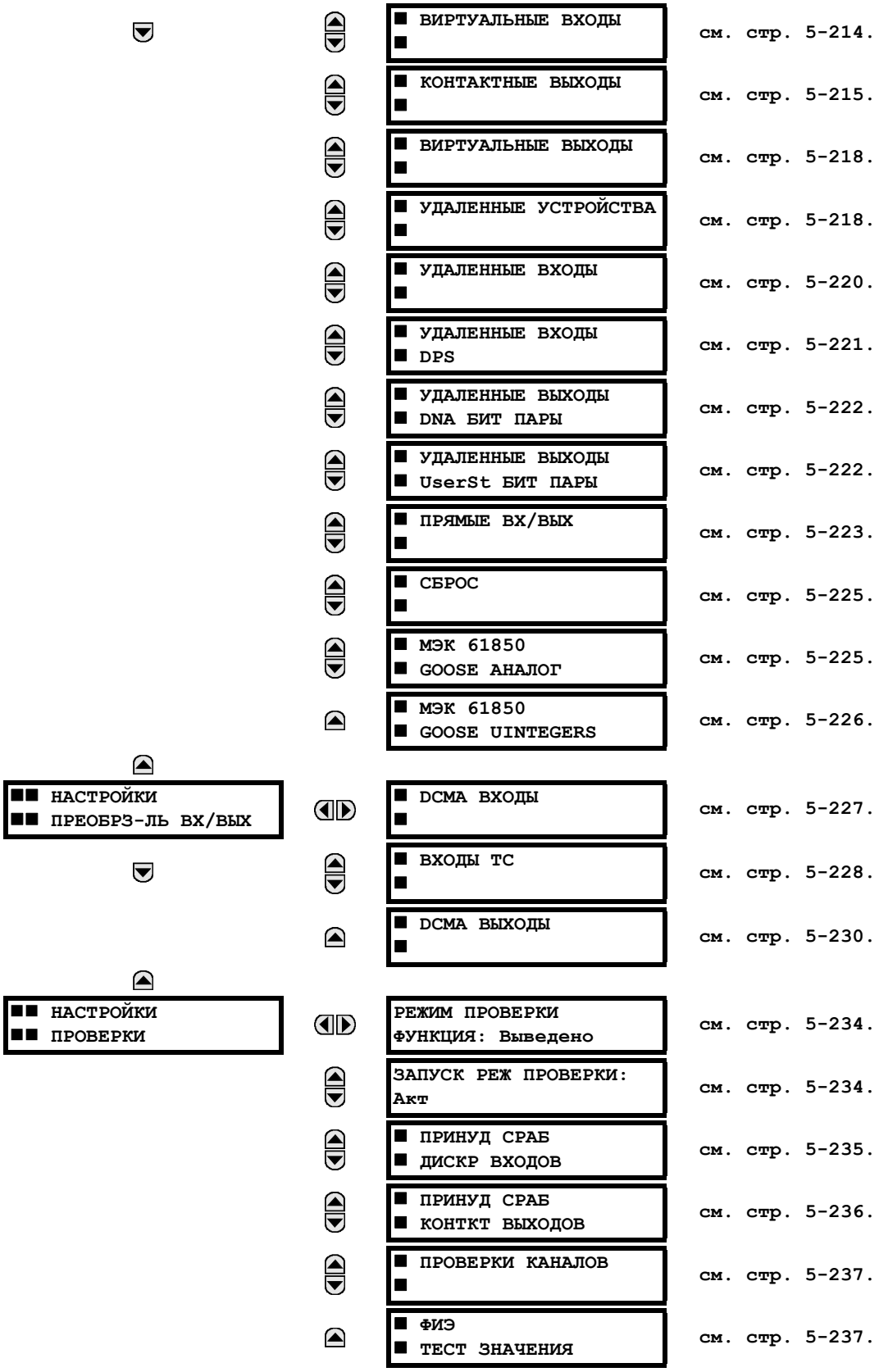
g) НЕВЕРНЫЙ ВВОД ПАРОЛЯ

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 L30 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 L30 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 L30 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. 5-40.
ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
см. стр. 5-41.
ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ
см. стр. 5-42.
ОСЦИЛЛОГРАФИЯ
см. стр. 5-44.
РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ
см. стр. 5-46.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД
см. стр. 5-48.
ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ САМОПРОВЕРКИ
см. стр. 5-51.
КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ
см. стр. 5-52.
ПРОГР ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ
см. стр. 5-54.
ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ
см. стр. 5-59.
ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ДИСПЛЕИ
см. стр. 5-60.
УСТАНОВКА
см. стр. 5-62.
НАСТРОЙКИ
УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ
ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА
см. стр. 5-64.
ЭНЕРГОСИСТЕМА
см. стр. 5-65.
ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ
см. стр. 5-66.
ЭНЕРГОСИСТЕМА 87L
см. стр. 5-69.
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
см. стр. 5-75.


■■ НАСТРОЙКИ
■■ ГИБКАЯ ЛОГИКА
■■ НАСТРОЙКИ
■■ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ
■■ НАСТРОЙКИ
■■ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ
■■ НАСТРОЙКИ
■■ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ
■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
■ ПОЛЬЗ КРИВЫЕ
■ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕКТОРОВ
■ ГИБКАЯ ЛОГИКА
■ РЕДАКТОР УРАВНЕНИЯ
■ ГИБКАЯ ЛОГИКА
■ ТАЙМЕРЫ
■ ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
■ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ
■ ТРИГГЕРЫ
■ ГРУППА УСТАВОК 1
■ ГРУППА УСТАВОК 2
↓
■ ГРУППА УСТАВОК 6
■ ШИНА ОТКЛЮЧЕНИЯ
■ ГРУППЫ УСТАВОК
■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ
■ СНИЖ ЧАСТОТЫ
■ КОНТРОЛЬ
■ СИНХРОНИЗМА
■ АПВ
■ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
■ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ
■ ЭЛЕМЕНТЫ
■ МОНИТОРИНГА
■ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ
см. стр. 5-79.
см. стр. 5-82.
см. стр. 5-89.
см. стр. 5-125.
см. стр. 5-125.
см. стр. 5-126.
см. стр. 5-130.
см. стр. 5-131.
см. стр. 5-173.
см. стр. 5-175.
см. стр. 5-177.
см. стр. 5-183.
см. стр. 5-185.
см. стр. 5-188.
см. стр. 5-196.
см. стр. 5-199.
см. стр. 5-201.
см. стр. 5-212.


■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ
см. стр. 5-214.
■ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
см. стр. 5-215.
■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ
см. стр. 5-218.
■ УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА
см. стр. 5-218.
■ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ
см. стр. 5-220.
■ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ
■ DPS
см. стр. 5-221.
■ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ
■ DNA БИТ ПАРЫ
см. стр. 5-222.
■ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ
■ UserSt БИТ ПАРЫ
см. стр. 5-222.
■ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ
см. стр. 5-223.
■ СБРОС
см. стр. 5-225.
■ МЭК 61850
■ GOOSE АНАЛОГ
см. стр. 5-225.
■ МЭК 61850
■ GOOSE UINTEGERS
см. стр. 5-226.
■■ НАСТРОЙКИ
■■ ПРЕОБРЗ-ЛЬ ВХ/ВЫХ
■ DCMA ВХОДЫ
см. стр. 5-227.
■ ВХОДЫ ТС
см. стр. 5-228.
■ DCMA ВЫХОДЫ
см. стр. 5-230.
■■ НАСТРОЙКИ
■■ ПРОВЕРКИ
РЕЖИМ ПРОВЕРКИ
ФУНКЦИЯ: Выведено
см. стр. 5-234.
ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ:
Акт
см. стр. 5-234.
■ ПРИНУД СРАБ
■ ДИСКР ВХОДОВ
см. стр. 5-235.
■ ПРИНУД СРАБ
■ КОНТКТ ВЫХОДОВ
см. стр. 5-236.
■ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ
см. стр. 5-237.
■ ФИЭ
■ ТЕСТ ЗНАЧЕНИЯ
см. стр. 5-237.

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исключением являются дискретные элементы, которые в качестве входных параметров используют логические состояния.

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 L30 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.

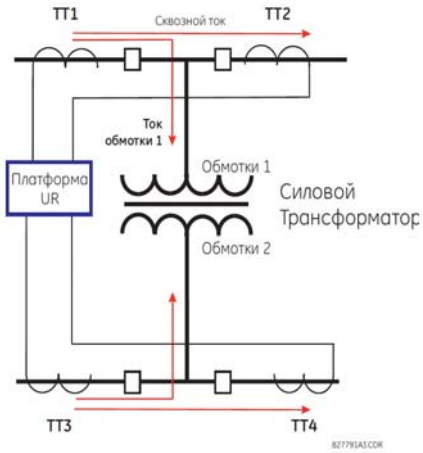


Рис. 5–1: "ПОЛУТОРНАЯ" СХЕМА

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) КОНФИГУРАЦИЯ 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 TT/TH 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:

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	МАКС. КОЛИЧЕСТВО
Модуль TT/TH	2
Группа входов TT (3 фазн. канала, 1 канал нейтр.)	8
Группа входов TH (3 фазн. канала, 1 вспом. канал)	4

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, L1, L5, S1 и S5.

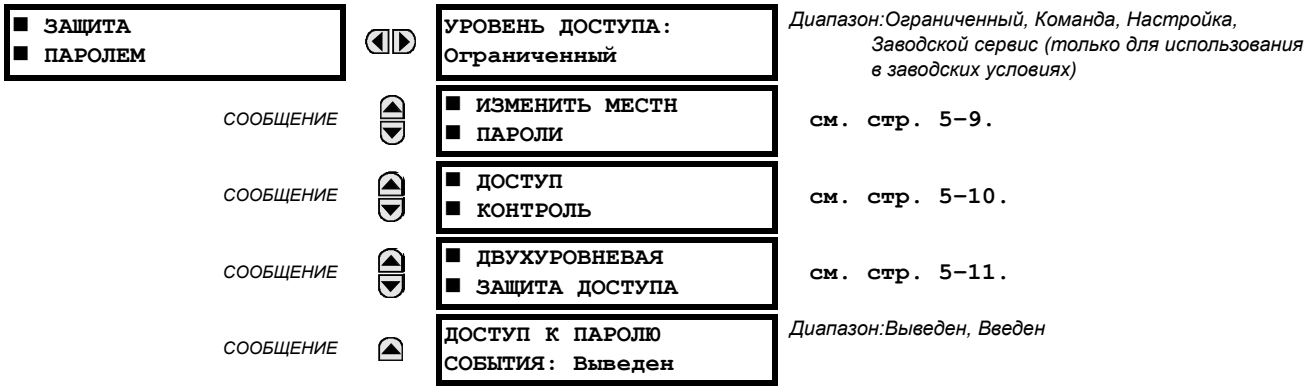
Выше объясняется, как обозначаются и конфигурируются входные каналы в зависимости от применения измерительных трансформаторов и подключения данных трансформаторов. Конкретные параметры, которые используются каждым измерительным органом и компаратором, а также некоторые фактические величины определяются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



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:

- управление выключателями с помощью клавиатуры на передней панели;
- изменение состояние виртуальных входов;
- удаление записей событий;
- удаление записей осциллограмм;
- удаление отчетов о повреждении;
- изменение даты и времени;
- удаление тока дуги выключателя;
- 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 L30 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 L30, 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:

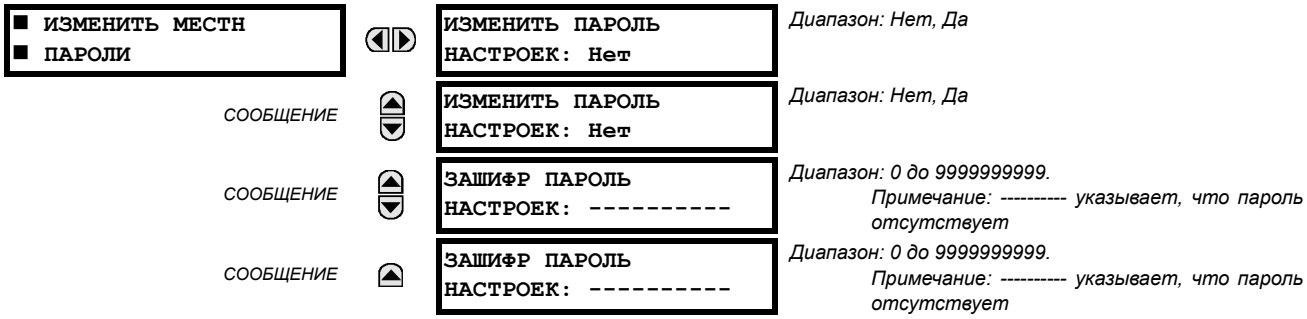
- ЛОК ДОСТ НАСТР ВЫКЛ: Появляется при заблокированном локальном доступе к настройкам.
- ЛОК ДОСТ НАСТР ВКЛ: Появляется при разрешенном локальном доступе к настройкам.
- ЛОК ДОСТ КОМ ВЫКЛ: Появляется при заблокированном локальном доступе к управлению.
- ЛОК ДОСТ КОМ ВКЛ: Появляется при разрешенном локальном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

ПРИМЕЧАНИЕ **Если установлено удаленное соединение, то локальные пароли становятся невидимыми.**

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.

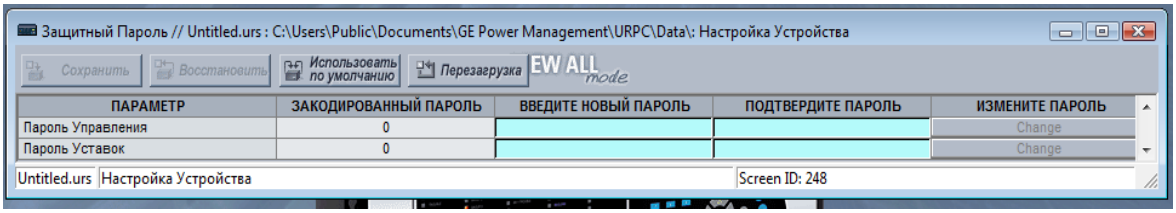
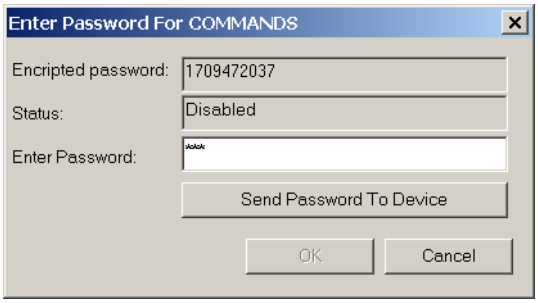


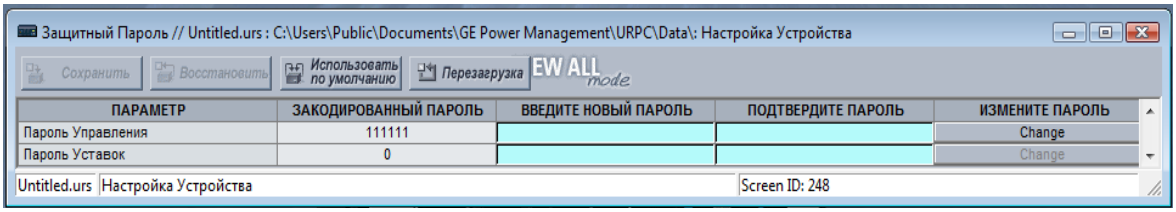
Рис. 5–2: ОКНО НАСТРОЕК ПАРОЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

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**.



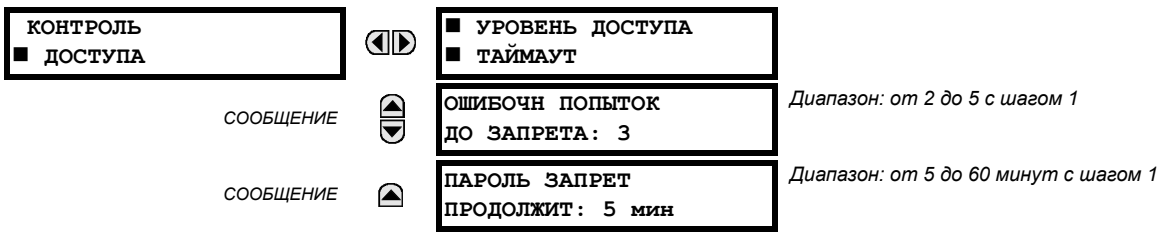
5. Новый пароль принят, и элементу **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ** присвоено новое значение.



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 L30 блокирует доступ по паролю после определяемого уставкой **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА** количества неверных вводов пароля.

Устройство L30 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").

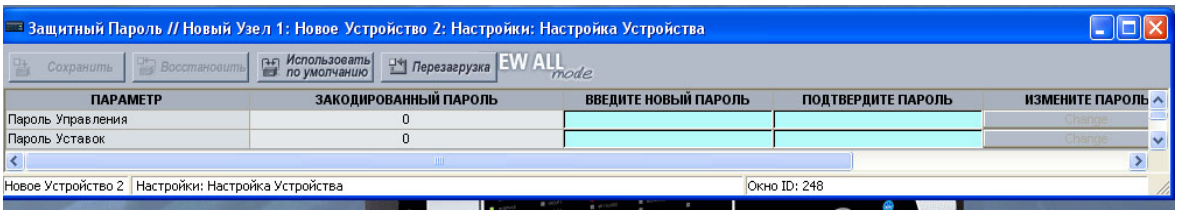
Если доступ *несанкционирован* для работы по месту (передняя панель или интерфейс RS232), и пользователь пытается получить доступ к изменению уставок, то на переднюю панель будет выведено сообщение **НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП**.

- **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.

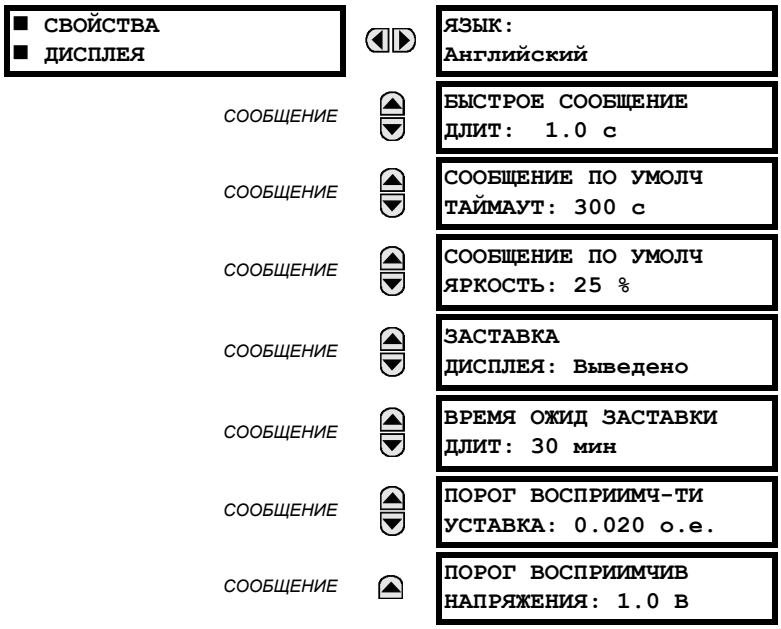


Уставка **АВТОРИЗ УДАЛЕННЫХ НАСТРОЕК** используется для удаленного (Ethernet или интерфейс RS485) контроля уровня изменения уставок. Если данная уставка задана на "Акт" (по умолчанию), то процедура удаленного доступа изменения уставок функционирует по обычному принципу; т.е. необходим удаленный пароль 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 L30 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. L30 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.

Данная уставка не применяется для измерений функции 87L, порог восприимчивости этой функции неизменен и равен 0.02 о.е.

- **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. L30 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:

$$\text{3-ф порог воспр мощн} = \frac{(3 \times \textbf{ПОРОГ ВОСПР ТОКА}) \times (\textbf{ПОРОГ ВОСПР НАПРЯЖ} \times \text{ТН перв} \times \text{ТТ перв})}{\text{ТН втор}} \quad \textbf{(EQ 5.4)}$$

$$\text{1-ф порог воспр мощн} = \frac{\textbf{ПОРОГ ВОСПР ТОКА} \times (\textbf{ПОРОГ ВОСПР НАПРЯЖ} \times \text{ТН первич} \times \text{ТТ первич})}{\text{ТН втор}} \quad \textbf{(EQ 5.5)}$$

где Uперв = Uвтор x коэф. ТН, а Iперв = Iвтор x коэф. ТТ

Например, даны следующие уставки:

ПОРОГ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА: “0.02 о.е.”
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 о.е. x1.0 В x100 А x 13811.2 В) / 66.4 В
= 720.5 Вт

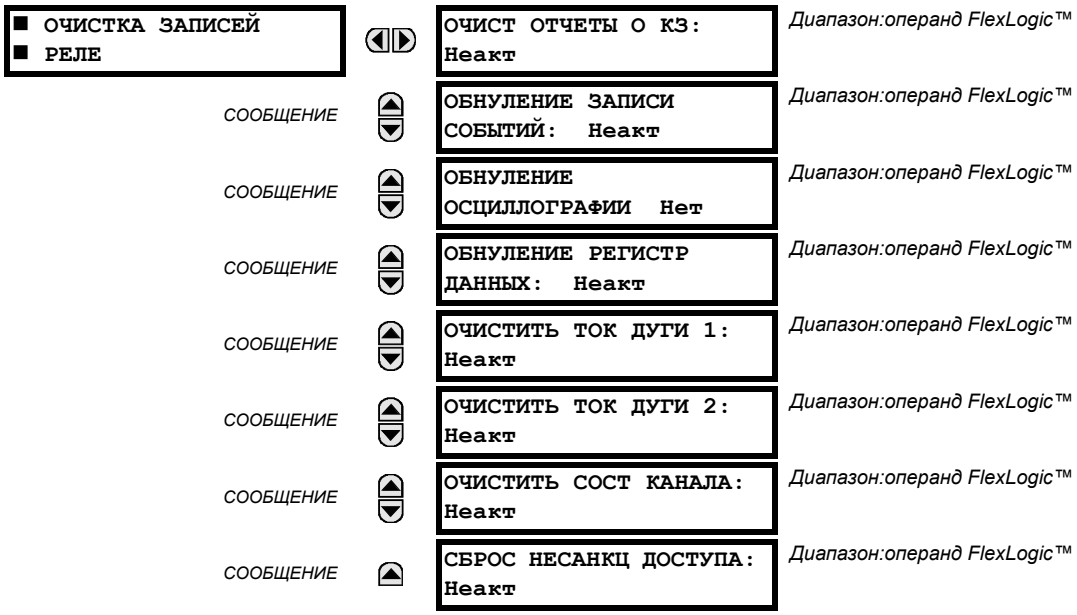
Любое рассчитанное значение мощности, которое меньше этого порога, отображаться не будет. Аналогично, если суммарная мощность всех трех фаз не будет превышать порога восприимчивости, то расчет энергии по трем фазам производиться не будет.

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 о.е." 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



Выбранные записи можно очистить автоматически при выполнении пользовательских условий на основе операндов FlexLogic™. Данная функция обычно выполняется при помощи программируемых пользователем кнопок. Терминал L30 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 ■	см. ниже
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ СЕТЬ ■	см. стр. 5–17.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ MODBUS ПРОТОКОЛ ■	см. стр. 5–17.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ DNP ПРОТОКОЛ ■	см. стр. 5–18.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ DNP / МЭК104 ■ СПИСОК ТОЧЕК	см. стр. 5–21.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ■	см. стр. 5–23.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ WEB СЕРВЕР ■ HTTP ПРОТОКОЛ	см. стр. 5–37.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ TFTP ПРОТОКОЛ ■	см. стр. 5–38.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ МЭК 60870-5-104 ■ ПРОТОКОЛ	см. стр. 5–38.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ SNTP ПРОТОКОЛ ■	см. стр. 5–39.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ■ ETHERNET	см. стр. 5–40.

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 мс 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 мс с шагом 10*

Терминал L30 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 бит/с 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 L30 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) MODBUS ПРОТОКОЛ

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 L30 отвечает, не обращая внимания на запрограммированный **MODBUS АДРЕС**. При использовании портов RS485 каждое устройство L30 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 L30.

e) DNP ПРОТОКОЛ

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 L30 поддерживает протокол связи по распределенной сети (DNP) версии 3.0. Терминал L30 может быть использован в качестве ведомого устройства DNP, подключенного к нескольким ведущим устройствам DNP (обычно главная станция УСПД или SCADA). Поскольку устройство L30 имеет два набора буферов обмена данными и информацией соединения по DNP, два ведущих устройства DNP могут одновременно обмениваться информацией с терминалом L30.

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

■ DNP КАНАЛЫ ■	DNP КАНАЛ 1: СЕТЬ - TCP	*Диапазон:НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Передняя панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP*
СООБЩЕНИЕ	DNP КАНАЛ 2: COM2 - RS485	*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 L30 отвечал до пяти отдельным ведущим устройствам DNP. Уставки данного подменю приведены ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ DNP⇨DNP АДРЕС КЛИЕНТА

■ DNP ■ АДРЕСА КЛИЕНТОВ	◀▶	АДРЕС КЛИЕНТА 1: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АДРЕС КЛИЕНТА 2: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АДРЕС КЛИЕНТА 3: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АДРЕС КЛИЕНТА 4: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.*
СООБЩЕНИЕ	▲	АДРЕС КЛИЕНТА 5: 0.0.0.0	*Диапазон:В формате стандартного IP-адреса.*

5

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 L30 подтверждения непредусмотренного ответа от ведущего устройства DNP. Уставка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ МАКС.ПОПЫТОК** определяет количество повторных посылок непредусмотренного ответа устройством L30 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 L30 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 L30 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 L30 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 L30 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 L30 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 L30, значения по умолчанию для каждого уровня нечувствительности восстанавливаются.

ПРИМЕЧАНИЕ

Устройство L30 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 L30 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" L30. Для просмотра данной страницы, используя web-браузер, введите IP адрес L30, войдите в меню "Main menu" устройства L30, 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 L30 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 L30 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 L30 в линии связи DNP. Каждому ведомому устройству DNP следует назначать индивидуальный адрес.

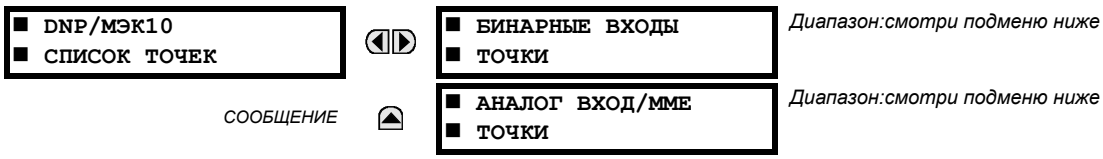
Уставка **DNP TCP ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМАУТ** определяет время на определение мертвых соединений TCP в сети. Если обмен данными по какому-либо соединению DNP TCP отсутствует в течение большего времени, чем определено данной уставкой, то это соединение будет разорвано устройством L30. Соединение освобождается; 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

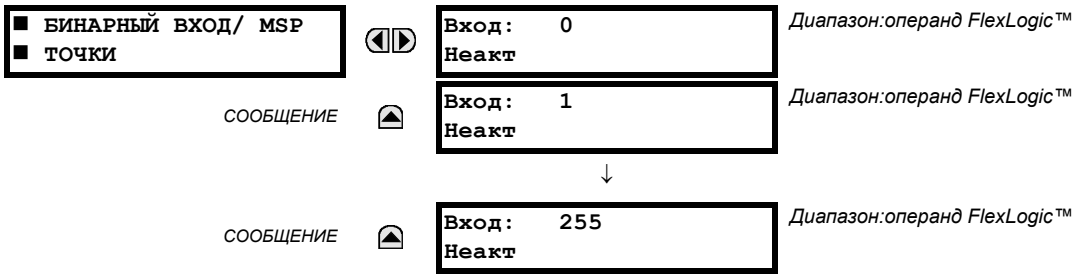
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК



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).

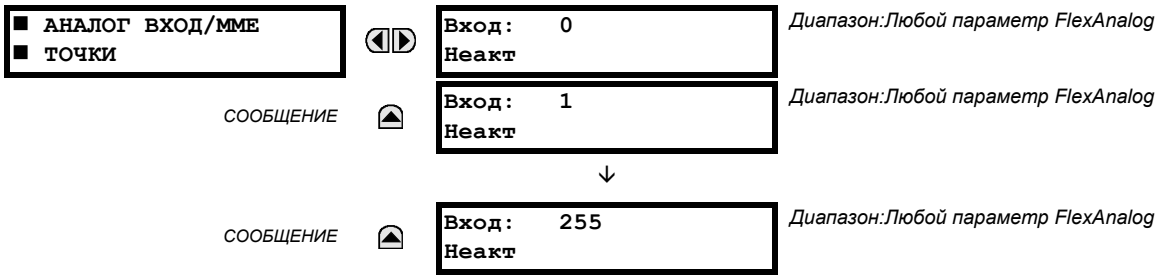
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК БИНАРНЫЕ ВХОДЫ / MSP ТОЧКИ



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 L30.**

g) ПРОТОКОЛ МЭК 61850

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850

■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ■	◀▶	■ КОНФИГУРАЦИЯ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ КОНФИГУРАЦИЯ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ПРЕФИКСЫ ■ ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ MMXU ПОРОГИ ■
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GGIO1 СТАТУС ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ КОНФИГУРАЦИЯ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GGIO4 АНАЛОГОВЫЕ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ GGIO5 UINTEGER ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ РАПОРТ КОНФИГУРАЦ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ XCBR ■ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ XSWI ■ КОНФИГУРАЦИЯ

Устройство L30 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 L30 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 L30 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

■ GSSE / GOOSE ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀▶	■ ПЕРЕДАЧА ■
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ ПРИЕМ ■

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 L30, 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

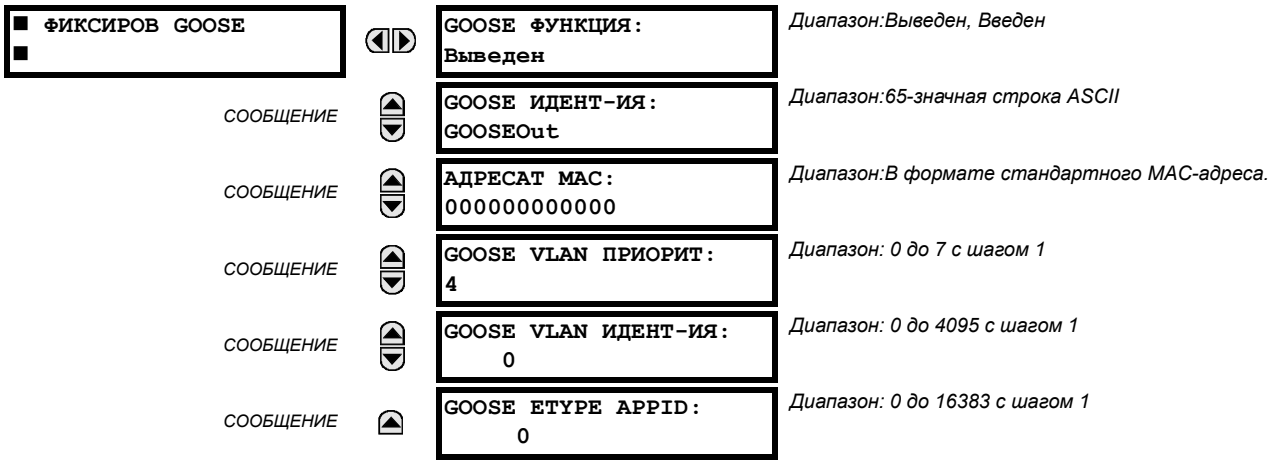
Диапазон:В формате стандартного MAC-адреса.

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 L30 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 L30 более ранних версий (ниже 5.0x) Ethernet MAC адрес получателя определялся автоматически; брался MAC адрес отправителя (т.е. индивидуальный местный MAC адрес устройства L30) 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*

5

Уставки конфигурируемого GOOSE позволяют настраивать устройство L30 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 L30 и устройствами других производителей, поддерживающими МЭК 61850.

Функции конфигурируемого GOOSE позволяют конфигурировать как передаваемые, так и принимаемые устройством L30 наборы данных. Устройство L30 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 L30 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 L30 остановит отправку сообщений GOOSE от этого набора данных минимум на 1 секунду. Если по истечении 1 секунды ошибочные импульсы не устранятся, то устройство L30 будет продолжать блокировать передачу набора данных.

Устройства L30 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.	ПРИМЕ-ЧАНИЕ	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 L30 (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 L30 (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 L30 (отключить и включить питание).

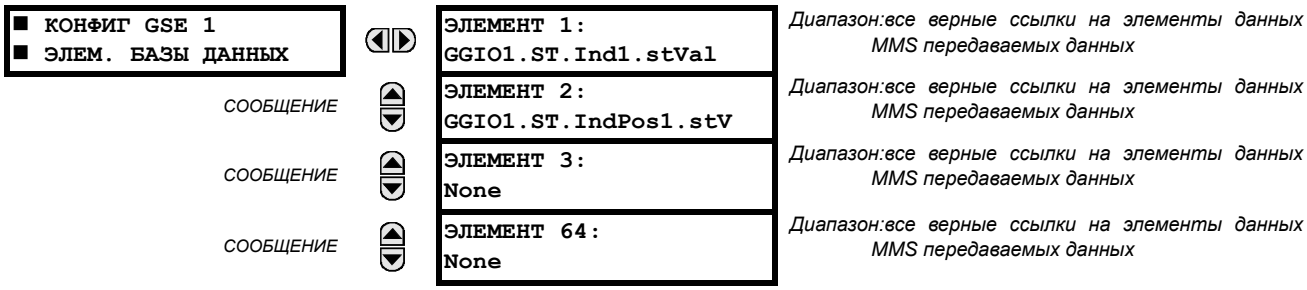
Значение удаленного входа 1 (логическая 1 или 0) на принимающем устройстве будет определяться значением GGIO1.ST.Ind1.stVal на передающем устройстве. Данные уставки будут автоматически введены ПО EnerVista UR Setup после создания SCD файла сторонним ПО конфигуратора подстанции.

Для обмена информацией между устройствами L30 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 L30 (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

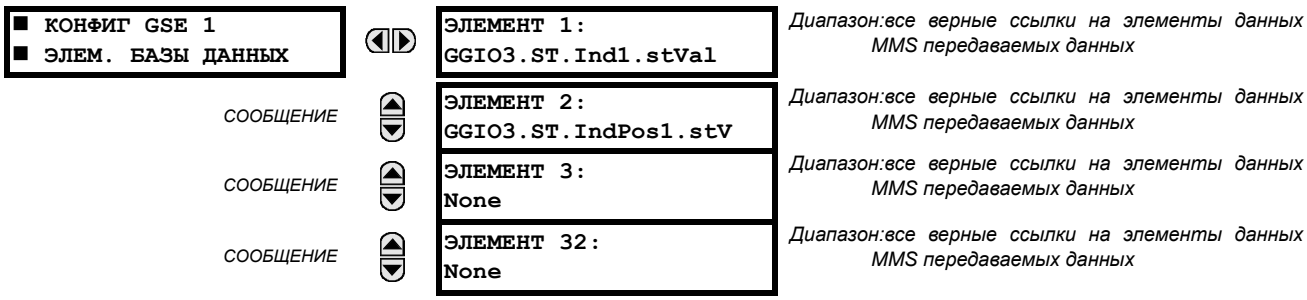
Диапазон:все верные ссылки на элементы данных MMS передаваемых данных

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 L30 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 L30 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 L30 и устройствами других производителей, поддерживающими МЭК 61850.

Для обмена информацией между устройствами L30 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 L30 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 L30 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".

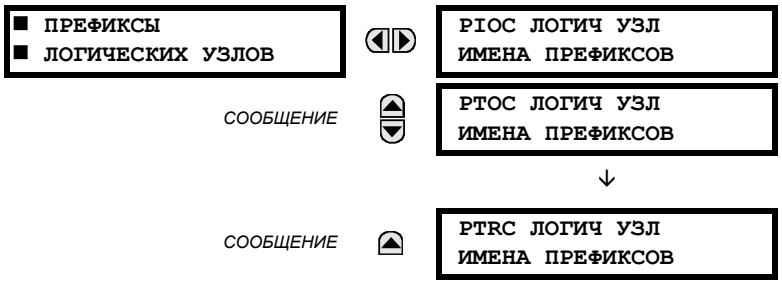
В случае если возможности клиент/сервера МЭК 61850 не требуются, значением уставки **ОПРОС СЕРВЕРА** следует выставлять "Выведен". МЭК 61850 имеет два режима работы: обмен сообщениями GOOSE/GSSE между устройствами и обмен данными по принципу "клиент/сервер". Если требуется режим GOOSE/GSSE передачи, 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 L30 происходить не будет. Клиенты по прежнему смогут подключаться к серверу (L30), 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 L30.

Главное меню настройки префиксов имен логического узла МЭК 61850 показано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩ПРЕФИКСЫ ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ

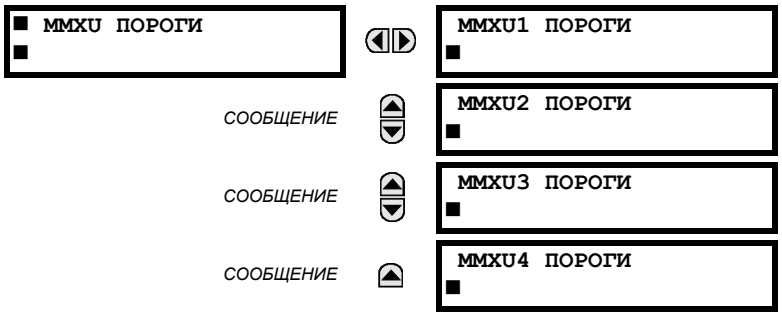


Уставки имен логических узлов МЭК 61850 используются для создания префиксов имен для индивидуального определения каждого логического узла. Например, логический узел “PTOC1” может иметь префикс имени "abc". Полное имя логического узла будет выглядеть так: “abcMMXU1”. При вводе имен логических узлов допускается 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 L30.

Главное меню конфигурирования уровней нечувствительности MMXU МЭК 61850 показано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩MMXU ПОРОГИ НЕЧУВСТВ



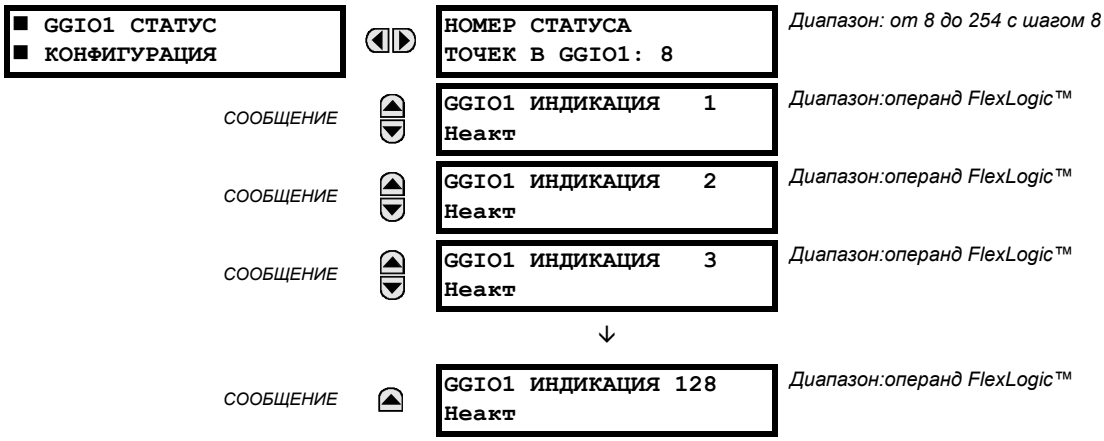
Уставки уровней нечувствительности MMXU описывают значения, используемые для определения обновления значений "mag" и "cVal" MMXU до соответствующих значений “instmag” и “instcVal”. Значения “mag” и “cVal” используются для буферизованных и небуферизованных отчетов МЭК 61850. Согласно стандарту МЭК 61850, 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 L30.

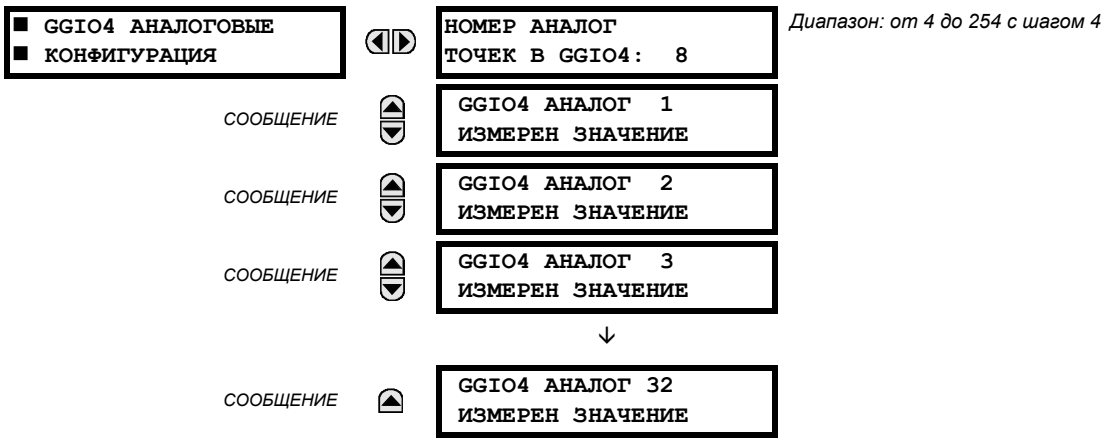
Уставки точек управления GGIO2 показаны ниже:

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 L30.

Уставки точек аналоговых значений GGIO4 показаны ниже:

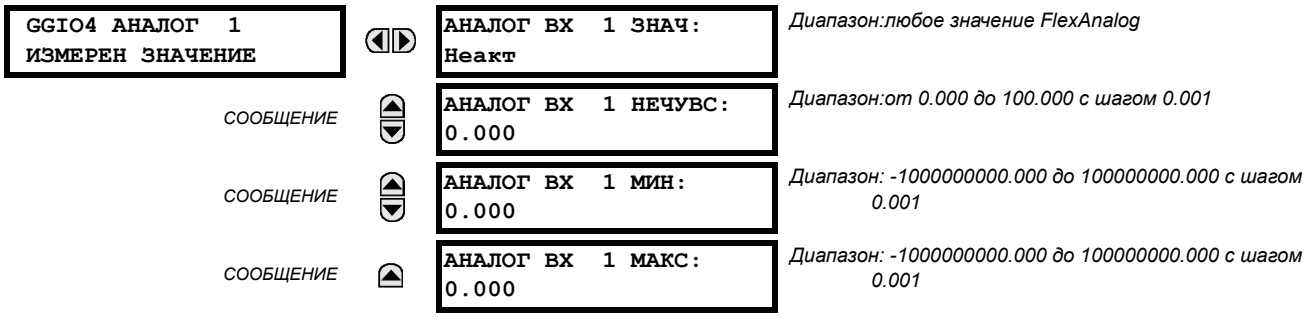
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩GGIO4 АНАЛОГОВЫЕ КОНФИГУРАЦИЯ



Уставка **НОМЕР АНАЛОГ ТОЧЕК В GGIO4** определяет количество точек аналоговых данных в узле GGIO4. После изменения ее значения необходимо перезапустить L30, 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



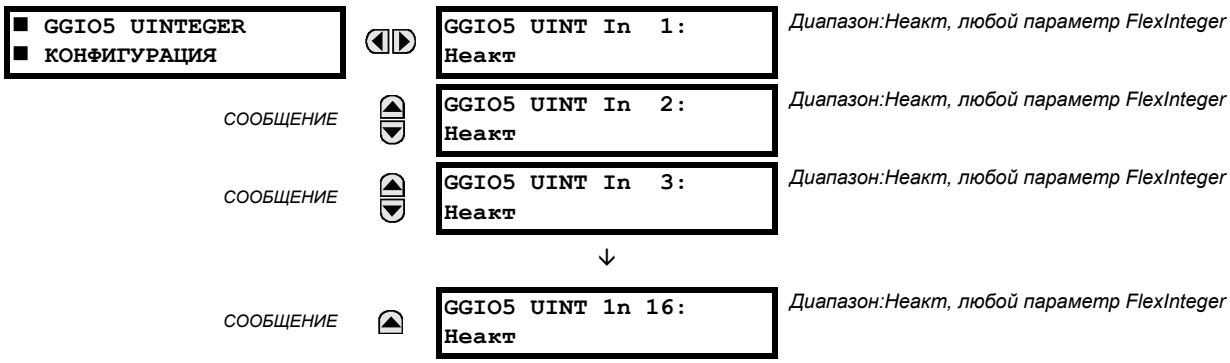
Описание данных уставок приведено ниже.

- **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



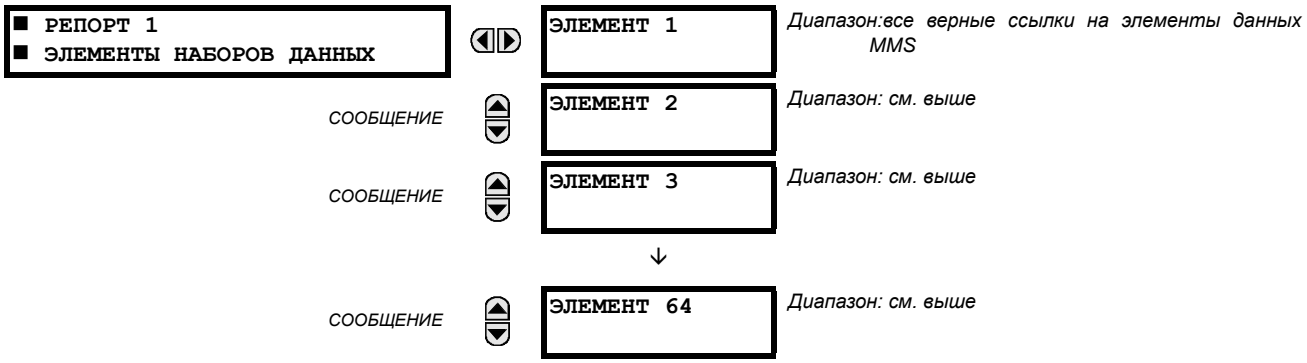
Логический узел GGIO5 позволяет клиенту МЭК 61850 получить доступ к значениям целочисленных данных. Возможен доступ максимально к 16 точкам неподписанных целочисленных данных, их меткам времени и флагам качества. Принцип конфигурирования схож с конфигурированием GGIO1 (двоичные значения состояния). Уставки позволяют выбрать значения FlexInteger™ для каждой точки целочисленного значения GGIO5.

Предполагается, что клиенты будут использовать GGIO5 для доступа к общим целочисленным значениям через устройство L30. 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:

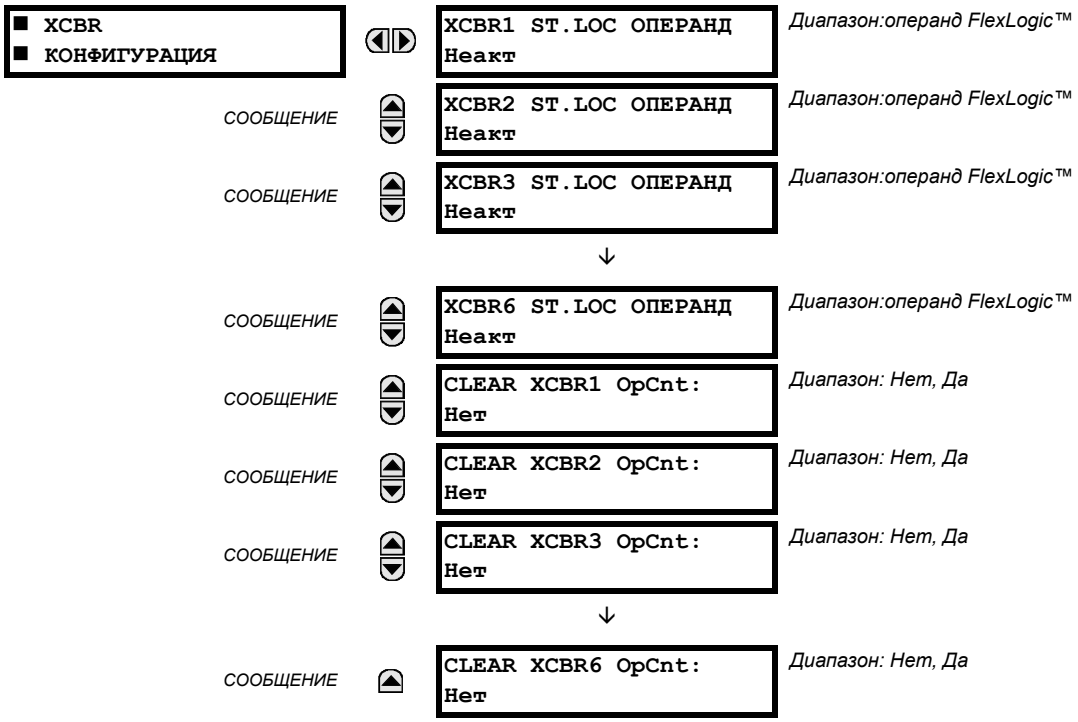
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТИРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨⇩КОНФИГУРАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТЧЕТАМИ⇨ОТЧЕТ 1 КОНФИГУРАЦИЯ⇨ОТЧЕТ 1 ЭЛЕМЕНТЫ НАБОРОВ ДАННЫХ



Для создания набора данных для логического узла LN задайте для элементов ЭЛЕМЕНТ 1 - ЭЛЕМЕНТ 64 уставки из списка атрибутов данных МЭК 61850, поддерживаемых L30. Изменения конфигурации наборов данных вступят в силу только после перезапуска устройства L30. 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 СВЯЗИ С WEB - СЕРВЕРОМ

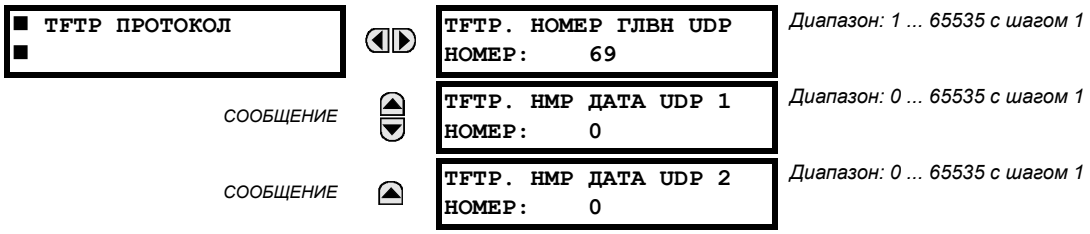
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩HTTP

■ WEB СЕРВЕР HTTP ПРОТОКОЛ		HTTP НОМЕР НОМЕР: 80 — *Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1*

Устройство L30 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 L30 имеет поддержку Ethernet. Web-страницы организованы в виде меню, доступ к которым возможен со страницы "Главное меню" устройства L30. 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 L30 в поле "Адрес" web-браузера.

i) ПРОТОКОЛ TFTP

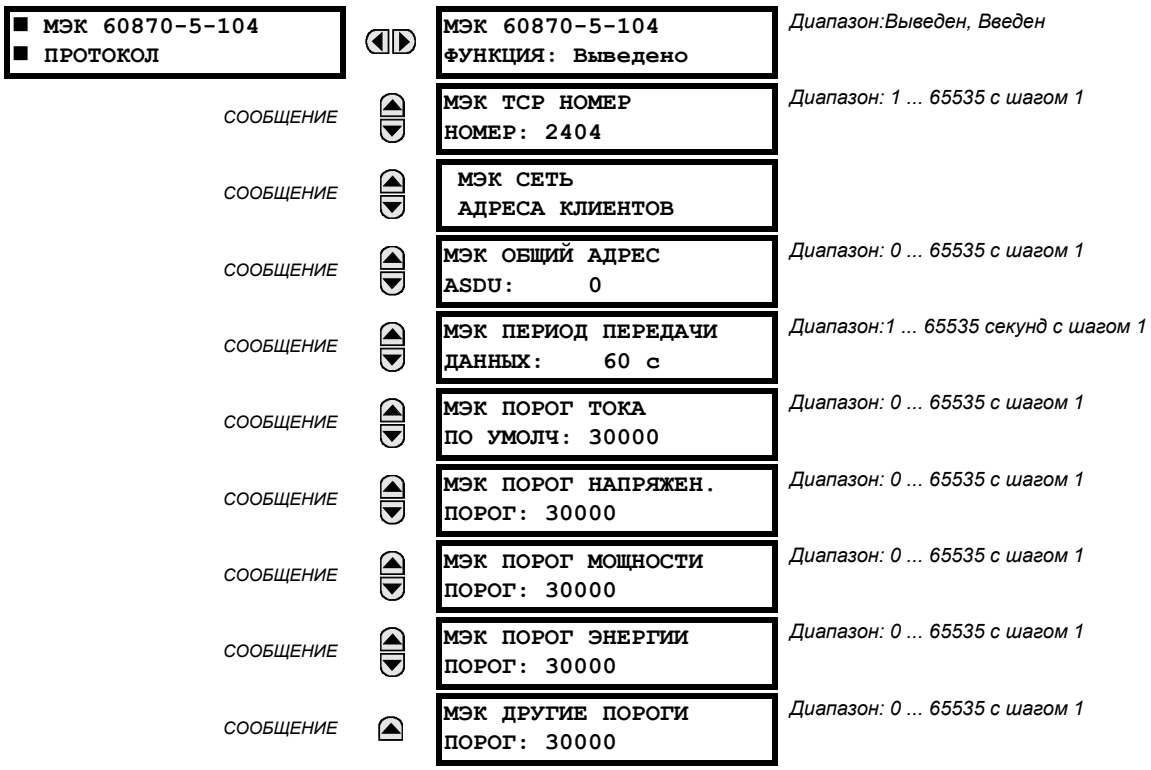
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩TFTP



Для передачи фалов от устройства L30 по сети можно использовать тривиальный протокол передачи файлов (TFTP). Терминал L30 работает как TFTP-сервер. Можно применять клиентское ПО TFTP различных производителей, включая Microsoft Windows NT. Файл dir.txt, полученный от устройства L30, содержит перечень всех доступных фалов и их описание (записи событий, осциллографирования и т.д.).

j) ПРОТОКОЛ МЭК 60870-5-104

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩МЭК 60870-5-104



Устройство L30 поддерживает протокол МЭК 60870-5-104. Терминал L30 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 L30 имеет два набора буферов изменения данных МЭК 60870-5-104, то одновременно с L30 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 L30 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 L30 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 L30, значения по умолчанию для каждого порога восстанавливаются.

ПРИМЕЧАНИЕ

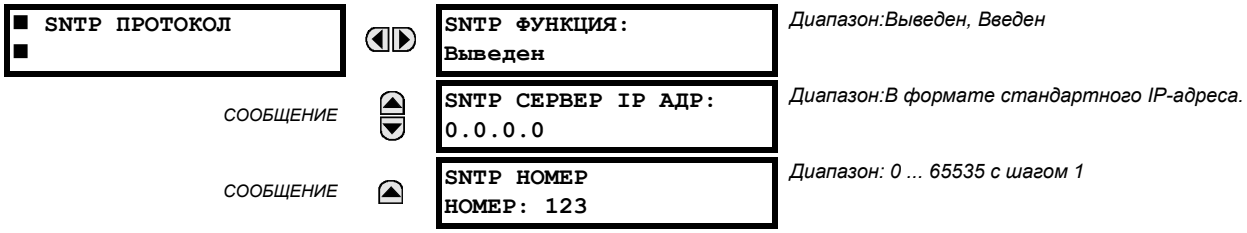
Устройство L30 не поддерживает измерение энергии. Поэтому, уставка **МЭК ПОРОГ ЭНЕРГИИ ПО УМОЛЧ** не применяется.

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 L30 поддерживает Простой Сетевой Протокол Времени (SNTP), описанный в RFC-2030. С помощью SNTP устройство L30 может получать сигналы точного времени по сети Ethernet. Терминал L30 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 L30 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 L30 нельзя изменить с помощью кнопок на лицевой панели.

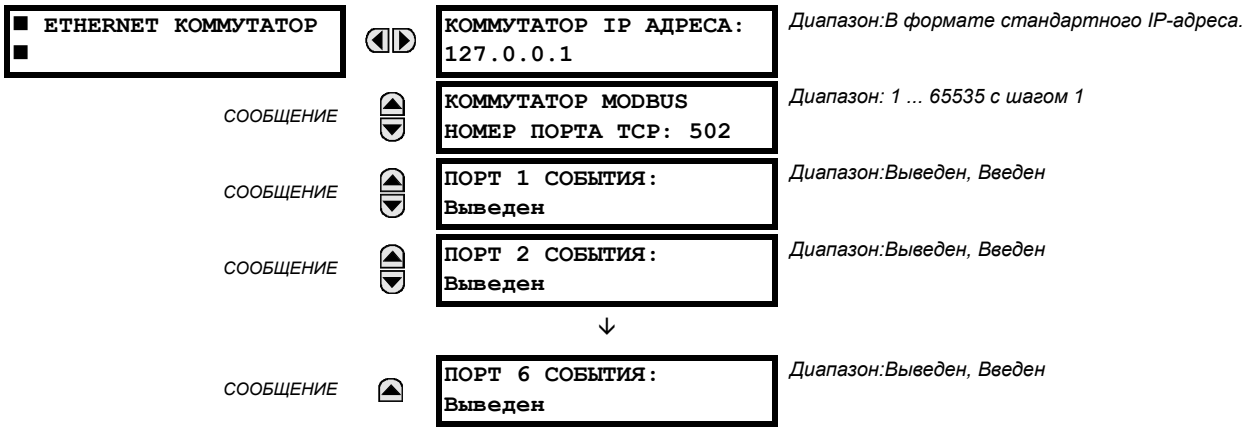
Для использования SNTP в режиме адресации к одному устройству необходимо в качестве значения уставки **SNTP СЕРВЕР IP АДР** ввести IP-адрес сервера SNTP/NTP. Как только адрес задан и уставка **SNTP ФУНКЦИЯ** выставлена на "Введено", устройство L30 начинает получать значения времени от сервера SNTP/NTP. Поскольку устройство получает большое количество значений времени и усредняет их, обычно синхронизация часов L30 с сервером SNTP наступает через 3 - 4 минуты. Для выдачи сигнала о неактивности SNTP сервера, выявленной при самодиагностике, устройству L30 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 L30 начинает отслеживать сообщения SNTP, отправленные к "общему адресу" подсети. После прекращения поступления сигналов SNTP с адресацией ко всем устройствам, устройство L30 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.

I) ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ETHERNET

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ⇨⇩КОММУТАТОР ETHERNET



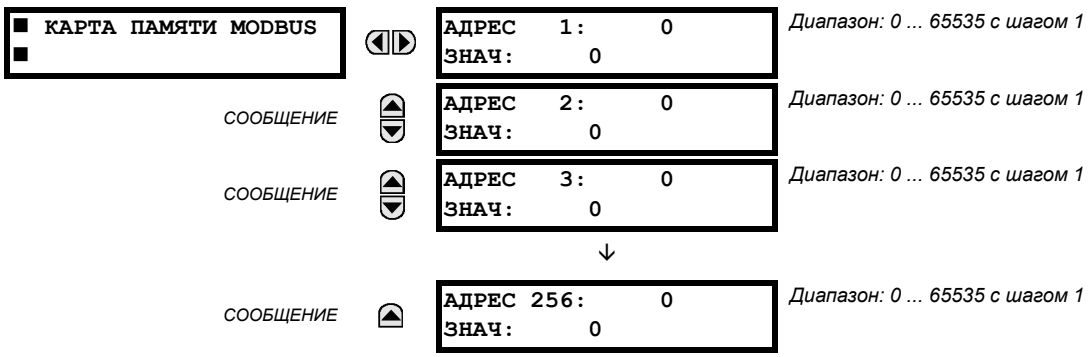
Данные уставки отображаются, только если устройство L30 было заказано с модулем коммутатора Ethernet (тип 2S или 2T).

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 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*

ПРИМЕЧАНИЕ **Если введена функция ассиметрии канала L30, то вход IRIG-B должен быть подключен к приемнику GPS и назначен корректный тип сигнала приемника.**

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 L30 с помощью IRIG-B или при отсутствии постоянной синхронизации, разница используется для расчета всемирного скоординированного времени для функций МЭК 61850. При синхронизации L30 с помощью SNTP разница используется для расчета местного времени для часов L30, так как SNTP работает с всемирным скоординированным временем.

Уставка перехода на летнее время (DST) может быть использована для перевода часов L30 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 L30 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 ⇨⇩ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ ⇨ ОТЧЕТ АВАР 1

■ ОТЧЕТ АВАР 1 ■	◀▶	ОТЧЕТ АВАР 1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 ЗАПУСК: Неакт	*Операнд гибкая логика*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 Z1 ВЕЛИЧ: 3.00 Ом	*0.01 до 250.00 Ом с шагом 0.01*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 Z1 УГОЛ: 75°	*25 до 90° с шагом 1*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 Z0 ВЕЛИЧ: 9.00 Ом	*0.01 до 650.00 Ом с шагом 0.01*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 Z0 УГОЛ: 75°	*25 до 90° с шагом 1*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 ЕД-ЦЫ ДЛИНЫ ЛИНИИ: км	*км, мили*
	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 ДЛИНА: (км): 100.0	*0.0 до 2000.0 с шагом 0.1*
	▲▼	ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ: Ничто	*Ничто, I0, U0*
	▲▼	ОМП РЕПОРТ 1 СИСТЕМ Z0 ВЕЛИЧ: 2.00 Ом	*0.01 до 650.00 Ом с шагом 0.01*
	▲	ОМП РЕПОРТ 1 СИСТЕМ Z0 УГОЛ: 75°	*25 до 90° с шагом 1*

Терминал L30 поддерживает один отчет об аварии и соответствующее этому обнаружение места повреждения (ОМП). В меню вводятся источник сигнала, условие запуска, а также характеристики линии или фидера.

Данные отчета об аварии, относящиеся к событию при запуске, записываются в энергонезависимую память. Файл отчета об аварии (`FaultReport.txt`) включает следующие данные:

- Номер отчета об аварии.
- Наименование устройства, запрограммированного пользователем.
- Версия базового ПО устройства.
- Дата и время запуска.
- Наименование запуска (особый операнд).
- Идентификатор ID линии/фидера через наименование источника конфигурируемого сигнала.
- Действующая группа уставок во время запуска.
- Векторы тока и напряжения до аварии (два периода перед запуском либо датчика возмущений 50DD соответствующего источника отчета об аварии, либо срабатывания).
- Векторы тока и напряжения во время аварии (один период после запуска).
- Элементы, действующие при запуске.
- События: 9 до запуска и 7 после запуска (доступны только через web-страницу устройства).

- Продолжительность времени аварии для каждого выключателя (создается функцией тока дуги выключателя).

Зафиксированные значения также включают данные о типе КЗ (аварии) и расстоянии до места КЗ, а также количество повторных включений (если применялись). Для того чтобы включить время продолжительности КЗ в отчет об аварии, пользователь должен ввести и настроить функцию тока дуги выключателя для каждого из выключателей. Отчет о продолжительности КЗ выдается пофазно.

Реле позволяет обнаружение КЗ, включая КЗ на землю, при использовании ТН, соединенных в треугольник. В этом случае недостающее напряжение нулевой последовательности заменяется или обеспеченным извне напряжением нулевой последовательности (обмотка ТН, соединенная в разомкнутый треугольник), подведенным к дополнительному каналу группы ТН, или по напряжению нулевой последовательности, аппроксимированному как падение напряжения, вызванное протеканием тока нулевой последовательности и обеспеченному пользователем сопротивлению нулевой последовательности эквивалентного сопротивления системы позади реле.

Запуском может служить любой операнд гибкая логика, но в большинстве случаев предполагается, что это тот же операнд (обычно виртуальный выход), который используется для выходного реле отключения выключателя. Для предотвращения переписывания событий о КЗ, нельзя использовать датчик возмущений для запуска отчета об аварии. Событие запуска отчета об аварии (ЗАПУСК ОТЧТ ОБ АВАР) автоматически генерируется при условии запуска отчета.

Если для запуска отчета об аварии несколько защитных элементов соединены по схеме логического ИЛИ, первая операция любого элемента, вследствие которой выход логического элемента ИЛИ будет положительным, запустит отчет об аварии. Однако если при КЗ задействованы другие элементы, а первый управляемый элемент не был сброшен (выход логического элемента ИЛИ продолжает оставаться положительным), отчет об аварии второй раз создаваться не будет. Таким образом, учитывая время сброса защитных элементов, вероятность того, что отчет об аварии может быть выдан дважды, очень мала. Так как в отчете об аварии фиксируется определенное количество данных до и после КЗ, для создания каждого отчета требуется не менее 20 мс.

Каждый отчет об аварии сохраняется как файл; емкость памяти терминала позволяет записать пятнадцать (15) файлов. Шестнадцатый отчет автоматически уничтожает самый старый отчет.

Для просмотра всех зафиксированных данных необходимо использовать программу EnerVista UR Setup. Дисплей на лицевой панели терминала можно использовать для просмотра даты и времени запуска, типа КЗ, ОМП и количества повторных включений.

Настройка **ОТЧЕТ АВАР 1 ИСТОЧНИК** определяет источник токов и напряжений на входе и датчик возмущений. Настройка **ОТЧЕТ АВАР 1 ЗАПУСК** определяет операнд гибкая логика, представляющий защитный элементы, необходимые для расчета ОМП. Сигнал запускает начало расчетов для ОМП. Настройки полных сопротивлений **ОТЧЕТ АВАР 1 Z1 ВЕЛИЧ** и **ОТЧЕТ АВАР 1 Z0 ВЕЛИЧ** вводятся в Омах для вторичной стороны.

Уставка **ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ** должна быть выбрана «Ничто», если реле подсоединено к ТН соединенному по схеме звезда. Если ТН соединены в треугольник, и к реле подведено напряжение нулевой последовательности (3U0), эта уставка должна быть выбрана «U0». Этот метод точен, так как ОМП комбинирует фаза-фаза измерения линейного напряжения с измерением напряжения нулевой последовательности для воспроизведения фаза-земля напряжений. Смотрите меню **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ЗАПИСИ ⇨ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ** для дополнительной информации. Требуется конфигурирование напряжения треугольника или напряжения нулевой последовательности на источнике, указанном как вход для измерений ОМП. Также реле проверит и дополнительный канал напряжения, устанавливаемый пользователем маркирован как «Uн» (в меню настройки ТН), и запретит ОМП, если дополнительный канал выбран другим.

Если напряжение нулевой последовательности из разомкнутого треугольник ТН не может быть подключено к реле, аппроксимация возможна подстановкой недостающего напряжения нулевой последовательности как инвертированное падение напряжения, вызванном протеканием тока нулевой последовательности, и обеспеченному пользователем сопротивлению нулевой последовательности эквивалентного сопротивления системы позади реле: U0 = – Z0 x I0. Для разрешения такого режима подсчета, **ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ** уставка должна быть выбрана «I0».

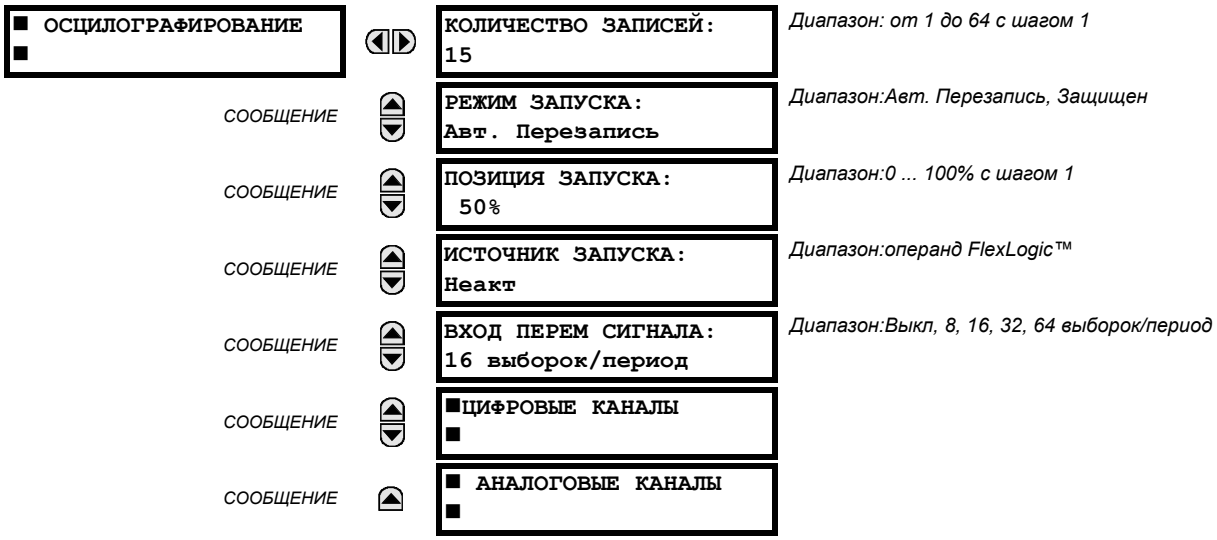
Уставки **ОМП РАПОРТ 1 СИСТЕМ Z0 ВЕЛИЧ** и **ОМП РАПОРТ 1 СИСТЕМ Z0 УГОЛ** используются только, если уставка **ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ** выбрана «I0». Величина сопротивления вводиться во вторичных Ом. Это усредненное сопротивление эквивалентного источника позади реле. Оно может быть подсчитано как сопротивление Thevenin на местных шинах при отключенной защищаемой линии. Этот метод точен только в том случае, если уставки точно соответствуют действительному сопротивлению системы при КЗ. Если система подвержена слишком многим изменениям, этот метод теряет точность и результаты ОМП для фаза-земля КЗ могут быть не слишком достоверны.

Необходимо также помнить, что точки заземления вблизи установки реле влияют на сопротивление нулевой последовательности системы (заземление нагрузки, реакторов, трансформаторов зиг-заг, батарей статических конденсаторов, и.т.д.).

5.2.8 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕI

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ОСЦИЛОГРАФИРОВАНИЕ



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 АНАЛОГ. 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.

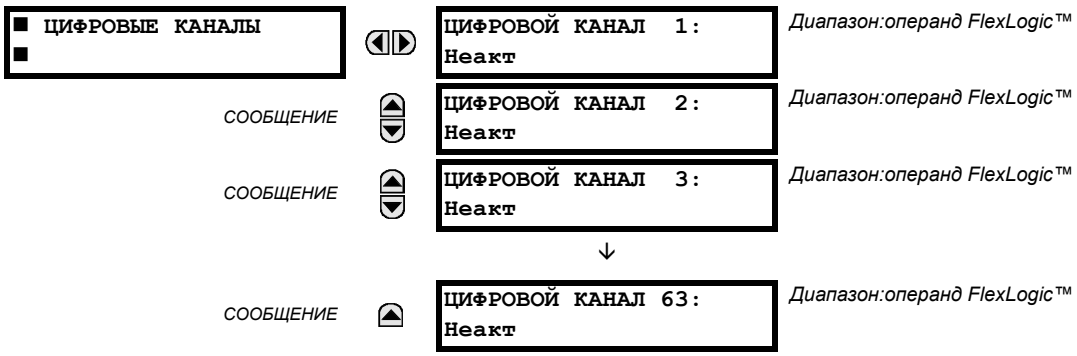
Уставка **ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА** определяет частоту дискретизации, с которой фиксируются входные сигналы переменного тока (т.е. ток и напряжение). Уменьшив частоту дискретизации, можно повысить длительность фиксируемых записей. Данная уставка не оказывает влияние на внутреннюю частоту дискретизации устройства, 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:

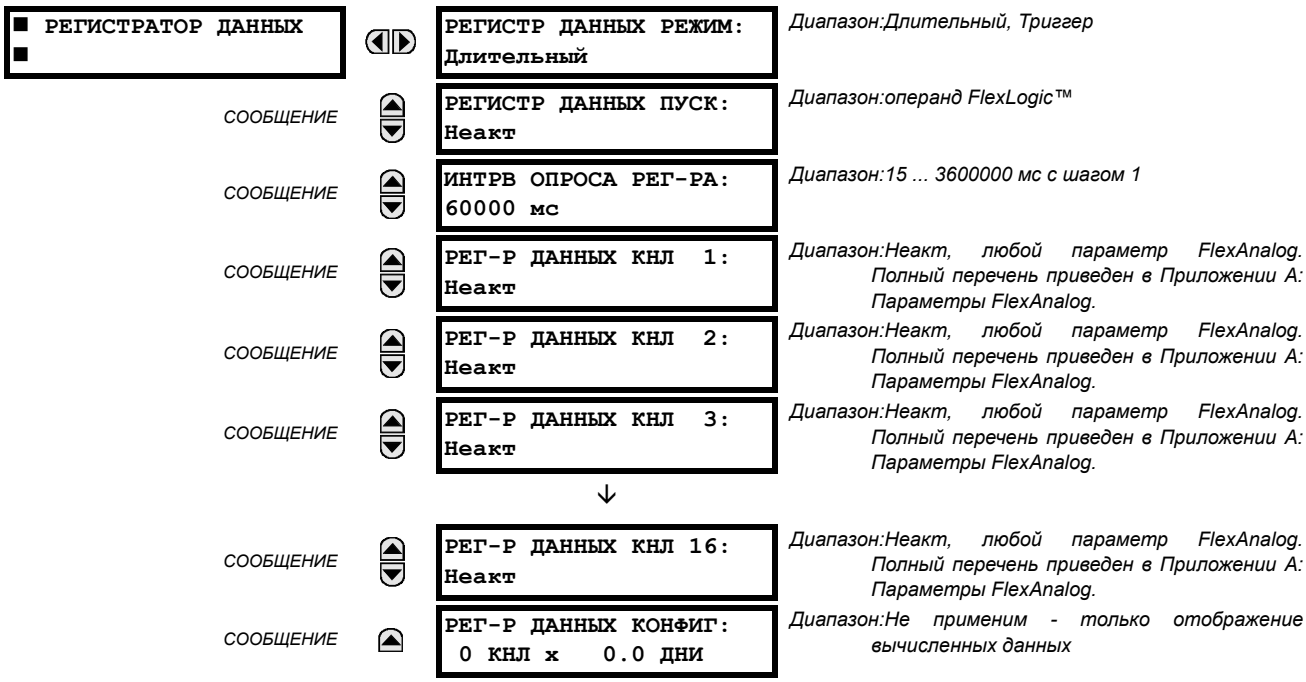
<буква_слота><номер_зажима>—<I или U><фаза A, B или C или 4-ый вход>.

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

ПРИМЕЧАНИЕ

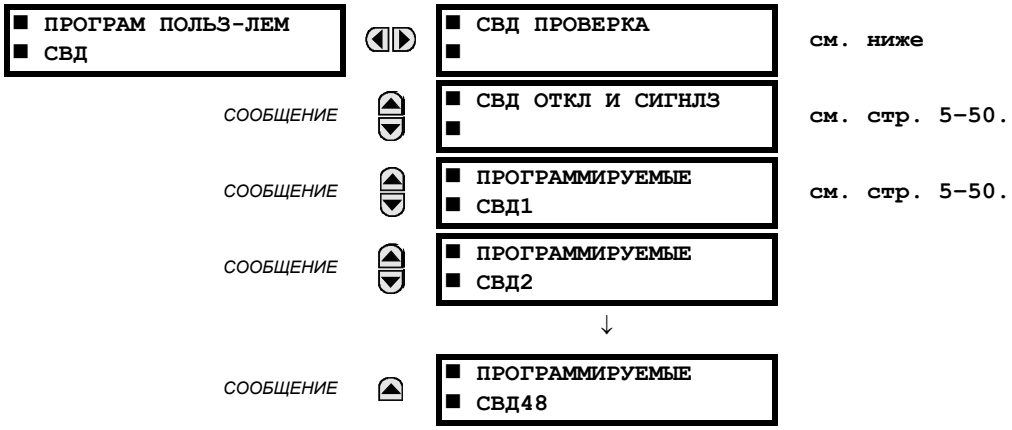
Изменение уставок, касающихся работы регистратора данных, повлечет за собой удаление всех сохраненных записей.

- **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 ТТ/ТН, 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 А: *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-СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

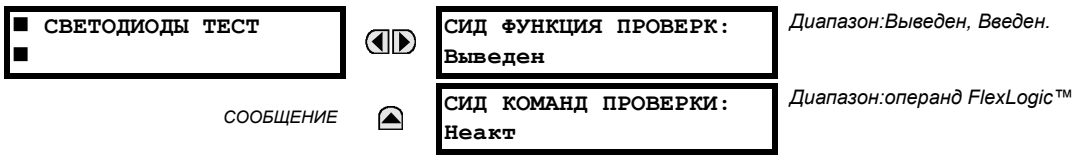
a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ 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.

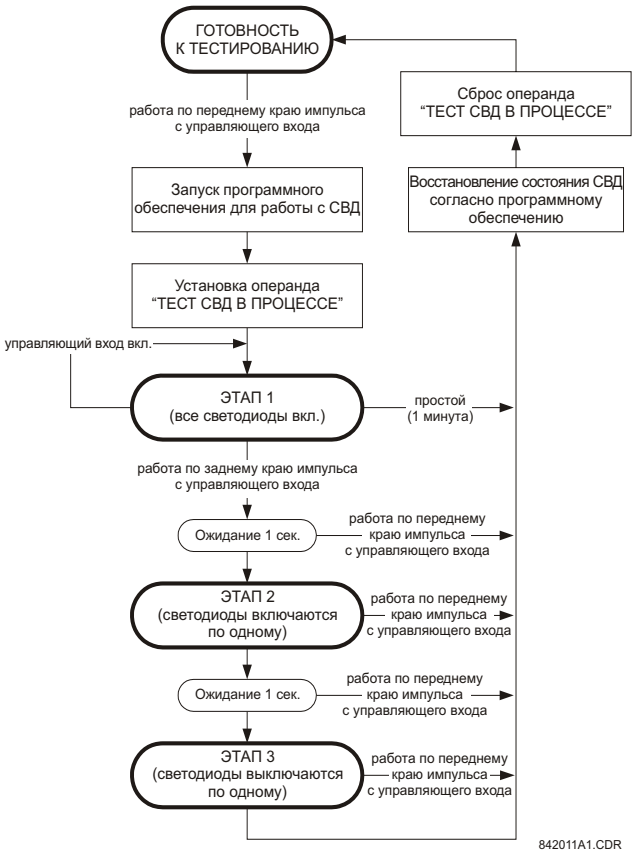


Рис. 5–3: ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ СВЕТОДИОДОВ

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.

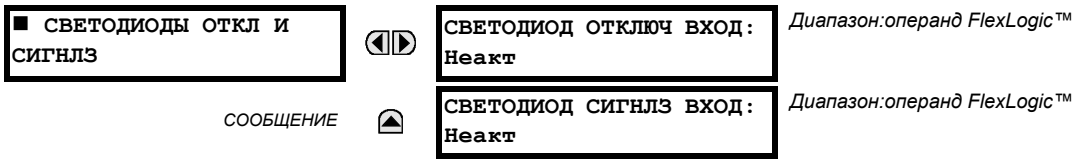
ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ 2:

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

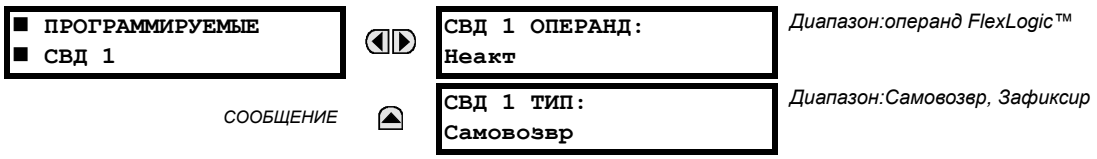
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ СВЕТОДИОДЫ⇨СВЕТОДИОДЫ ОТКЛ И СИГНЛЗ



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) ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ-СВЕТОДИОДЫ 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.

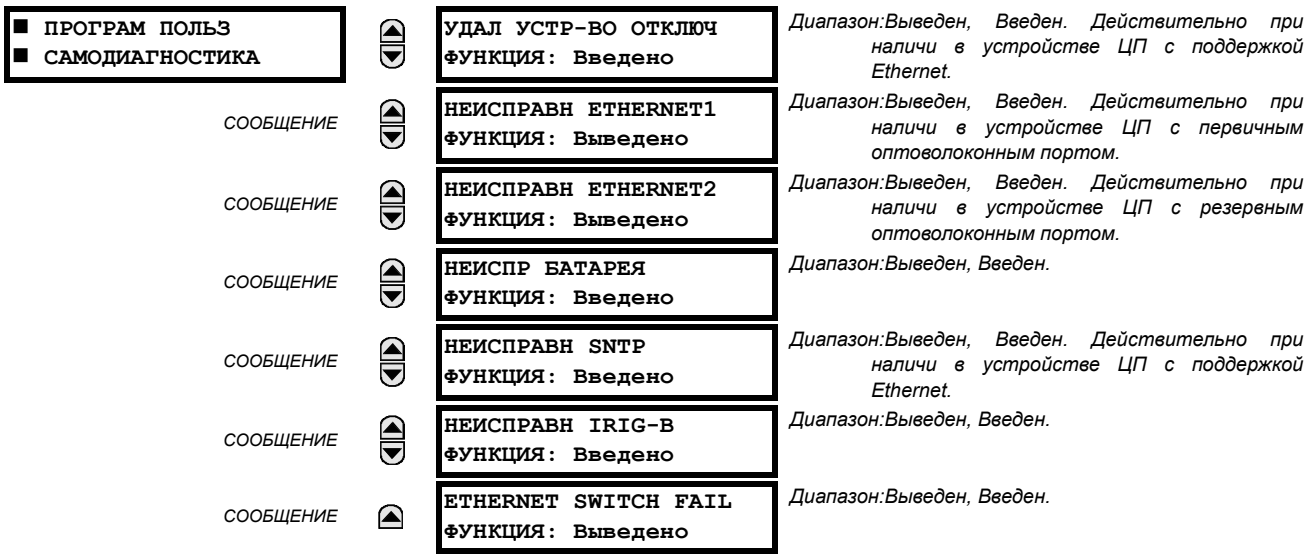
Уставки программируемых светодиодов определяют управляющие операнды FlexLogic™ для каждого СИД. Если значение уставки **СВД 1 ТИП** выставлено на "Самовозвр" (значение по умолчанию), включение и отключение светодиода будет определяться состоянием выбранного операнда. Если значение уставки **СВД 1 ТИП** 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	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ОТКЛЮЧЕН
СВД 10 ОПЕРАНД	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ВКЛЮЧЕН
СВД 11 ОПЕРАНД	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 НЕИСПР
СВД 12 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 13 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 14 ОПЕРАНД	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 2 ОТКЛЮЧЕН
СВД 15 ОПЕРАНД	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 2 ВКЛЮЧЕН
СВД 16 ОПЕРАНД	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 2 НЕИСПР
СВД 17 ОПЕРАНД	СИНХР 1 В СНХР СРБ
СВД 18 ОПЕРАНД	СИНХР 2 В СНХР СРБ
СВД 19 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 20 ОПЕРАНД	Неакт
СВД 21 ОПЕРАНД	АПВ ВВЕДЕНО
СВД 22 ОПЕРАНД	АПВ ВЫВЕДЕНО
СВД 23 ОПЕРАНД	АПВ В РАБ
СВД 24 ОПЕРАНД	АПВ ЗАПРЕТ

5.2.11 ПРОГРАММИРУЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ-САМОДИАГНОСТИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИНАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВАПРОГРАМ ПОЛЬЗ САМОДИАГНОСТИКА



Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличи в устройстве ЦП с поддержкой Ethernet.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличи в устройстве ЦП с первичным оптоволоконным портом.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличи в устройстве ЦП с резервным оптоволоконным портом.

Диапазон:Выведен, Введен.

Диапазон:Выведен, Введен. Действительно при наличи 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" второстепенные 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.

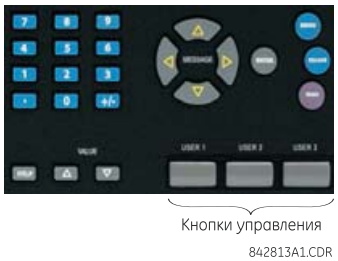


Рис. 5–4: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (РАСШИРЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

При заказе устройства L30 с 12 программируемыми пользователем кнопками на лицевой панели устанавливаются 4 дополнительных кнопки управления.

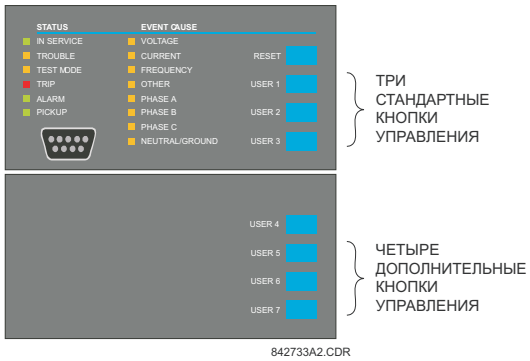


Рис. 5–5: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

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.

Кнопки управления имеют возможность программирования пользователем, только если функция управления выключателем не сконфигурирована на ручное управление с помощью кнопок USER 1 ... 3, как показано ниже. Для реализации ручного управления выключателем обычно используются большие по размерам дополнительные программируемые пользователем кнопки, что делает кнопки управления доступными для использования.

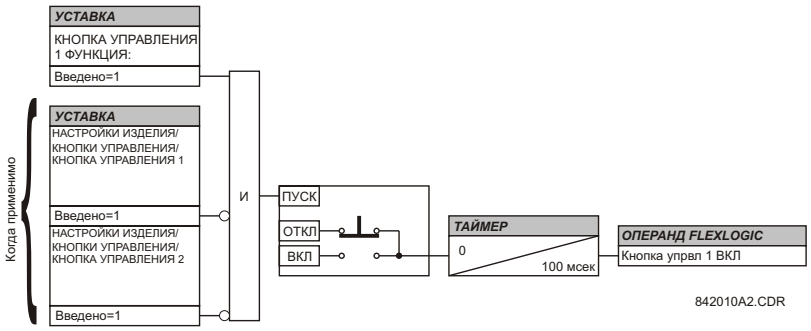


Рис. 5–6: ЛОГИКА КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ

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.

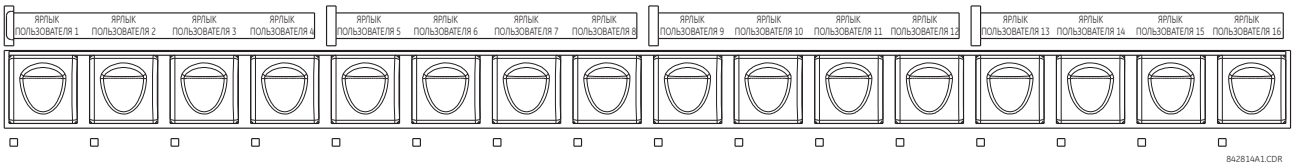


Рис. 5–7: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (РАСШИРЕННАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

Конфигурируемые пользователем кнопки на стандартной лицевой панели показаны ниже.

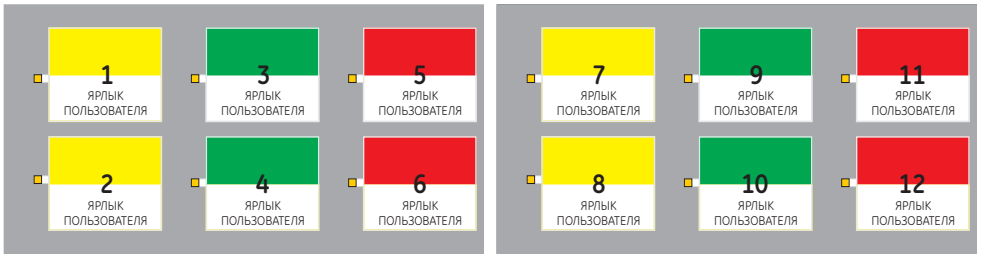


Рис. 5–8: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (СТАНДАРТНАЯ ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ)

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 энергонезависимой 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 получения 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.

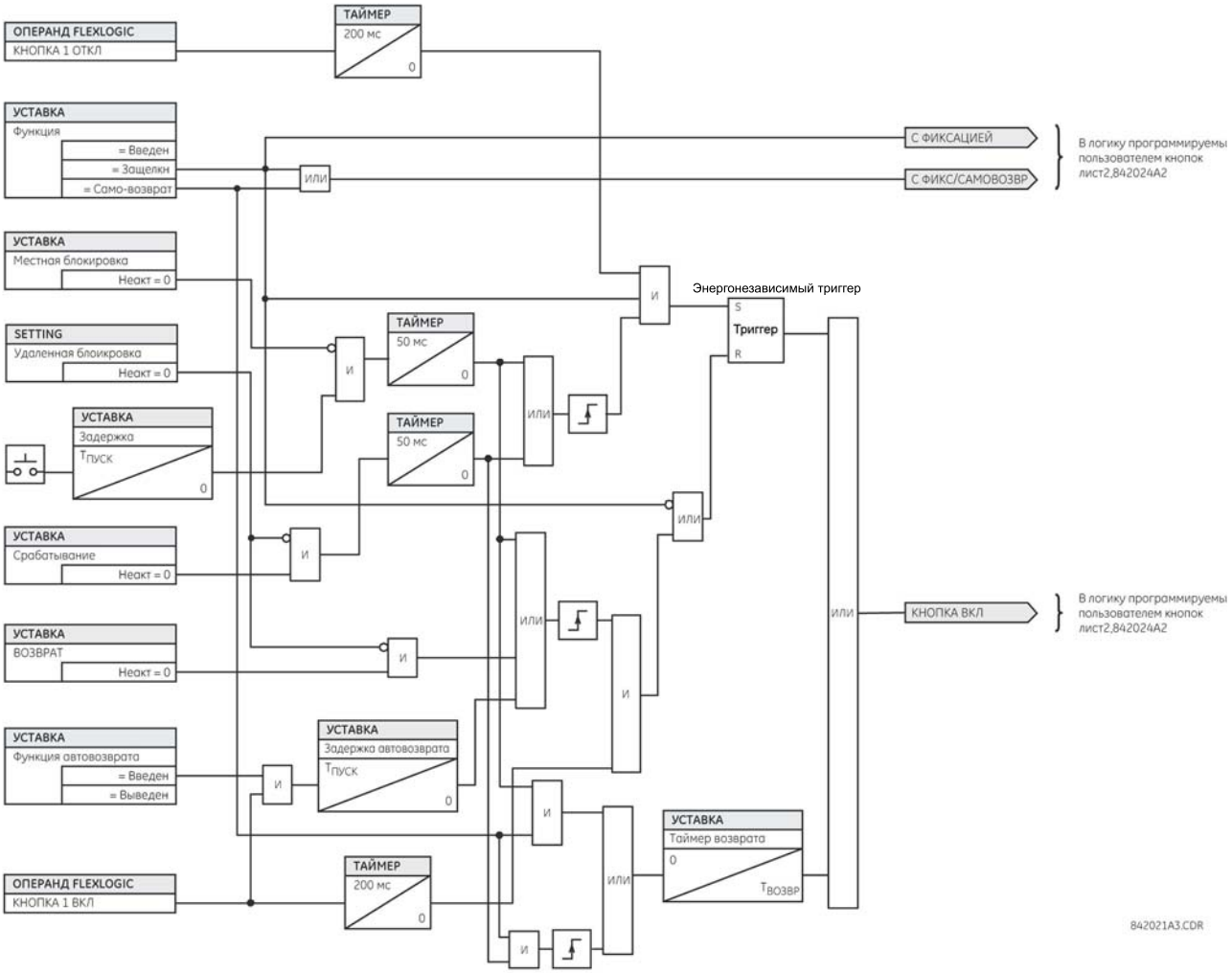


Рис. 5–9: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (лист 1 из 2)

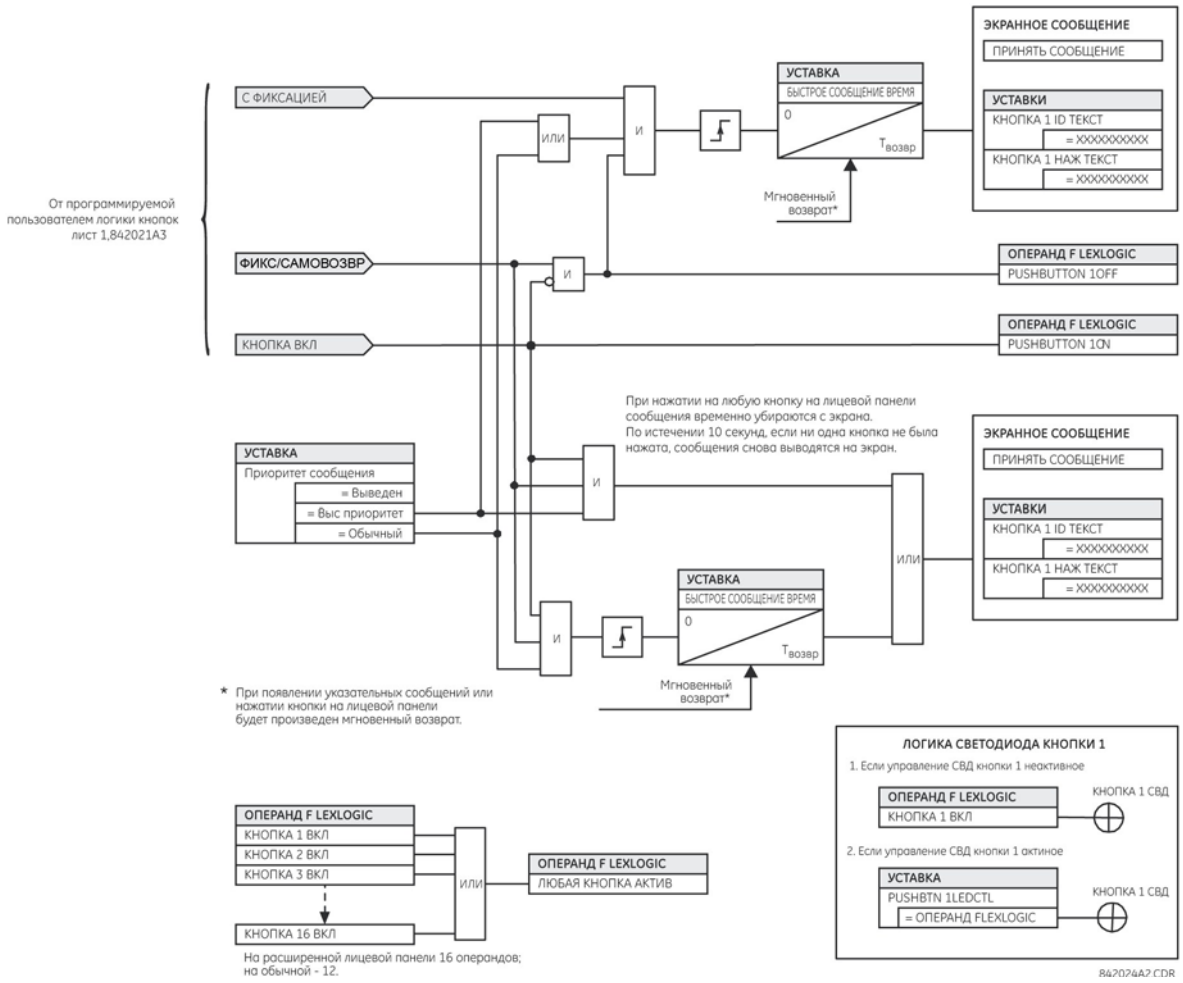


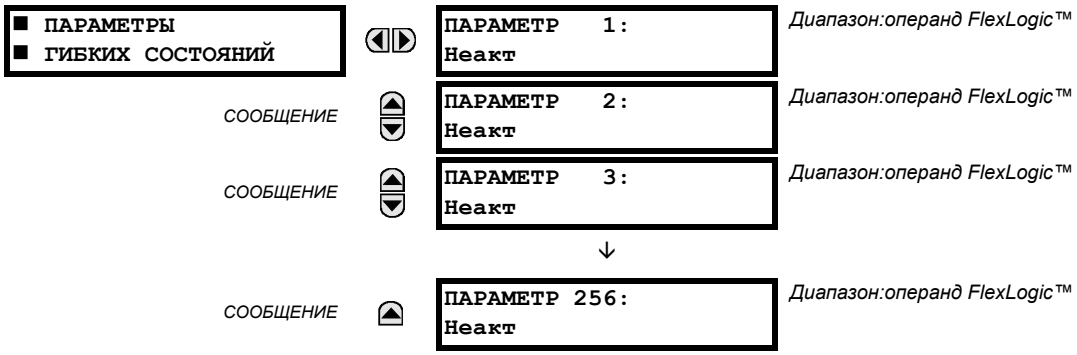
Рис. 5–10: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (лист 2 из 2)

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



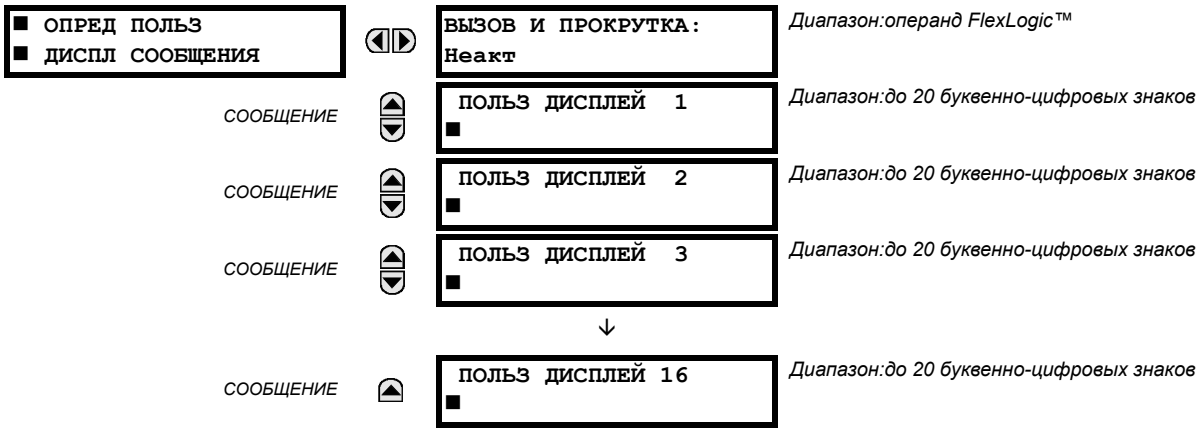
Данная функция предоставляет возможность использовать любое из 256 состояний выбранного операнда для эффективного контроля. А также обеспечивает доступ пользователя к состояниям операндов FlexLogic™ в устройстве. Биты состояний сгруппированы так, что каждые 16 состояний могут быть считаны из одного регистра 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.

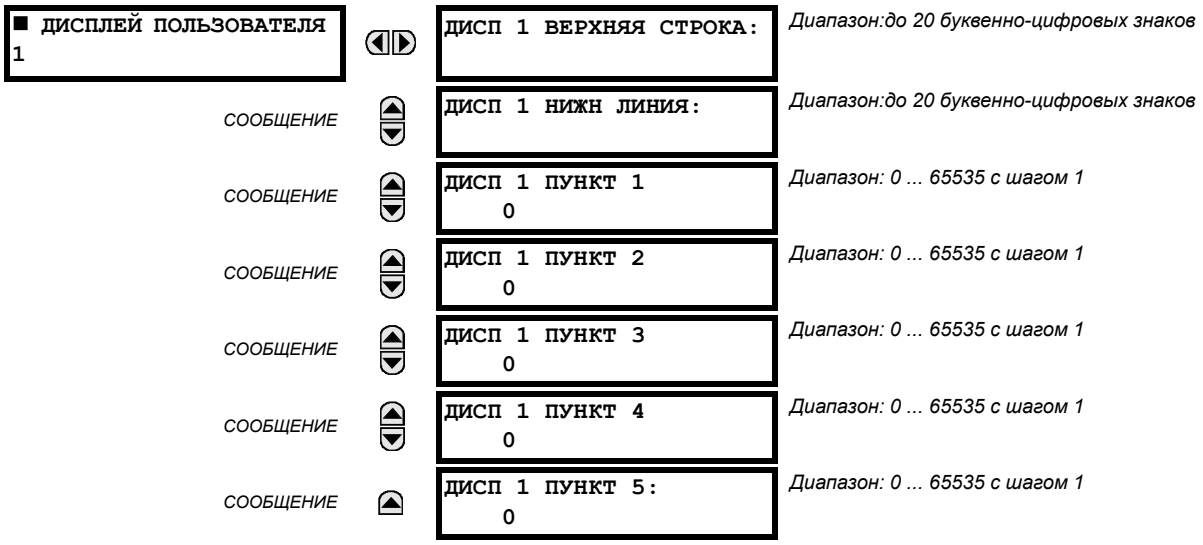
- **КЛАВИАТУРА**: Для доступа к пользовательским дисплеям с помощью кнопки MENU выберите пункт меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕИ** (обратите внимание, что отображаются только настроенные дисплеи). Прокрутка экранов осуществляется с помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ. Дисплей исчезает по истечении времени, определяемого 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) ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ 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.

5

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.

5.2.16 УСТАНОВКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩УСТАНОВКА

■ УСТАНОВКА ■	◄►	НАСТРОЙКИ УСТР-ВА: Не Запрограммировано	*Диапазон:Не Запрограммировано, Запрограммировано*
СООБЩЕНИЕ	▲	НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА: Relay-1	*Диапазон:до 20 буквенно-цифровых знаков*

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 L30 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.

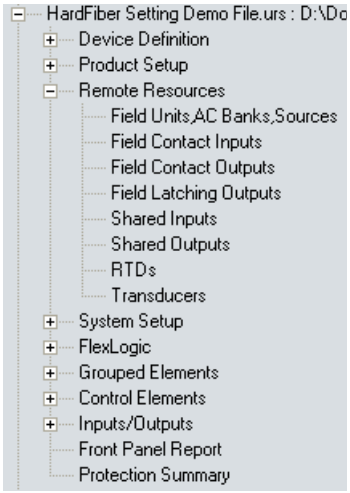


Рис. 5–11: МЕНЮ КОНФИГУРАЦИИ УДАЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СИГНАЛОВ

Уставки удаленных источников сигналов позволяют конфигурировать устройство L30, 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 L30. 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 L30, 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 L30 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 L30 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(L5)

четыре групп фазных ТТ и ТТ нейтрали, при этом токовые группы будут обозначаться в следующем формате (*X* обозначает букву положения слота):

Xa, где ***X*** = {**F**, **L**} 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.
- L1: Группа ТТ с коэффициентом трансформации 800:1.

Используется следующий принцип:

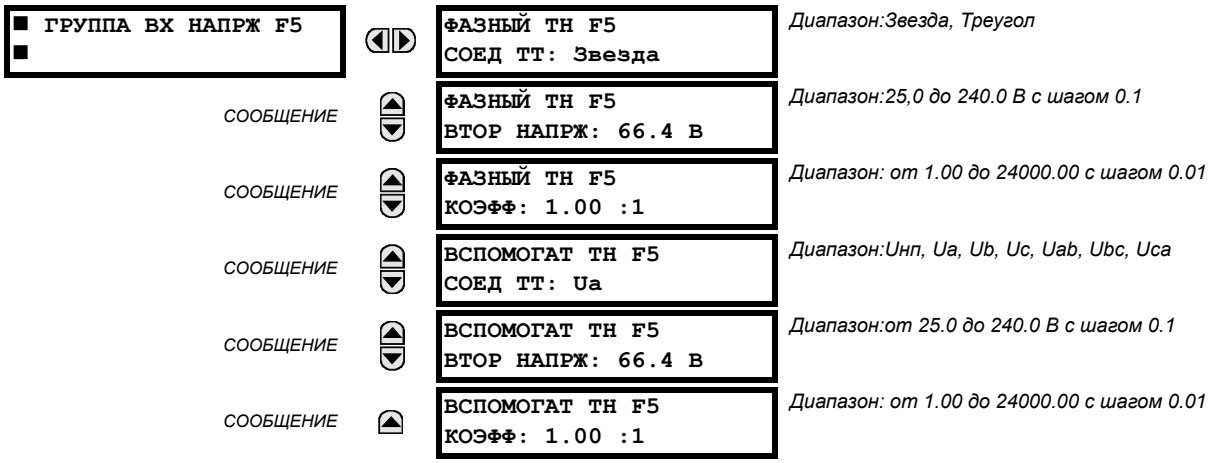
$$\text{SRC 1} = \text{F1} + \text{F5} + \text{L1} \qquad \textbf{(EQ 5.1)}$$

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(L5)



группы фазных/вспомогательных ТН, при этом группы напряжений будут обозначаться в следующем формате (*X* обозначает букву положения слота в модуле):

Xa, где ***X*** = {**F**, **L**} 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

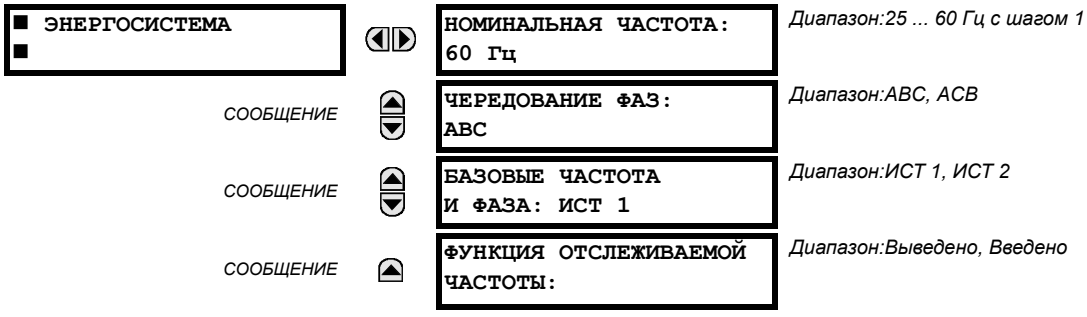
Уставка номинального вторичного напряжения **ВСПОМОГАТ ТН F5 ВТОР НАПРЖ** обозначает напряжение между зажимами устройства при подаче номинального напряжения на первичную обмотку ТН.

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.

Дли 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.

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.

5

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 L30 находится в режиме "Запрограммировано". Если L30 находится в режиме "Не запрограммировано", то измеряемые значения будут доступны, но могут иметь значительные погрешности.

ПРИМЕЧАНИЕ В качестве частоты системы следует выбирать только 50 Гц или 60 Гц. Значения уставки **БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА** , используемые в качестве опорных для расчета всех углов, должны быть одинаковы для всех устройств. При введении функции 87L, функция отслеживания частоты выводится, и отслеживание частоты управляется алгоритмом L30 (смотри главу *Принцип работы*). При выведении функции 87L из работы, принцип отслеживания частоты возвращается к принципу, используемому в устройствах серии UR, который использует уставку **ФУНКЦИЯ ОТСЛЕЖИВАЕМОЙ ЧАСТОТЫ** для осуществления отслеживания частоты для других функций и элементов.

5.4.3 ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ⇨ИСТОЧНИК 1(4)

■ 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, L1, L5 Отображаются входы только фазных напряжений.*
СООБЩЕНИЕ	▲	ИСТОЧНИК 1 ВСПОМ ТН: Никакие	*Диапазон:Никакие, F1, F5, L1, L5 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.

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:

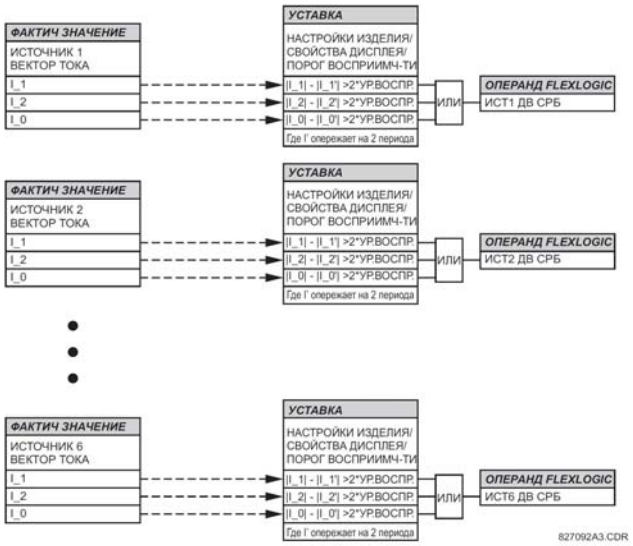


Рис. 5–12: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕТЕКТОРА ВОЗМУЩЕНИЙ

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 ТТ/ТН 1	**МОДУЛЬ ТТ/ТН 2**	**МОДУЛЬ ТТ/ТН 3**
ТТ	ТН	не применимо

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 ТТ/ТН, используемых для получения данных.

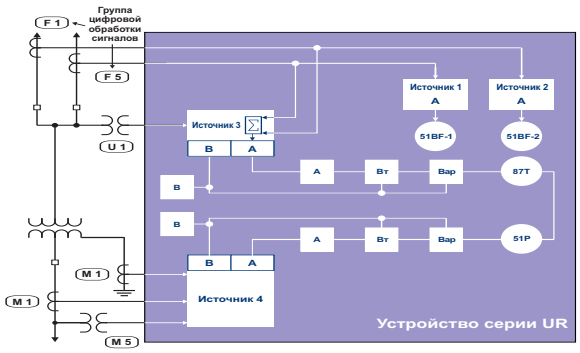


Рис. 5–13: ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ 87L ЭНЕРГОСИСТЕМА

■ 87L ЭНЕРГОСИСТЕМА ■		КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ: 2	*Диапазон:2, 3*
	СООБЩЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО КАНАЛОВ: 1	*Диапазон:1, 2*
	СООБЩЕНИЕ	КОМПЕНСАЦИЯ ЗАРДН ТОКА: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	ЕМК СОПР-Е ПРЯМОЙ ПОСЛ-ТИ: 0.100 кОм	*Диапазон:0.100 до 65.535 кОм с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ЕМК СОПР-Е НУЛЕВОЙ ПОСЛ-ТИ: 0.100 кОм	*Диапазон:0.100 до 65.535 кОм с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УДАЛЕНИЕ ТОКА НУЛ ПОСЛ-ТИ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	ID НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА: 0	*Диапазон:0 до 255 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ТЕРМИНАЛ 1 ID НОМЕР УСТР-ВА: 0	*Диапазон:0 до 255 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	ТЕРМИНАЛ 2 ID НОМЕР УСТР-ВА: 0	*Диапазон:0 до 255 с шагом 1*
	СООБЩЕНИЕ	КОМПНС АСИММ КАНАЛА: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	БЛОК СИНХР ВР GPS: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	МАКС АСИММЕТР КАНАЛА: 1.5 мс	*Диапазон:0.0 до 10.0 мс с шагом 0.1*
	СООБЩЕНИЕ	ИЗМЕН ОЖИД ВРЕМЕНИ ОТКЛЮЧ: 1.5 мс	*Диапазон:0.0 до 10.0 мс с шагом 0.1*
	СООБЩЕНИЕ	■ ТРАНСФОРМАТОР ■ В ЗОНЕ ЗАЩИТЫ	см. стр. 5-74.

ПРИМЕЧАНИЕ **Любые изменения настроек энергосистемы для L30 изменят конфигурацию системы защиты. При этом продольную дифференциальную защиту линии должны быть временно выведены, чтобы дать возможность устройствам квитировать новые настройки.**

- **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ**: Эта настройка определяет количество терминалов на соответствующей защищаемой линии.
- **КОЛИЧЕСТВО КАНАЛОВ**: Эта настройка должна соответствовать типу установленного модуля связи. Если устройство применяется на линиях с двумя терминалами с одним каналом связи, то настройку следует выставить на «1». Для увеличения функциональной надежности при применении на линии с двумя терминалами со вторым дублирующим каналом или при применении на линии с тремя терминалами, эту настройку выставляют на «2».
- **КОМПЕНСАЦИЯ ЗАРДН ТОКА**: Эта настройка вводит/ выводит вычисления зарядного тока и корректировку токовых векторов. Сигналы напряжения, которые используются для компенсации зарядного тока, берутся от источника, который назначается настройкой **ДЗЛ СИГНАЛ ИСТОЧН 1**. При этом очень важно убедиться то, чтобы трехфазное напряжение линии было подано на этот источник. На схеме ниже представлены возможные конфигурации.

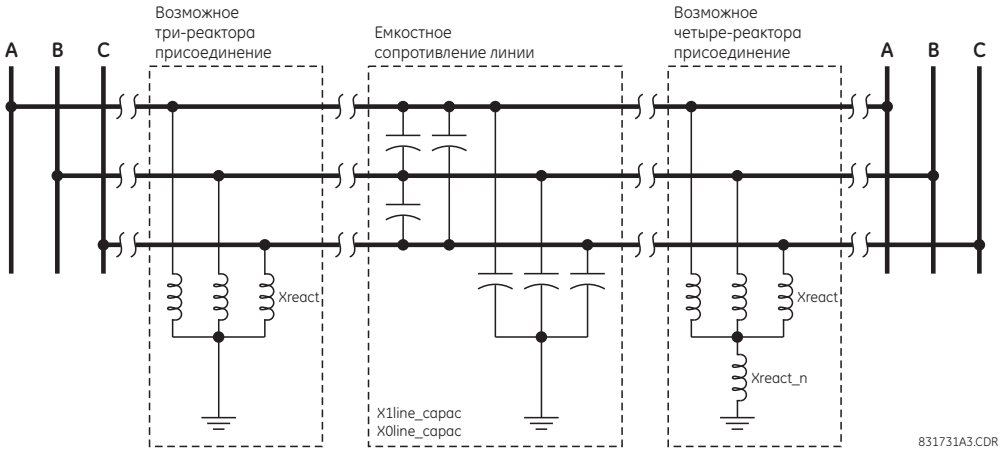


Рис. 5–14: КОНФИГУРАЦИИ КОМПЕНСАЦИИ ЗАРЯДНОГО ТОКА

- **ЕМК СОПР-Е ПРЯМОЙ ПОСЛ-ТИ** и **ЕМК СОПР-Е НУЛЕВОЙ ПОСЛ-ТИ**: Значения емкостных сопротивлений прямой и нулевой последовательностей на защищаемой линии требуются для вычислений компенсации зарядного тока. Значения емкостных сопротивлений линии следует вводить в первичных кОм для полной длины линии. Подробное описание алгоритма компенсации зарядного тока можно найти в главе 8.

  Если на линии также установлены шунтирующие реакторы, то результирующее значение, которое вводится настройками **ЕМК СОПР-Е ПРЯМОЙ ПОСЛ-ТИ** и **ЕМК СОПР-Е НУЛЕВОЙ ПОСЛ-ТИ** следует вычислять следующим образом:

1. **Схема с тремя реакторами**: Три идентичных линейных реактора (X_{react}) с глухим заземлением:

$$X_{C1} = \frac{X_{1line\_capac} x X_{react}}{X_{react} - X_{1line\_capac}}, \quad X_{C0} = \frac{X_{0line\_capac} x X_{react}}{X_{react} - X_{0line\_capac}} \qquad \textbf{(EQ 5.2)}$$

2. **Схема с четырьмя реакторами**: Три идентичных линейных реактора (X_{react}) соединенных в звезду с четвертым реактором (X_{react_n}) включаемым между нейтралью звезды и землей.

$$X_{C1} = \frac{X_{1line\_capac} x X_{react}}{X_{react} - X_{1line\_capac}}, \quad X_{C0} = \frac{X_{0line\_capac} x (X_{react} + 3X_{react\_n})}{X_{react} + 3X_{react\_n} - X_{0line\_capac}} \qquad \textbf{(EQ 5.3)}$$

X_{1line_capac} = полное емкостное сопротивление линии прямой последовательности.

X_{0line_capac} = полное емкостное сопротивление линии нулевой последовательности.

X_{react} = полное индуктивное сопротивление реактора на фазу. Если идентичные реакторы установлены по обоим концам линии, то значение индуктивного сопротивления делится на 2 (или на 3 для линии с тремя концами) до того, как использовать приведенные выше уравнения. Если по разным концам линии установлены разные реакторы, то применяется следующее уравнение.

1. Для линии с 2 концами: $X_{react} = 1 / \left(\frac{1}{X_{react\_terminal1}} + \frac{1}{X_{react\_terminal2}} \right)$

2. Для линии с 3 концами: $X_{react} = 1 / \left(\frac{1}{X_{react\_terminal1}} + \frac{1}{X_{react\_terminal2}} + \frac{1}{X_{react\_terminal3}} \right)$

X_{react_n} = полное индуктивное сопротивление реактора в нейтрали. Если идентичные реакторы установлены по обоим концам линии, то значение индуктивного сопротивления делится на 2 (или на 3 для линии с тремя концами) до того, как использовать приведенные выше уравнения. Если по разным концам линии установлены разные реакторы, то применяется следующее уравнение.

1. Для линии с 2 концами: $X_{react\_n} = 1 / \left(\frac{1}{X_{react\_n\_terminal1}} + \frac{1}{X_{react\_n\_terminal2}} \right)$

2. Для линии с 3 концами: $X_{react\_n} = 1 / \left(\frac{1}{X_{react\_n\_terminal1}} + \frac{1}{X_{react\_\_n\_terminal2}} + \frac{1}{X_{react\_n\_terminal3}} \right)$

ПРИМЕЧАНИЕ

Вычисления компенсации емкостного тока должны выполняться для схемы, в которой ТН подключены со стороны линии. В противном случае отключение выключателя на одном конце линии вызовет ошибку в вычислении.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дифференциальный ток значительно уменьшается, если введена настройка **КОМПЕНСАЦИЯ ЗАРДН ТОКА**, и введены соответствующие значения реактивного сопротивления. Влияние компенсации зарядного тока можно посмотреть с помощью меню действующих значений **ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ТОК**. Этот эффект значительно зависит от погрешностей ТТ и ТН.

- **УДАЛЕНИЕ ТОКА НУЛ ПОСЛ-ТИ**: Эта настройка упрощает применение устройства L30 на линиях с трансформаторами на отпайках, без измерения тока на этих отпайках. Если обмотки трансформатора на отпайке со стороны линии соединены в заземленную звезду, то трансформатор становится источником тока нулевой последовательности при внешних КЗ на землю. Поскольку ток трансформатора не измеряется системой защиты L30, ток НП создает паразитный дифференциальный сигнал и может вызвать ложное срабатывание.

  Если эта настройка введена, то L30 исключает токовую составляющую НП из фазных токов до формирования их дифференциальных сигналов, обеспечивая стабильность защиты при внешних КЗ на землю. Однако, устранение токовой составляющей НП может вызвать отключение всех трех фаз при внутренних КЗ на землю. Следовательно, пофазное селективное действие устройства L30 не сохраняется при введении этой настройки. Это не приводит ни к каким ограничениям, поскольку однофазное отключение не рекомендуется для линий с трансформаторами на отпайках (см. рекомендации в главе 9).

- **ID НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА**, **ТЕРМИНАЛ 1 ID НОМЕР УСТР-ВА**, и **ТЕРМИНАЛ 2 ID НОМЕР УСТР-ВА**: Для релейной защиты линии в случаях, когда для связи используются мультиплексоры или модемы, следует быть уверенными, что данные, используемые защитой данной линии, поступают с нужных устройств. Устройство L30 выполняет такую проверку, считывая идентификационный номер (ID), который имеется в сообщениях передающих устройств, и сравнивая этот «ID» с соответствующим запрограммированным идентификационным номером на принимающем устройстве. Эта проверка применяется для блокировки дифференциального элемента устройства - в случае случайной установки канала в режим возвратной петли, устройство распознает свой собственный «ID» по каналу приема. Если в нормальном режиме обнаруживается некорректный «ID» в любом канале, то назначается операнд FlexLogic ДЗЛ КНЛ1(2) ID ОШ, который запускает событие с таким же названием. При пуско-надладочных работах, результат идентификации канала также можно увидеть с помощью меню **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ КАНАЛА**. Настройка «ID» устройства на ближнем конце, выставленная по умолчанию на «0», указывает на то, что идентификационный номер канала проверять не требуется (дополнительная информация предоставляется в разделе «Дифференциальная защита линии» данной главы).

  Для схем с двумя терминалами используются только настройки **ID НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА** и **ТЕРМИНАЛ 1 ID НОМЕР УСТР-ВА**. Для схем с тремя терминалами используется настройка **ТЕРМИНАЛ 2 ID НОМЕР УСТР-ВА**.

- **КОМПНС АСИММ КАНАЛА**: Эта настройка вводит и выводит компенсацию асимметрии канала. Такую компенсацию на основе абсолютного времени обеспечивает GPS-синхронизация с помощью входов IRIG-B устройства L30. Эту функцию следует использовать в мультиплексорных каналах, где возможна асимметрия канала. В противном случае возможны ошибки в дифференциальных вычислениях тока. Функция эффективна, если надежные сигналы IRIG-B имеются на всех терминалах. Если сигнал IRIG-B потерян в каком-либо устройстве системы защиты L30 или не сконфигурированы часы реального времени, то компенсация не вычисляется. Если компенсация проводится до потери опорного синхронизирующего сигнала GPS, то последняя (записанная в память) корректировка применяется до тех пор, пока настройка **КОМПНС АСИММ КАНАЛА** является активной (подробнее см. главу 9).

  Компенсация асимметрии канала на основе GPS может происходить тремя различными способами:

  – Если настройка **КОМПНС АСИММ КАНАЛА** (GPS) выставлена на «Неакт», то компенсация не применяется, и устройство использует только пинг-понговый метод.

  – Если настройка **КОМПНС АСИММ КАНАЛА** (GPS) выставлена на «Акт», и все устройства L30 имеют допустимый опорный спутниковый сигнал (настройка **БЛОКИР СИНХР ВР GPS** не выставлена), то применяется компенсация, и устройство L30 эффективно использует время GPS для компенсации асимметрии канала, если последняя изменяется.

  – Если настройка **КОМПНС АСИММ КАНАЛА** (GPS) выставлена на «Акт», но не все устройства L30 имеют достоверный опорный спутниковый сигнал (настройка **БЛОКИР СИНХР ВР GPS** не выставлена или не активен операнд НЕИСПР IRIG-B), то компенсация не применяется (при условии что система не была скомпенсирована

до того, как возникла проблема), или используется компенсация по запоминанию (последняя достоверная), если компенсация существовала до возникновения проблемы.

Настройка **КОМПНС АСИММ КАНАЛА** динамически вводит и выводит GPS компенсацию. Стандартно используется операнд FlexLogic, который комбинирует несколько факторов. В систему защиты L30 не встроено никакой заранее запрограммированной концепции, учитывающей определенные условия, такие как, например, отказ GPS приемника, потеря спутникового сигнала, асимметрия канала до потери опорного синхронизирующего сигнала или изменение времени прохождения сигнала в обоих направлениях до потери опорного синхронизирующего сигнала. Виртуально можно запрограммировать любую концепцию с помощью настройки **КОМПНС АСИММ КАНАЛА**. Требуется рассмотреть следующие факторы:

– *Сигнализация неисправности GPS приемника*. Некоторые приемники могут быть оборудованы контактом сигнализации неисправности. В системе L30 максимальная погрешность не должна превышать 250 мкс. Отказоустойчивый выход GPS приемника можно подключить к локальному устройству L30 при помощи дискретного входа. В случае отказа приемника GPS, можно эффективно вывести функцию компенсации канала, используя дискретный вход и настройку **БЛОКИР СИНХР ВР GPS**.

– *Асимметрия канала перед потерей опорного спутникового сигнала GPS*. Это значение измеряется системой L30, применяется программируемая пользователем пороговая уставка. Назначаются соответствующие операнды FlexLogic, если асимметрия выше порогового уровня (ДЗЛ 1 МАКС АСИММТР и ДЗЛ 2 МАКС АСИММТР). В гибкой логике FlexLogic эти операнды могут быть с фиксацией и в комбинации с другими факторами для того, чтобы при потере GPS определить, продолжают ли устройства компенсацию, и используют ли они корректировку с запоминанием. Обычно можно выбрать, устанавливать ли компенсацию или нет, если предшествующая асимметрия была низкой.

– *Изменение времени суммарной задержки канала в прямом и обратном направлении*. Это значение измеряется системой L30, применяется заданная пользователем пороговая уставка. Назначаются соответствующие операнды FlexLogic, если приращение изменения выше пороговой уставки (ДЗЛ 1 ИЗМЕН ВРЕМ и ДЗЛ 2 ИЗМЕН ВРЕМ). В гибкой логике FlexLogic эти операнды могут быть с фиксацией и в комбинации с другими факторами для того, чтобы при потере GPS выбрать, продолжать ли устройству компенсацию с использованием корректировки с запоминанием. Обычно можно выбрать, выводить или нет компенсацию при изменении времени полного цикла задержки.

5

- **БЛОКИР СИНХР ВР GPS**: Эта настройка передает системе L30 сигнал о том, что опорный синхронизирующий сигнал GPS не достоверен. Опорный синхронизирующий сигнал может быть неточным, если в приемнике GPS возникает неисправность. Пользователь должен быть предупрежден, что спутниковое принимающее устройство GPS теряет спутниковый сигнал и возвращается к собственному откалиброванному генератору кварцевой стабилизирующей частоты. В таком случае точность снижается с течением времени, что в результате может вызвать ложное срабатывание устройства. Производителем установлено, что погрешность приемника не должна превышать 250 мкс, и производитель настоятельно рекомендует, чтобы был назначен контакт сигнализации, указывающей на потерю спутникового сигнала.

  Если невозможно гарантировать точность опорного синхронизирующего сигнала, то его следует завести на устройство L30 с помощью контактных входов и GPS компенсации, которая эффективно блокируется положением контакта и настройкой **БЛОКИР СИНХР ВР GPS**. Как правило, эта настройка - сигнал с GPS приемника, который указывает на неисправности или неточность времени.

  Некоторые GPS приемники могут выдавать ложные сигналы IRIG-B при подаче питания и перед синхронизацией со спутниковым сигналом. Если отказоустойчивый контакт приемника размыкается при подаче питания (подразумевая ложные сигналы IRIG-B), то устанавливается выдержка возврата до 15 минут (в зависимости от технических характеристик GPS приемника) для отказоустойчивого контакта при помощи гибкой логики FlexLogic для предотвращения неправильной работы устройства.

- **МАКС АСИММЕТР КАНАЛА**: Эта настройка выявляет чрезмерную асимметрию канала. Для обоих каналов применяется одна и та же пороговая уставка, но разные операнды FlexLogic для каждого канала - ДЗЛ 1 МАКС АСИММТР и ДЗЛ 2 МАКС АСИММТР. Эти операнды можно использовать для сигнализации о неисправности оборудования связи, и/или для выбора, должна ли оставаться в работе компенсация асимметрии канала при потере опорного синхронизирующего сигнала GPS. Асимметрия канала измеряется, если оба устройства данного канала имеют достоверный опорный сигнал.

  Если записанное в память значение асимметрии намного выше расчетного (что указывает на значительную неисправность синхронизации IRIG-B), то этот операнд можно также использовать для блокировки GPS компенсации, принуждая устройство использовать значение записанной в память асимметрии.

- **ИЗМЕН ОЖИД ВРЕМЕНИ ОТКЛЮЧ**: Эта настройка выявляет изменения времени полного цикла. Эта пороговая уставка применяется для обоих каналов, но для каждого канала назначаются соответствующие операнды FlexLogic - ДЗЛ 1 ИЗМЕН ВРЕМ и ДЗЛ 2 ИЗМЕН ВРЕМ. Эти операнды можно использовать для сигнализации о неисправности оборудования связи, и/или для выбора, должна ли оставаться в работе компенсация асимметрии канала при потере опорного синхронизирующего сигнала GPS.

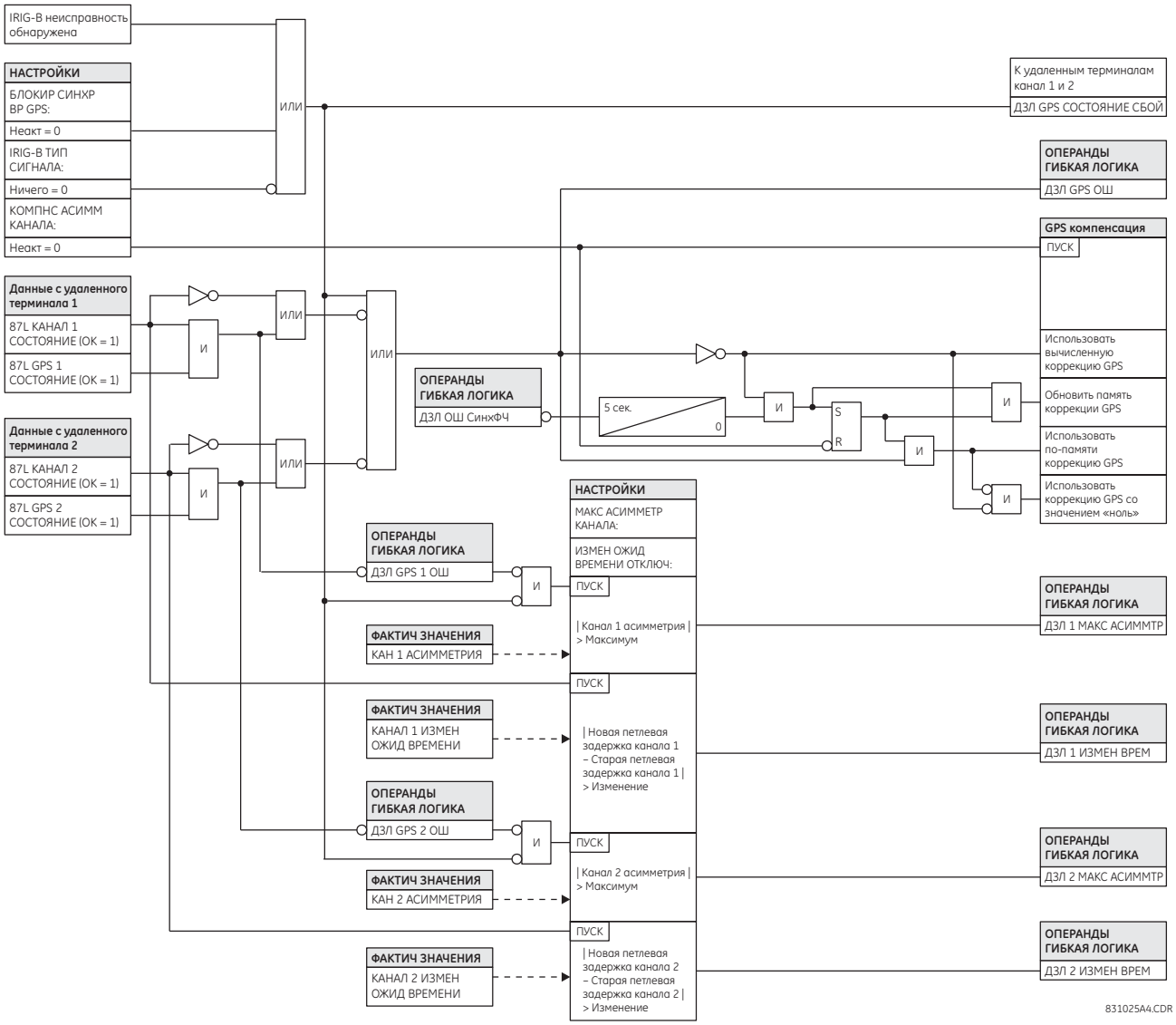


Рис. 5–15: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМПЕНСАЦИИ АСИММЕТРИИ КАНАЛА

b) ТРАНСФОРМАТОРВ ЗОНЕ ЗАЩИТЫTRANSFORMER

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ 87L ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇨⇩ ТРАНСФ. В ЗАЩИЩ. ЗОНЕ

```
■ ТРАНСФ
■ В ЗАЩИЩ ЗОНЕ
```

⇔

```
ПОДКЛЮЧ. ТР-РА В ЗАЩ
ЗОНЕ: Нет
```

Диапазон:Нет, 0 до 330° с шагом 30°

СООБЩЕНИЕ ⇩

```
РАСПОЛОЖ. ТР-РА:
МЕСТН. ОТП.
```

Диапазон:МЕСТН.ОТП., УДАЛ1-ОТП., УДАЛ2-ОТП.

Уставки для варианта наличия трансформатора в зоне защиты, описываемые далее, обеспечивают правильную компенсацию амплитуды и фазы для элемента 87L. Для учета разных коэффициентов трансформации ТТ по концам линии, следует пользоваться уставкой **НАСТРОЙКА ⇨⇩ СГРУППИР. ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ ⇨ ТОКОВАЯ ДЗЛ ⇨⇩ ТОК ДИФФ ТТ ОТП.** Важно правильно задать параметры для трансформатора в защищаемой зоне для каждого из устройств, входящих в систему дифференциальной защиты. Это обеспечит правильную работу функции 87L.

- **ПОДКЛЮЧ. ТР-РА В ЗАЩ ЗОНЕ**: Эта уставка используется для того, чтобы показать наличие трансформатора и параметры его векторной группы Угол векторной группы определяет угол сдвига значений удаленного конца относительно локального конца. Например, для векторной группы Dy1 (обмотка, соединенная в треугольник на локальном конца и звезда на удаленном конце) на локальном конце выбирается значение “300° отстав.” Если в зоне защиты нет трансформатора, то задайте значение этого параметра как “Нет” (обратите внимание, что значение “0° отстав.” не аналогично значению "Нет"). Для двухконцевых и трехконцевых применений допускается учет только одного трансформатора в зоне защиты". Активация функции "трансформатор в зоне защиты принуждает устройство L30 автоматически исключать компоненты токов НП из всех расчетов по всем концам защищаемого объекта. При этом также отключается дифференциальная защита от замыканий не землю 87LG, а параметры функции исключения из расчетов тока НП определяется уставкой **УДАЛЕНИЕ ТОКА НУЛ.ПОСЛ.**.
- **РАСПОЛОЖ. ТР-РА**: С помощью этой уставки вы определяете положение трансформатора. Эта уставка активна только в том случае, если параметр **ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТР-РА** не равно “None”.
  - Выберите значение “МЕСТН.ОТП.”, если трансформатор расположен между локальным концом и точкой отпайки или если объектом является двухконцевая линия.
  - Выберите “УДАЛ1-ОТП.”, если трансформатор расположен между удаленным концом 1 и точкой отпайки.
  - Выберите “УДАЛ2-ТАР”, если трансформатор расположен между удаленным концом 2 и точкой отпайки.

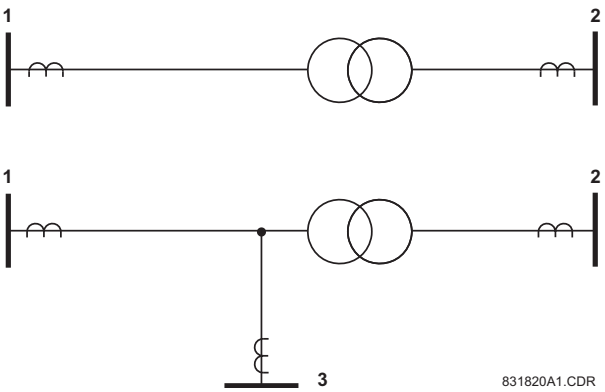


Рис. 5–16: ИЛЛЮСТРАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА В ЗОНЕ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ДВУХКОЦЕВОЙ И ТРЕХКОНЦЕВОЙ ЛИНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫК-ЛЬ 1(2)

■ 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*

5

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 L30. 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.

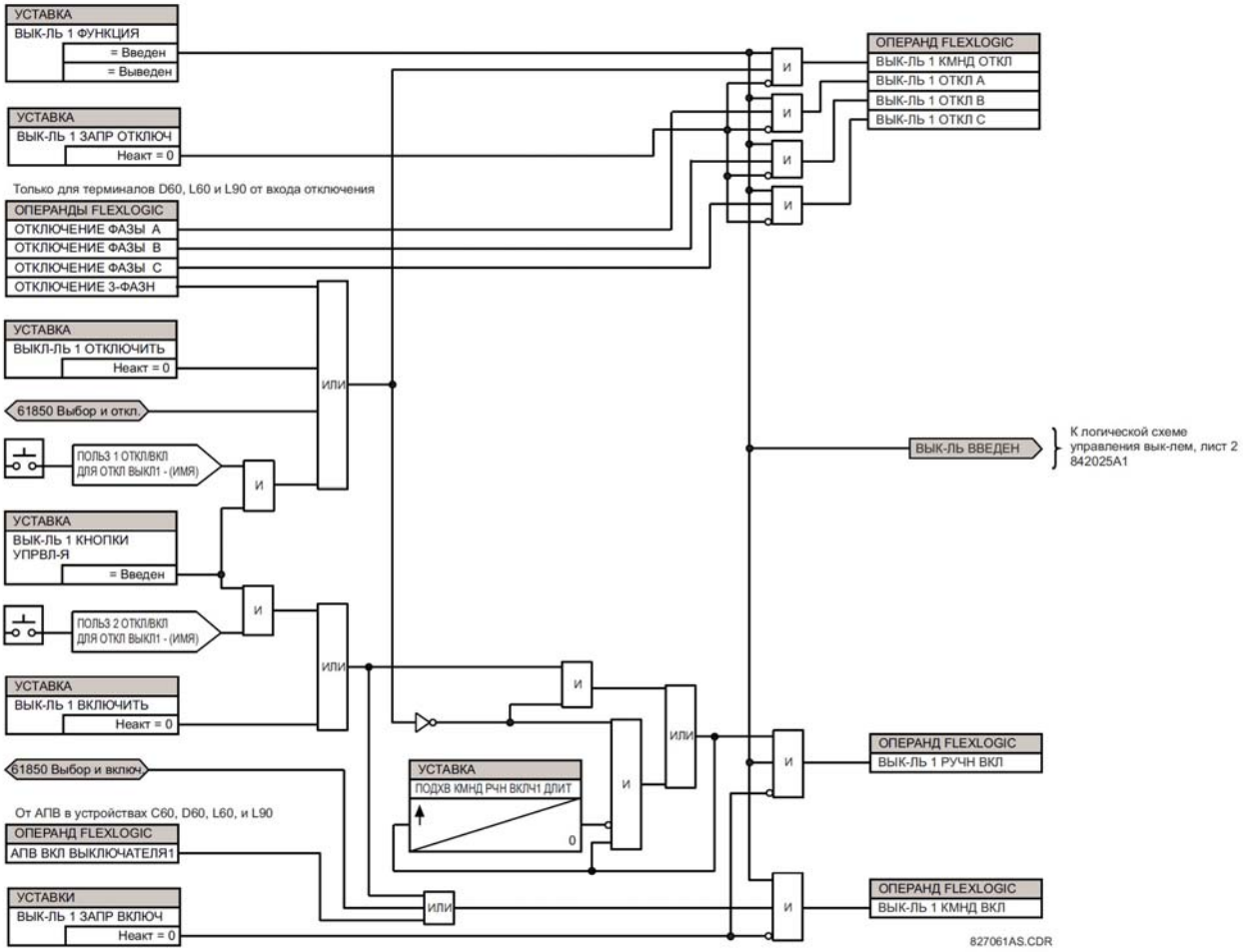


Рис. 5–17: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ (Лист 1 из 2)

ПРИМЕЧАНИЕ

Использование протокола МЭК 61850 возможно только в том случае, когда устройство L30 находится в состоянии "Запрограммировано" и не в режиме управления по месту.

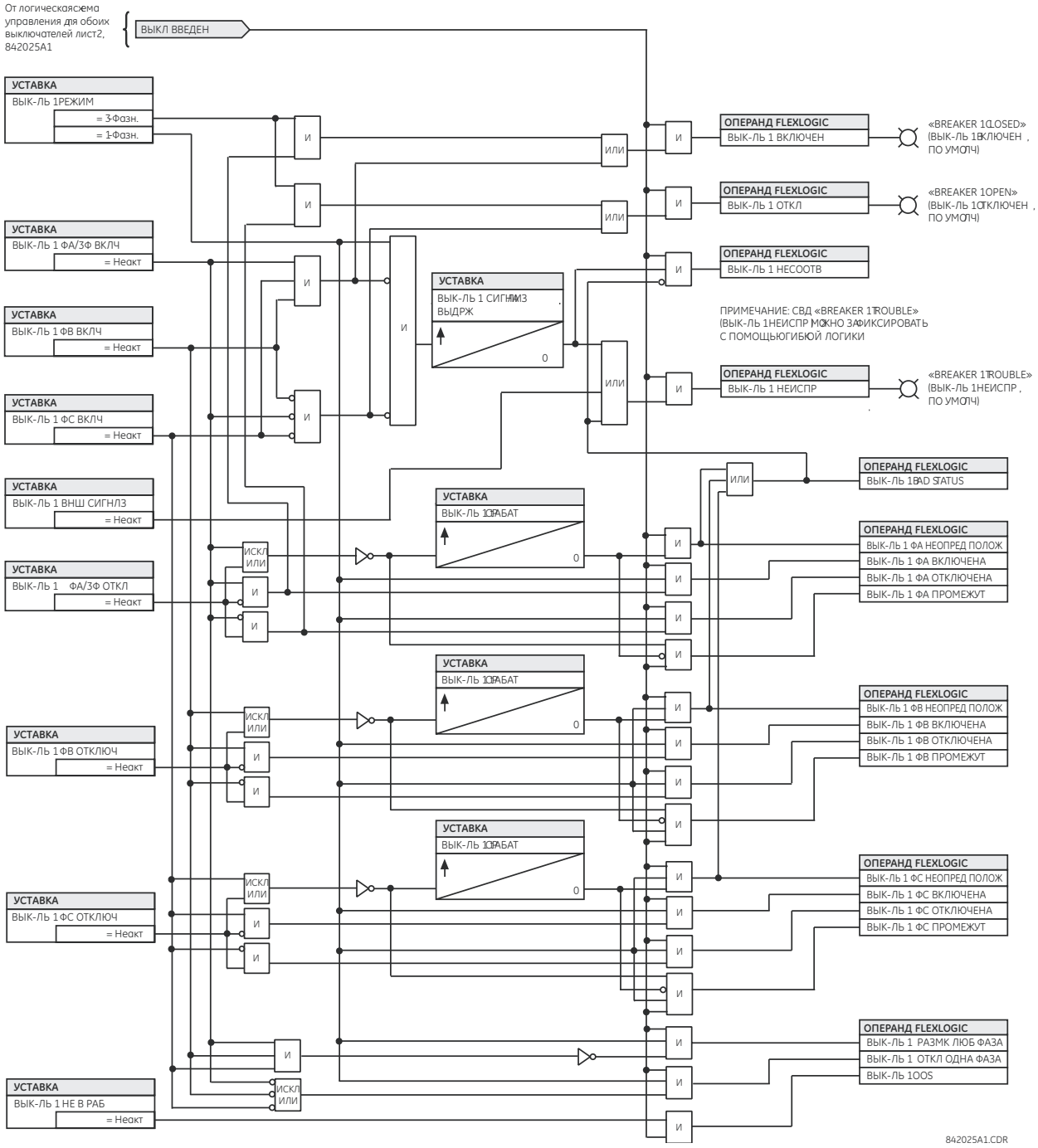


Рис. 5–18: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ (Лист 2 из 2)

5.4.6 РАЗЪЕДИНИТЕЛИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩РАЗЪЕДИНИТЕЛИ⇨РАЗЕДИНИТЕЛЬ 1(8)

■ 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 L30модулей 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 L30 находится в состоянии "Запрограммировано" и не в режиме управления по месту.

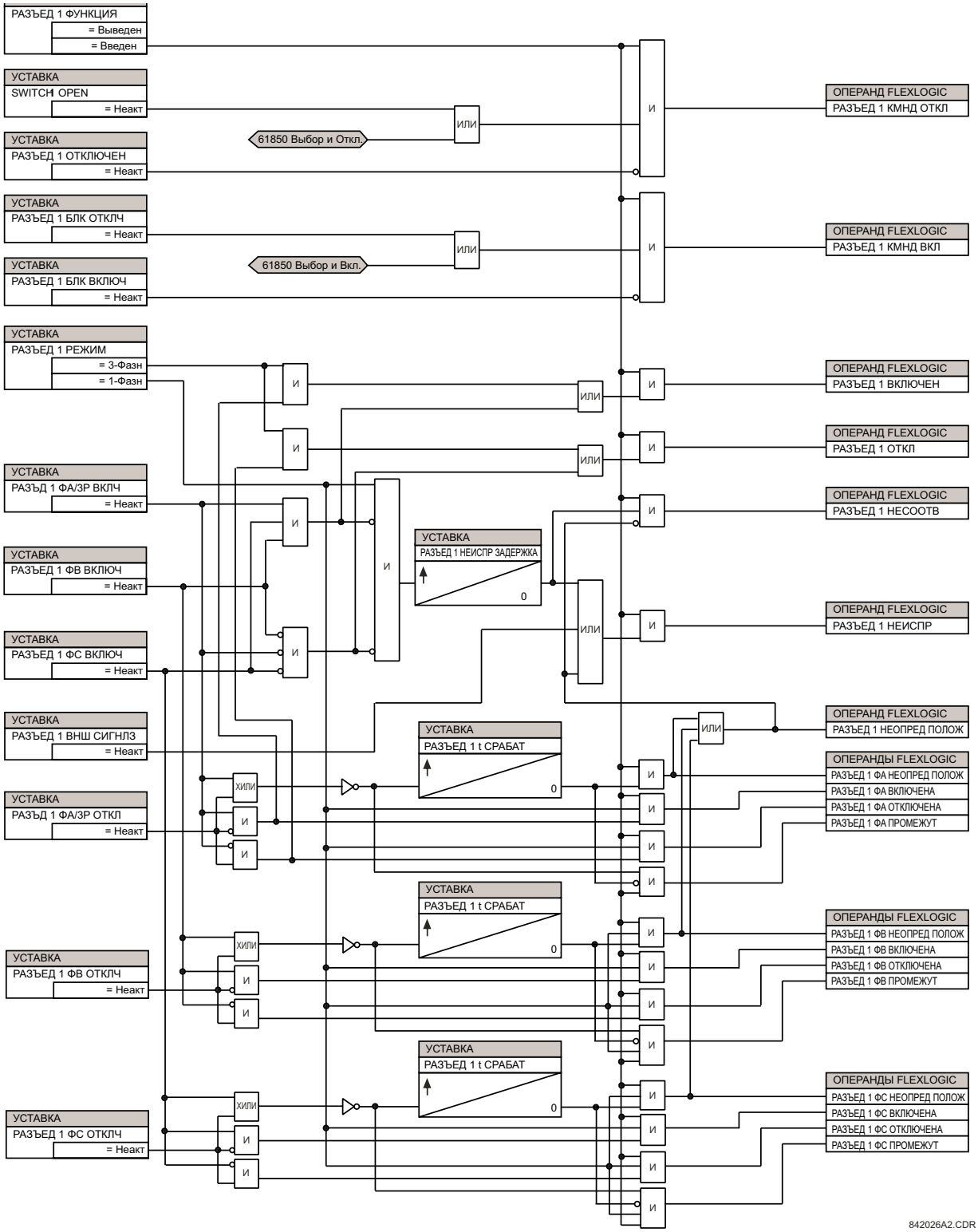


Рис. 5–19: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕМ

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. 5–5: 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.

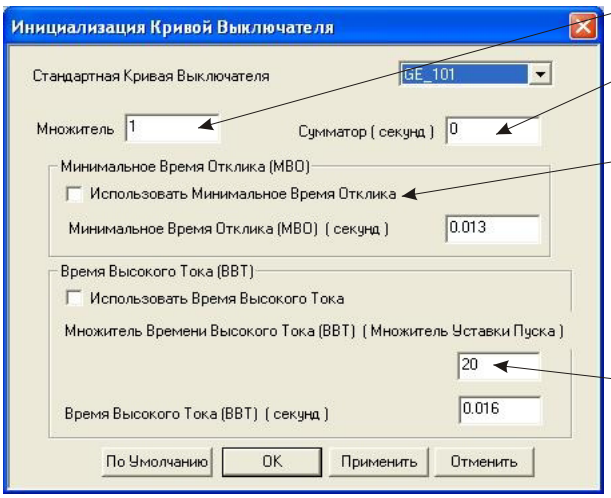
b) КОНФИГУРИРОВАНИЕ КРИВЫХ FLEXCURVE™ С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP.

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 ВВТ** определяет кратность тока срабатывания; **ВВТ** определяет время срабатывания.

842721A1.CDR

Рис. 5–20: ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КРИВОЙ УАПВ

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки множителя и сумматора влияют только на часть характеристики и не влияют на значения MBO и ВВТ. Для значений кратности пусковому току больших, чем коэффициент ВВТ, значения уставок ВВТ 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).

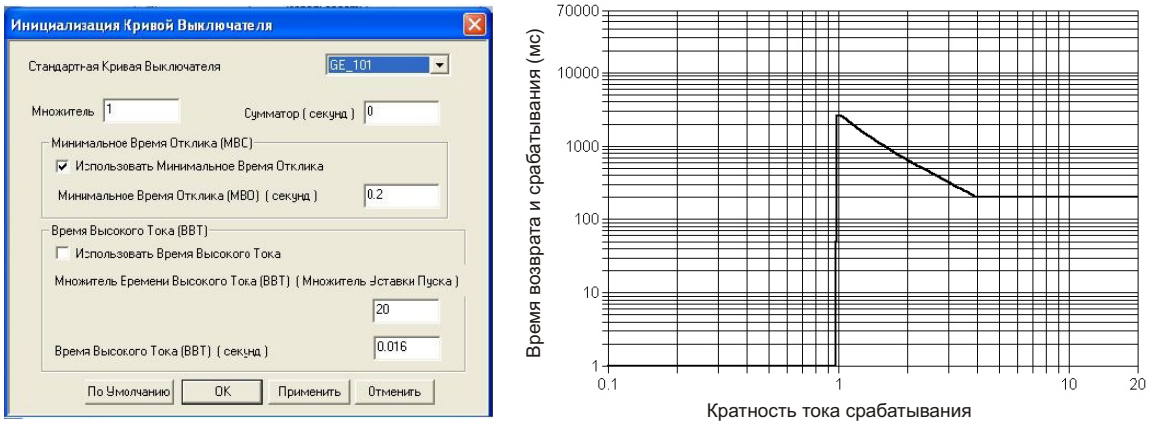


Рис. 5–21: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ УАПВ С ВЫВЕДЕННЫМ ВВТ

5

При введенном ВВТ, для токов, больших восьмикратного пускового тока, время срабатывания уменьшается до 30 мс.

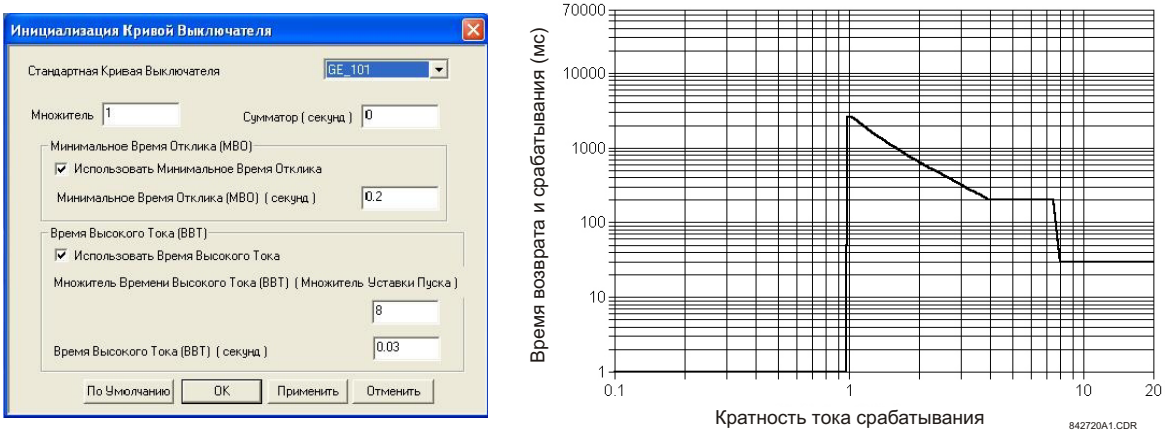


Рис. 5–22: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ УАПВ С ВВЕДЕННЫМ ВВТ

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 L30 .

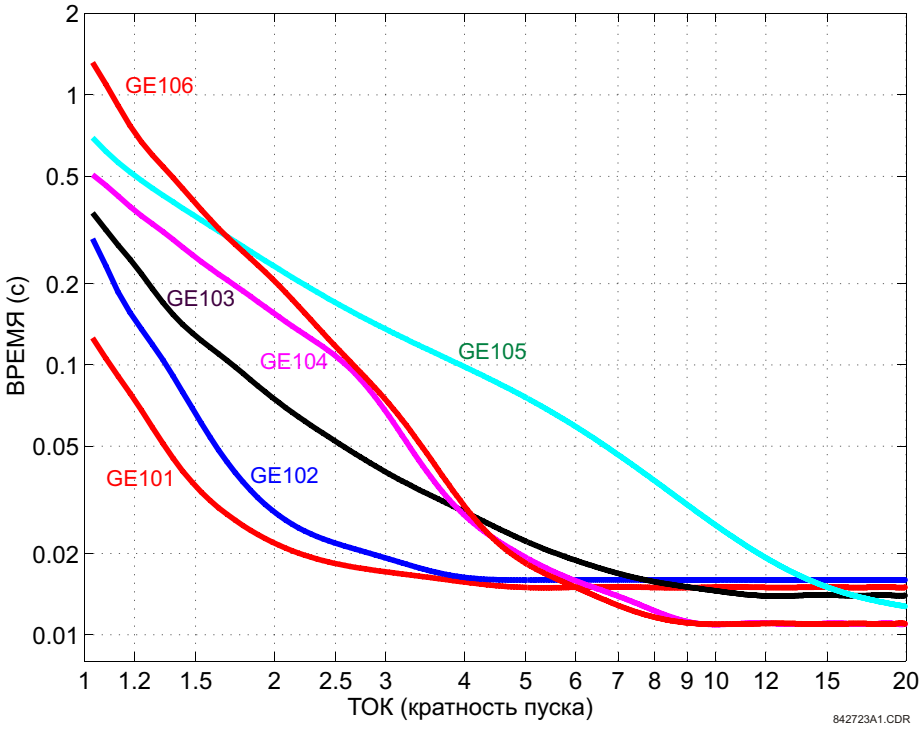


Рис. 5–23: КРИВЫЕ УАПВ GE101 ... GE106

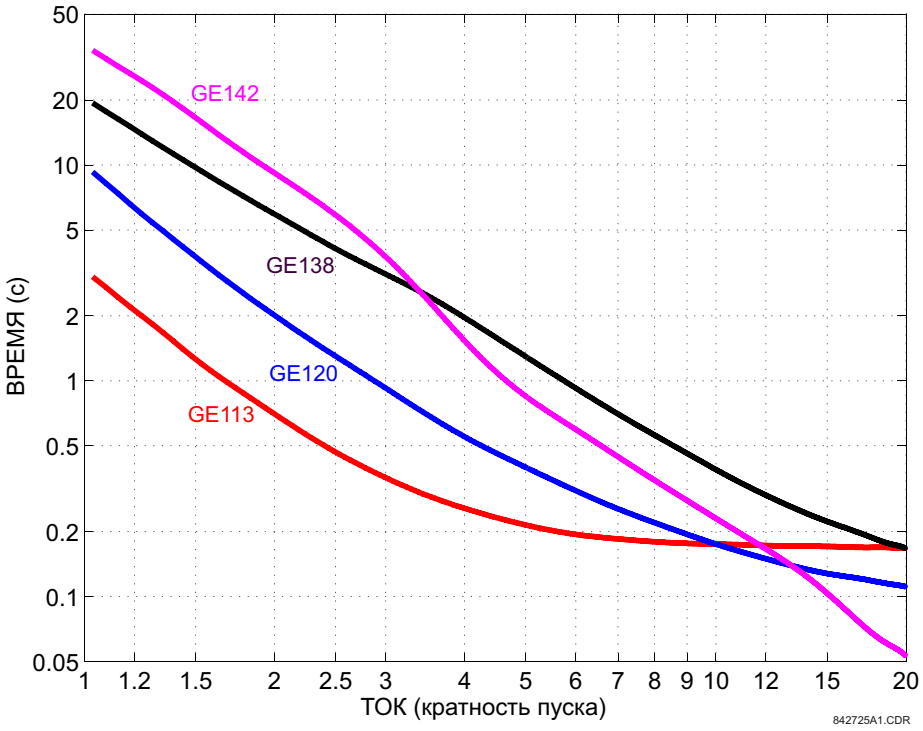


Рис. 5–24: КРИВЫЕ УАПВ GE113, GE120, GE138 И GE142

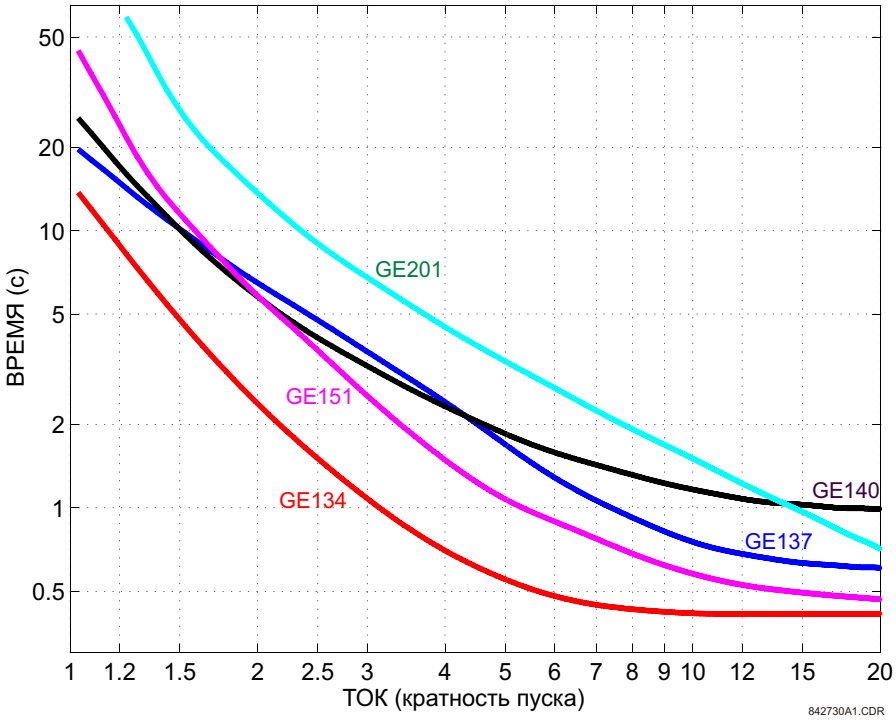


Рис. 5–25: КРИВЫЕ УАПВ GE134, GE137, GE140, GE151 И GE201

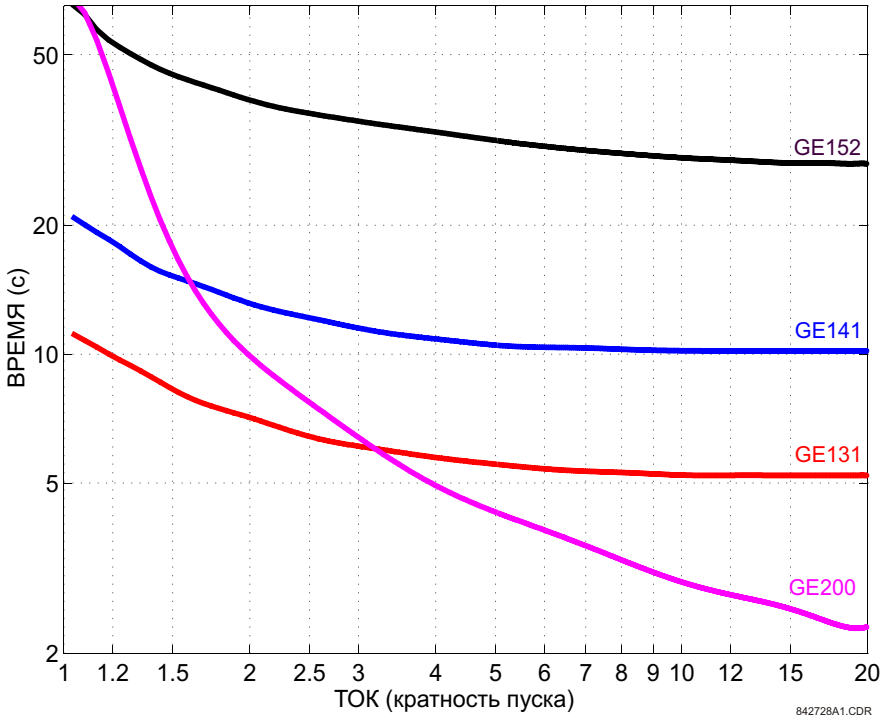


Рис. 5–26: КРИВЫЕ УАПВ GE131, GE141, GE152 И GE200

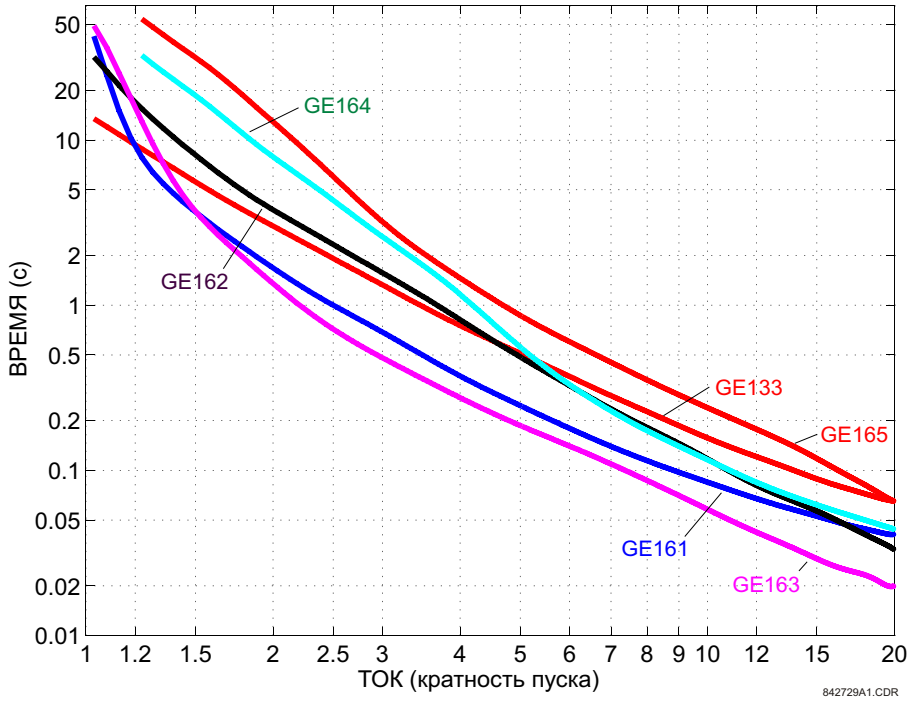


Рис. 5–27: КРИВЫЕ УАПВ GE133, GE161, GE162, GE163, GE164 И GE165

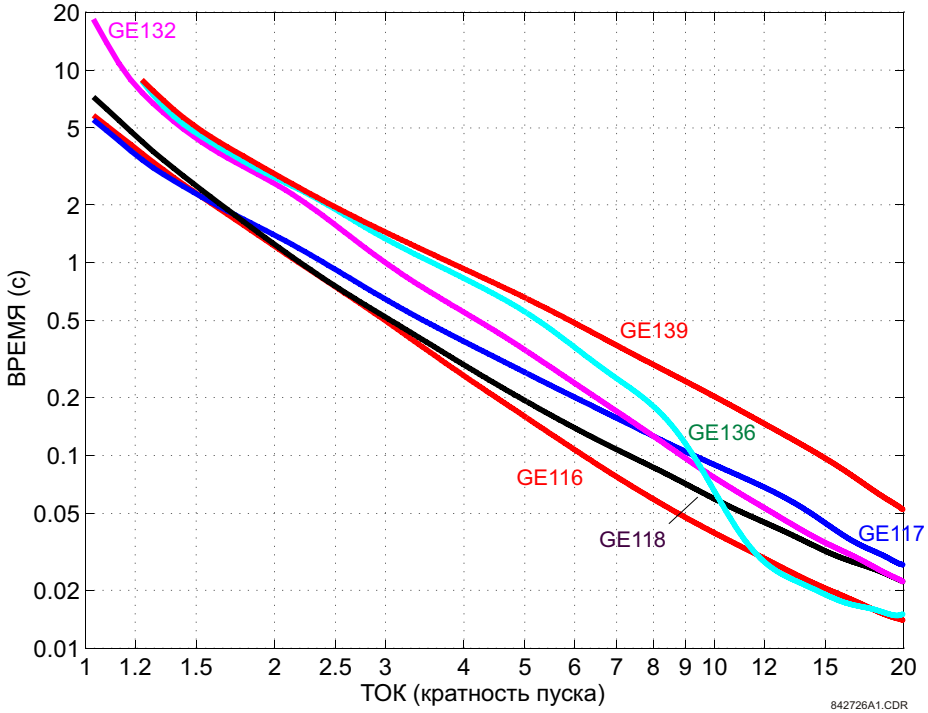


Рис. 5–28: КРИВЫЕ УАПВ GE116, GE117, GE118, GE132, GE136 И GE139

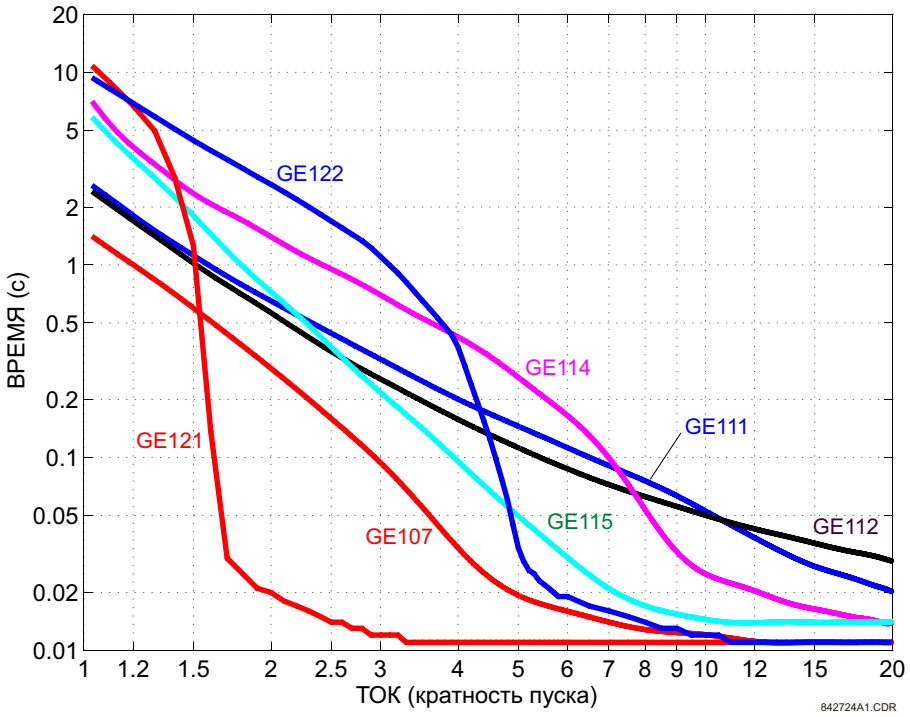


Рис. 5–29: КРИВЫЕ УАПВ GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121 И GE122

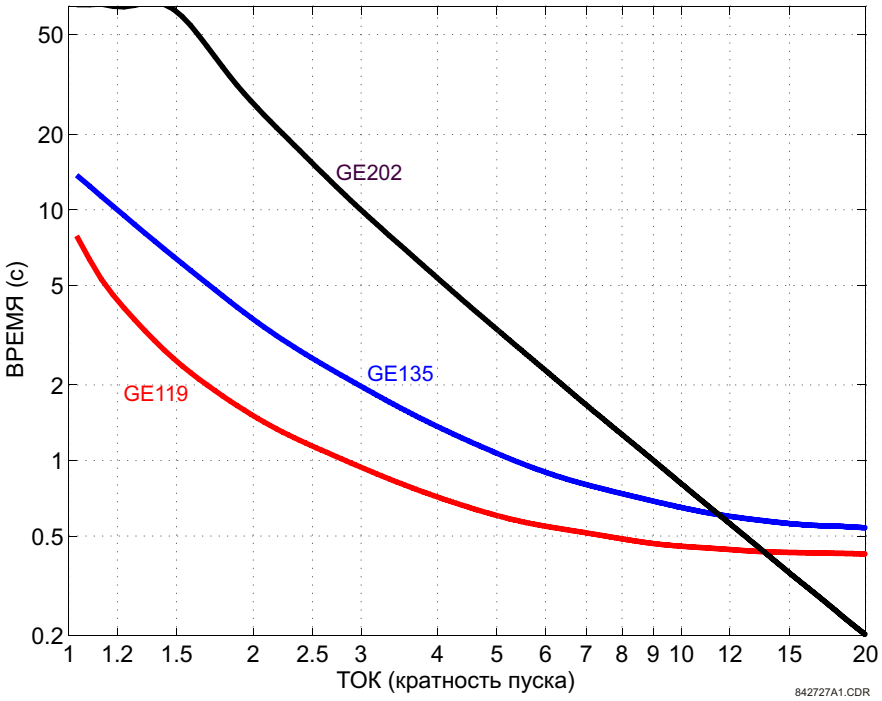


Рис. 5–30: КРИВЫЕ УАПВ GE119, GE135 И GE202

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT

```
■ ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
■ ЭЛЕМЕНТ
```

⇦⇨

```
■ ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
■ ЭЛЕМЕНТ 1
```

см. ниже

СООБЩЕНИЕ ⇧

```
■ ОТЧЕТ НАВЕРХ
■ ПО СЕТИ
```

см. стр. 5-107.

Реализация синхронных векторов в устройствах серии UR

ВЕКТОРА используются в устройствах защиты. Если эти вектора приведены к общей временной базе, они называются СИНХРОВЕКТОРА. Соединение в сеть в центральной точке Синхровекторов из различных областей энергосистемы позволяет реализовать значительно улучшенный метод отслеживания динамики энергосистемы для более качественного мониторинга, защиты, работы и управления энергосистемой. Полная реализация Синхровекторов во встроенном ПО версии 6.0 приведена на рисунке ниже.

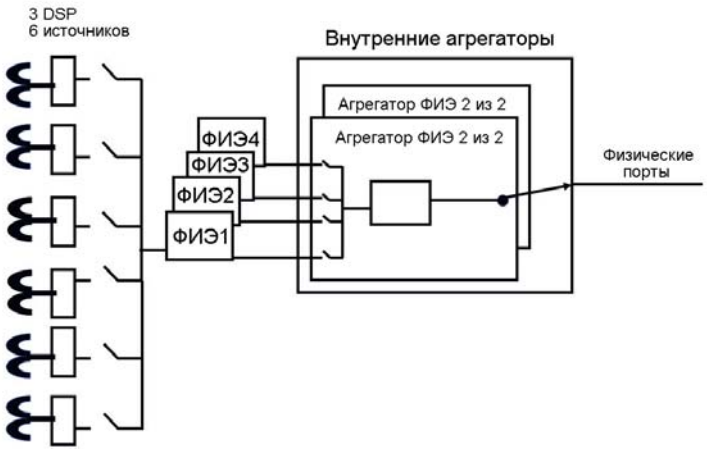


Рис. 5–31: ПОЛНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИНХРОВЕКТОРОВ

Особенности реализации в зависимости от модели приведены в таблице ниже.

Табл. 5–6: РЕАЛИЗАЦИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДЕЛИ

МОДЕЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ФИЭ	КОЛ-ВО АГРЕГАТОРОВ	КОЛ-ВО АНАЛОГ. ВХОДОВ
N60	4	2	16
D60, F60, G60, L30, L90, T60	1	1	16

В зависимости от применяемого фильтра производимые Синхровектора классифицируются на классы P (protection - защита) или M (metering - измерение) согласно последнему стандарта C37.118. Синхровектора, имеющиеся в устройствах серии UR, которые не проходили фильтрацию, классифицируются как NONE (НЕТ). В зависимости от модели устройства серии UR могут поддерживать максимум три ЦСП. Четыре ФИЭ устройства серии UR можно настроить для получения синхровекторов от любого из шести источников с заданной пользователем частотой. Когда один источник выбран одним ФИЭ, он не может быть выбран другим ФИЭ. Встроенное ПО версии 6.0 позволяет использовать максимум два агрегатора для агрегирования выбранных ФИЭ согласно стандарту МЭК 37.118 для формирования пользовательского набора данных, передаваемого клиенту, оптимизирующему пропускную способность. Как и с источниками, заданный агрегатор может агрегировать данные от ФИЭ с той же частотой. Встроенное ПО версии 6.0 позволяет максимум двум ФИЭ задать частоту передачи отчетов равную 120 Гц для систем с промышленной частотой 60 Гц (или 100 Гц для систем с промышленной частотой 50 Гц), и каждый агрегатор можно настроить на поддержку подключения TCP или UDP к клиенту, позволяя устройствам серии UR поддер-

живать в сумме два подключения TCP или два подключения UDP, или комбинацию TCP и UDP для каждого агрегатора для передачи отчетов в реальном времени. Также обратите внимание, что если используется HARD FIBER, то он не будет влиять на эти характеристики.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вход точных данных IRIG-B необходим для правильного измерения синхронных векторов и формирования отчетов. Приемник IRIG-B со смещением уровня постоянного тока *должен* использоваться совместно с блоком векторных измерения для формирования правильных значений синхронных векторов.

Уставки блока векторных измерений (PMU) разделены на пять логических групп, как это описано ниже.

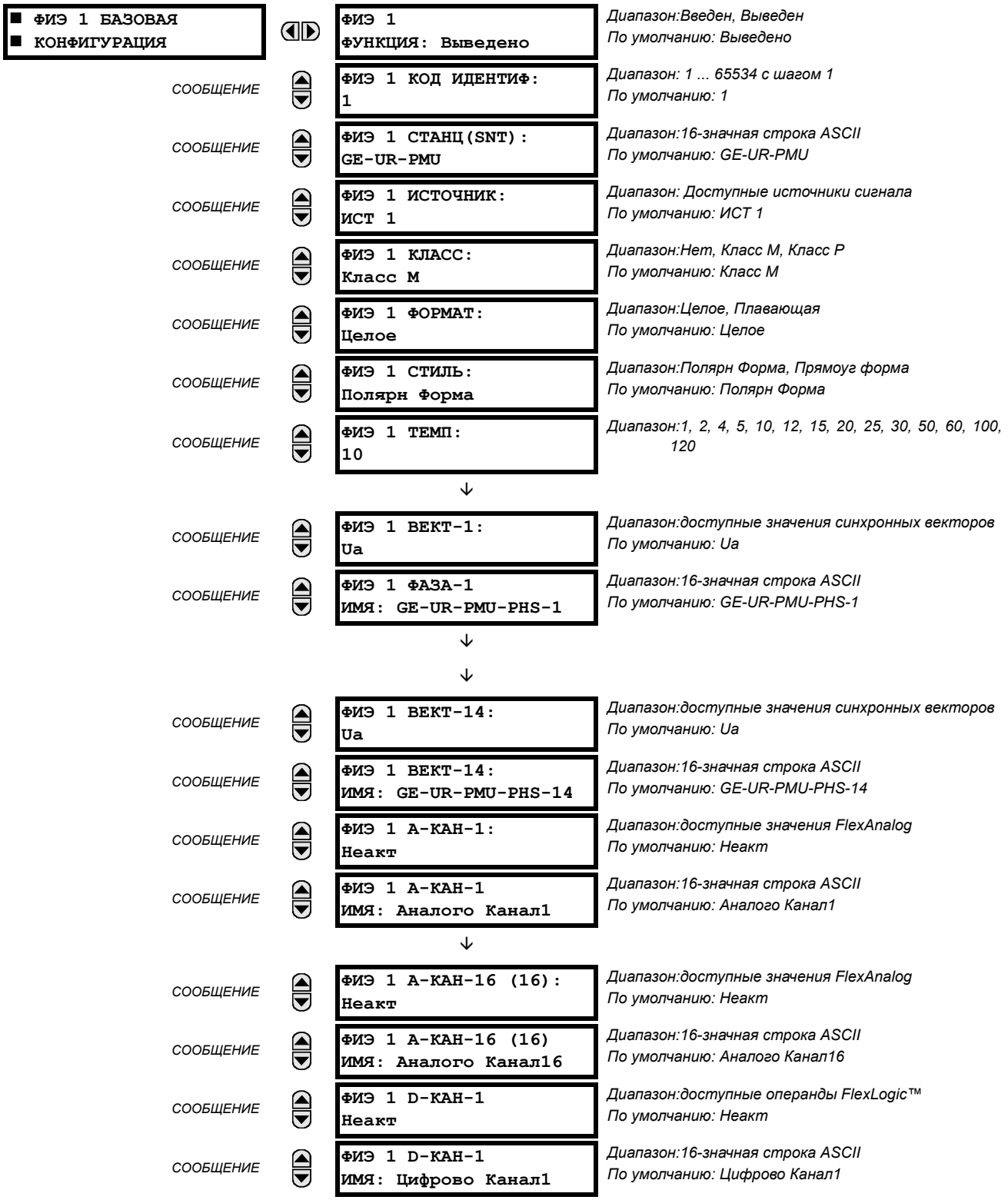
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ БЛОК ФАЗНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ⇨⇩ БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ ФАЗНЫХ ВЕЛИЧИН 1

■ ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ■ ЭЛЕМЕНТ 1	⇦⇨	■ ФИЭ 1 БАЗОВАЯ ■ КОНФИГУРАЦИЯ	см. стр. 5-91.
СООБЩЕНИЕ	⇩	■ ФИЭ 1 ■ АГГРЕГАТОРЫ	см. стр. 5-96.
СООБЩЕНИЕ	⇩	■ ФИЭ 1 ■ КАЛИБРОВКА	см. стр. 5-98.
СООБЩЕНИЕ	⇩	■ ФИЭ 1 ■ ТРИГГЕР	см. стр. 5-99.
СООБЩЕНИЕ	⇩	■ ФИЭ 1 ■ ЗАПИСЬ	см. стр. 5-106.

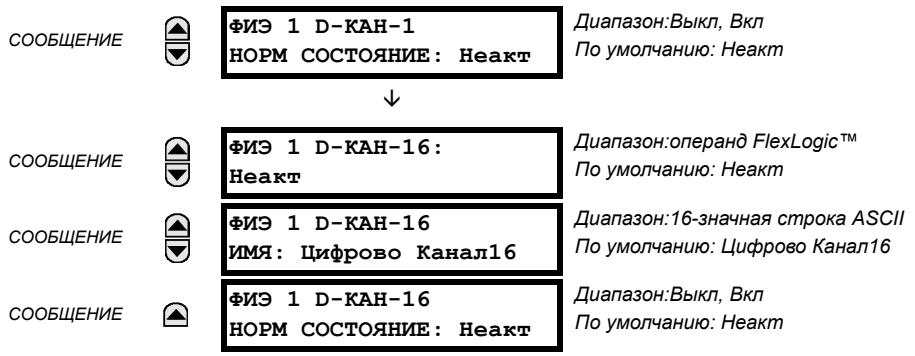
5

b) ОСНОВНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ⇨⇩БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ⇨ФИЭ1



5



В данном разделе приведены основные параметры блока векторных измерений (PMU), таких как функции, уставки источников и имена.

- **ФИЭ 1 ФУНКЦИЯ**: Данная уставка вводит в работу ФИЭ (PMU) 1. Любые функции, связанные с ФИЭ, (например, регистратор или пусковые компараторы) будут выведены из работы, если данная уставка будет выставлена на "Выведено". Используйте эту уставку для постоянного ввода в действие или вывода из действия функции.
- **ФИЭ 1 КОД ИДЕНТИФ**: С помощью данной уставки ФИЭ можно присвоить числовой идентификатор. Он соответствует полю IDCODE фреймов данных, конфигурации, заголовка и команд протокола C37.118. ФИЭ использует данный параметр при отправке фреймов данных, конфигурации и заголовка; а также реагирует на него при получении командного фрейма. Данная уставка используется при наличии данных только от одного ФИЭ.
- **ФИЭ 1 СТАНЦ(SNT)**: С помощью данной уставки станции ФИЭ можно присвоить буквенно-числовой идентификатор. Он соответствует полю STN фрейма конфигурации протокола C37.118. В соответствии со стандартом C37.118 значением данной уставки может являться 16-символьная строка ASCII.
- **ФИЭ 1 ИСТОЧНИК**: Данная уставка определяет один из доступных источников сигнала устройства L30 для обработки в ФИЭ. Обратите внимание, что в качестве источника можно задать любую комбинацию токов и напряжений. Каналы тока можно сконфигурировать как сумму физически соединенных токов. Это упрощает использование ФИЭ в "полуторных", кольцевых и схожих с ними схемах. Функция ФИЭ рассчитывает вектора напряжения для каналов фактических значений напряжения (A, B, C и вспомогательное) и тока (A, B, C и нейтрали) источника, а также симметричные составляющие (прямая, обратная и нулевая последовательности) токов и напряжений. При конфигурировании функций обмена данными и регистрирования ФИЭ, пользователь может выбрать из набора параметров, описанных выше, значения, подлежащие отправке или записи. Когда один источник выбран одним ФИЭ, он не может быть выбран другим ФИЭ.
- **ФИЭ 1 КЛАСС (Диапазон P, M, Нет)**: Данная уставка задает класс синхровекторов. Обратите внимание, что скорость отчетов равная 100 или 120 может быть выбрана только для класса P синхровекторов и для промышленной частоты системы, равной 50 Гц или 60 Гц соответственно.
- **ФИЭ 1 ФОРМАТ**: Данная уставка задает формат передачи синхровекторов: как 16-битные целые или 32-битные числа с плавающей точкой. Данная уставка соответствует биту-1 поля ФОРМАТ фрейма конфигурации C37.118. Обратите внимание, что данная уставка применяется только к синхровекторам; выбираемые пользователем каналы FlexAnalog™ всегда передаются, как 16-битные целые.
- **ФИЭ 1 СТИЛЬ**: Данная уставка задает стиль передачи синхровекторов: в прямоугольных координатах (действительная и мнимая части) или в полярных координатах (амплитуда и угол). Данная уставка соответствует биту "0" поля ФОРМАТ фрейма конфигурации C37.118.
- **ФИЭ 1 ТЕМП**: Данная уставка задает частоту отчетов для сетевого (Ethernet) порта. Это значение задается для всех потоков ФИЭ устройства, которые назначены для передачи через этот агрегатор. При промышленной частоте системы равной 60 Гц (50 Гц), устройство L30 будет создавать сообщения о пропущенных отчетах, если выбранный темп, заданный с клавиатуры или с помощью ПО, не равен 10 Гц, 12 Гц, 15 Гц, 20 Гц, 30 Гц, 60 Гц или 120 Гц (или 10 Гц, 25 Гц, 50 Гц или 100 Гц при промышленной частоте системы равной 50 Гц); и устройство L30 прекратит передачу отчетов. Более подробная информация приведена см. таблицы ниже. Обратите внимание, что для встроенного ПО версии 6.0 максимум двум ФИЭ можно задать темп 120 Гц при промышленной частоте системы 60 Гц (или 100 Гц при промышленной частоте системы 50 Гц).

Табл. 5–7: ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧЕТОВ ФИЭ И КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЦИМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ С ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТОЙ 60 ГЦ P-КЛАССА

ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧ. ФИЭ (УСТАВКА ПОЛЬЗ.)	ФИЛЬТРАЦИЯ В ЦСП	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СИНХРОВЕКТОРОВ ИЗ ЦСП В ЦП	КОЭФФ. ДЕЦИМАЦИИ ЦП	КОНЕЧНАЯ ВЫХОДНАЯ СКОРОСТЬ ПОТОКА ФИЭ
120 Гц	2 периодный КИХ-фильтр, как предлагается в IEEE C37.118	120 Гц	1:1	120 Гц
60 Гц	как выше	120 Гц	2:1	60 Гц
30 Гц	как выше	120 Гц	4:1	30 Гц
20 Гц	как выше	120 Гц	6:1	20 Гц
15 Гц	как выше	120 Гц	8:1	15 Гц
12 Гц	как выше	120 Гц	10:1	12 Гц
10 Гц	как выше	120 Гц	12:1	10 Гц
5 Гц	как выше	120 Гц	24:1	5 Гц
4 Гц	как выше	120 Гц	30:1	4 Гц
2 Гц	как выше	120 Гц	60:1	2 Гц
1 Гц	как выше	120 Гц	120:1	1 Гц

Табл. 5–8: ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧЕТОВ ФИЭ И КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЦИМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ С ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТОЙ 60 ГЦ M-КЛАССА

ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧ. ФИЭ (УСТАВКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)	ФИЛЬТРАЦИЯ В ЦСП	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СИНХРОВЕКТОРОВ ИЗ ЦСП В ЦП	КОЭФФ. ДЕЦИМАЦИИ ЦП	КОНЕЧНАЯ ВЫХОДНАЯ СКОРОСТЬ ПОТОКА ФИЭ
60 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 60 Гц	60 Гц	1:1	60 Гц
30 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 30 Гц	30 Гц	1:1	30 Гц
20 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 20 Гц	20 Гц	1:1	20 Гц
15 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 15 Гц	15 Гц	1:1	15 Гц
12 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 12 Гц	12 Гц	1:1	12 Гц
10 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 10 Гц	10 Гц	1:1	10 Гц
5 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 10 Гц	10 Гц	2:1	5 Гц
4 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 12 Гц	12 Гц	3:1	4 Гц
2 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 10 Гц	10 Гц	5:1	2 Гц
1 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи 10 Гц	10 Гц	10:1	1 Гц

Табл. 5–9: ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧЕТОВ ФИЭ И КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЦИМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ С ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТОЙ 50 ГЦ P-КЛАССА

ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧ. ФИЭ (УСТАВКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)	ФИЛЬТРАЦИЯ В ЦСП	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СИНХРОВЕКТОРОВ ИЗ ЦСП В ЦП	КОЭФФ. ДЕЦИМАЦИИ ЦП	КОНЕЧНАЯ ВЫХОДНАЯ СКОРОСТЬ ПОТОКА ФИЭ
100 Гц	2 периодный КИХ-фильтр, как предлагается в IEEE C37.118	100 Гц	1:1	100 Гц
50 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	2:1	50 Гц
25 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	4:1	25 Гц
10 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	10:1	10 Гц
5 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	20:1	5 Гц
4 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	25:1	4 Гц
2 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	50:1	2 Гц
1 Гц	Такой же фильтр, как указан выше	100 Гц	100:1	1 Гц

Табл. 5–10: ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧЕТОВ ФИЭ И КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЦИМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ С ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТОЙ 50 ГЦ M-КЛАССА

ЧАСТОТА ПЕРЕДАЧИ ОТЧ. ФИЭ (УСТАВКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)	ФИЛЬТРАЦИЯ В ЦСП	СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СИНХРОВЕКТОРОВ ИЗ ЦСП В ЦП	КОЭФФ. ДЕЦИМАЦИИ ЦП	КОНЕЧНАЯ ВЫХОДНАЯ СКОРОСТЬ ПОТОКА ФИЭ
50 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи данных 50 Гц	50 Гц	1:1	50 Гц
25 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи данных 25 Гц	25 Гц	1:1	25 Гц
10 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи данных 10 Гц	10 Гц	1:1	10 Гц
5 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи данных 10 Гц	10 Гц	2:1	5 Гц
4 Гц	Частота передачи отчетов, равная 4 Гц недопустима в системах с частотой 50 Гц M-класса.			
2 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи данных 10 Гц	10 Гц	5:1	2 Гц
1 Гц	КИХ-фильтр для частоты передачи данных 10 Гц	10 Гц	10:1	1 Гц

- **ФИЭ1 ВЕКТ-1** ... **ФИЭ1 ВЕКТ-14**: Данные уставки определяют синхронные вектора для передачи из всего набора синхронизированных измерений. Доступные значения синхронных векторов приведены в таблице ниже.

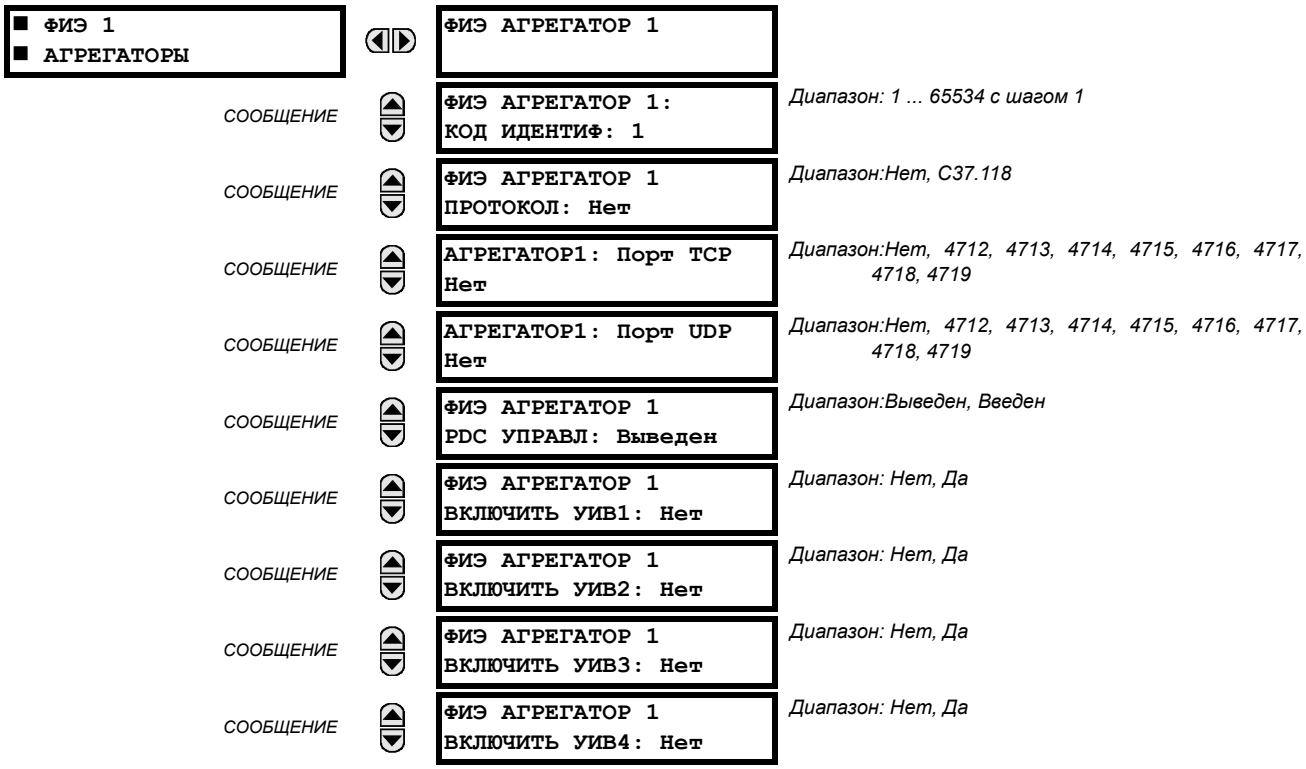
ВАРИАНТ	ЗНАЧЕНИЕ
Ua	Первый канал напряжения, Ua или Uab
Ub	Второй канал напряжения, Ub или Ubc
Uc	Третий канал напряжения, Uc или Uca
Ux	Четвертый канал напряжения
Ia	Ток фазы A, физический канал или сумма, в соотв. с уставками источника
Ib	Ток фазы B, физический канал или сумма, в соотв. с уставками источника
Ic	Ток фазы C, физический канал или сумма, в соотв. с уставками источника
Iнтр	Четвертый канал тока, физический или сумма, в соотв. с уст. источника
U1	Напряжение прямой последовательности, относительно Ua
U2	Напряжение обратной последовательности, относительно Ua
U0	Напряжение нулевой последовательности
I1	Ток прямой последовательности, относительно Ia
I2	Ток обратной последовательности, относительно Ia
I0	Ток нулевой последовательности

  Данные уставки позволяют оптимизировать размер фрейма и максимально эффективно использовать канал передачи, в зависимости от конкретного случая применения. Для остановки передачи данного значения выберите "Неакт".

- **ФИЭ1 PHS-1 ИМЯ** ... **ФИЭ1 PHS-14 ИМЯ**: Данные уставки позволяют присвоить имя каналам измерения синхронных векторов. Разрешается использовать 16-символьные строки ASCII, как и в поле CHNAM фрейма конфигурации. Данные имена обычно связаны с именем станции, шины или выключателя.
- **ФИЭ1 A-КАН-1** ... **ФИЭ1 A-КАН-16**: Данные уставки определяют любые измеренные устройством аналоговые данные, включаемые в качестве выбираемого пользователем аналогового канала в кадр данных. Для отправки любого значения FlexAnalog от устройства можно сконфигурировать до восьми аналоговых каналов. Например, значения активной и реактивной мощности, пофазной или трехфазной мощности, коэффициент мощности, значение температуры от входов датчиков ТС, а также полное гармоническое искажение (THD). Сконфигурированные аналоговые значения замеряются одновременно с мгновенными значениями синхронных векторов и отправляются в формате 16-битных целых значений.
- **ФИЭ1 A-КАН-1 ИМЯ** ... **ФИЭ1 A-КАН-16 ИМЯ**: Данные уставки позволяют присвоить имя каналам аналоговых измерений. Разрешается использовать 16-символьные строки ASCII, как и в поле CHNAM фрейма конфигурации.
- **ФИЭ1 D-КАН-1** ... **ФИЭ1 D-КАН-16**: Данные уставки определяют любые полученные устройством значения дискретных флагов, включаемые в качестве выбираемого пользователем дискретного канала в кадр данных. Для отправки любого операнда FlexLogic от устройства можно сконфигурировать до шестнадцати дискретных каналов. Выборка значений сконфигурированных дискретных флагов осуществляется одновременно с замером мгновенных значений синхронных векторов. Данные значения приводятся в вид двухбайтовых целых чисел (Integer), где наименьший значащий бит 1 байта соответствует дискретному каналу 1, а наибольший значащий бит 2 байта соответствует дискретному каналу 16.
- **ФИЭ1 D-КАН-1 ИМЯ** ... **ФИЭ1 D-КАН-16 ИМЯ**: Данные уставки позволяют присвоить имя каналам дискретных измерений. Разрешается использовать 16-символьные строки ASCII, как и в поле CHNAM фрейма конфигурации.
- **ФИЭ1 D-КАН-1 НОРМ СОСТОЯН** ... **ФИЭ1 D-КАН-16 НОРМ СОСТОЯН**: Данные уставки позволяют определить *нормальное состояние* для каждого дискретного канала. Эти состояния передаются во фреймах конфигурации к концентратору данных.

c) АГРЕГАТОРЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ⇩ФИЭ АГРЕГАТОРЫ 1



- **ФИЭ АГРЕГАТОР1 КОД ИДЕНТИФ**: Данная уставка задает КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ агрегатора. Отдельные потоки данных ФИЭ, передаваемые через этот порт, обозначаются собственными КОДАМИ ИДЕНТИФИКАЦИИ, согласно уставки ФИЭ КОД ИДЕНТИФ. Данный КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ используется командным фреймом для запуска/остановки передачи и запроса конфигурации.
- **ФИЭ АГРЕГАТОР1 ПРОТОКОЛ**: Данная уставка задает, какой стандарт будет использоваться, C37.118 или новый МЭК 61850. Во встроенном ПО версии 6.0 доступен только C37.118.
- **ФИЭ АГРЕГАТОР1 ПРОТОКОЛ TCP**: Данная уставка задает номер порта TCP, который будет использоваться этим агрегатором для передачи отчетов по сети. При использовании более одного агрегатора номер порта по умолчанию должен быть соответствующим образом изменен, чтобы избежать конфликтов номеров портов.
- **ФИЭ АГРЕГАТОР1 ПРОТОКОЛ UDP**: Данная уставка задает номер порта UDP, который будет использоваться этим агрегатором для передачи отчетов по сети. При использовании более одного агрегатора номер порта по умолчанию должен быть соответствующим образом изменен, чтобы избежать конфликтов номеров портов.
- **ФИЭ АГРЕГАТОР1 PDC УПРАВЛ**: Стандарт синхровекторов позволяет заданные пользователем средства управления, инициированные в концентраторе векторных данных (PDC), выполнять в ФИЭ. Управление осуществляется с помощью расширенного командного фрейма. Устройство декодирует первое слово расширенного поля EXTFRAME, чтобы привести в действие 16 специальных операндов FlexLogic. Каждый агрегатор поддерживает 16 операндов FlexLogic, приведенных в таблице 2. Операнды назначаются на 5 секунд после получения командного фрейма. Если в течение этих 5 секунд приходит новый командный фрейм, операнды FlexLogic обновляются и 5-секундный таймер перезапускается. Данная уставка вводит и выводит управление. Когда оно введено, все 16 операндов для каждого агрегатора активны; когда выведено - все 16 операндов для каждого агрегатора остаются сброшенными.

Табл. 5–11: ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ АГРЕГАТОРОМ

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Синхровектор, векторные данные, концентратор	АГРЕГАТ1 PDC УПРАВЛ 1	Концентратор векторных данных назначает бит управления 1, после получения по сети
Аналогично	АГРЕГАТ1 PDC УПРАВЛ 2	Концентратор векторных данных назначает бит управления 2, после получения по сети.
Аналогично	АГРЕГАТ1 PDC УПРАВЛ 3	Концентратор векторных данных назначает бит управления 3, после получения по сети.
Аналогично	АГРЕГАТ1 PDC УПРАВЛ 16	Концентратор векторных данных назначает бит управления 16, после получения по сети
Аналогично	АГРЕГАТ2 PDC УПРАВЛ 1	Концентратор векторных данных назначает бит управления 1, после получения по сети
Аналогично	АГРЕГАТ2 PDC УПРАВЛ 2	Концентратор векторных данных назначает бит управления 2, после получения по сети
Аналогично	АГРЕГАТ2 PDC УПРАВЛ 3	Концентратор векторных данных назначает бит управления 3, после получения по сети.
Аналогично	АГРЕГАТ2 PDC УПРАВЛ 16	Концентратор векторных данных назначает бит управления 16, после получения по сети

- **ФИЭ АГРЕГАТОР1 ФИЭ1 ... ФИЭ4**: Если уставка задана на Да, агрегатор 1 будет включать набор данных ФИЭ1 в передаваемый поток данных. Если уставка задана на Нет, агрегатор 1 не будет включать набор данных ФИЭ1 в передаваемый поток данных. Для промышленной частоты 60 Гц (50 Гц) устройства серии UR будут создавать сообщения о Пропущенных Отчетах, если выбранная частота передачи отчетов, введенная с клавиатуры или с помощью ПО, не равна 10 Гц, 12 Гц, 15 Гц, 20 Гц, 30 Гц, 60 Гц, 120 Гц (10 Гц, 25 Гц, 50 Гц или 100 Гц), устройства серии UR прекратят передачу. Примечание: если были сделаны изменения в уставках ФИЭ, то эти изменения необходимо удалить из агрегатора; затем уставки должны быть сохранены. После этого ФИЭ должно быть обратно добавлено в агрегатор, а уставки сохранены так, чтобы новые уставки ФИЭ вступили в действие.

d) КАЛИБРОВКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ⇨⇩ФИЭ 1⇨⇩ФИЭ 1 (до 4) КАЛИБРОВАНИЕ

■ ФИЭ 1 ■ КАЛИБРОВАНИЕ	◀▶	ФИЭ 1 Ua КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ua КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧ: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ub КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ub КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Uc КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Uc КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ux КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ux КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ia КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ia КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ib КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ib КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ic КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Ic КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Iнтр КАЛИБРОВКА УГОЛ: 0.00°	*Диапазон:-5.00 ... 5.00° с шагом 0.05*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 Iнтр КАЛИБРОВКА ВЕЛИЧИНА: 100.0%	*Диапазон: 95,0 ... 105,0 с шагом 0.1%*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИЭ 1 СИМ U СДВИГ УГОЛ: 0°	*Диапазон:-180 ... 180° с шагом 30*
СООБЩЕНИЕ	▲	ФИЭ 1 СИМ ТОК СДВИГ УГОЛ: 0°	*Диапазон:-180 ... 180° с шагом 30*

В данном меню содержатся параметры калибровки углов блока векторных измерений (PMU) пользователя. Эти параметры используются в сочетании с заводскими настройками для смещения векторов, что обеспечивает большую точность.

- **ФИЭ 1 Ua... Інтр УГОЛ**: Данные уставки используются для источников тока и напряжения класса защиты, а также позволяют пользователю осуществлять калибровку каждого канала (четыре напряжения и четыре тока) индивидуально для отстройки от погрешностей, вносимых ТН, ТТ и контрольными кабелями. Значения уставок фактически прибавляются к измеренным углам. Таким образом, если вторичный сигнал отстает от истинного,

то следует вводить положительную коррекцию; если же вторичный сигнал опережает истинный, то следует вводить отрицательную коррекцию.

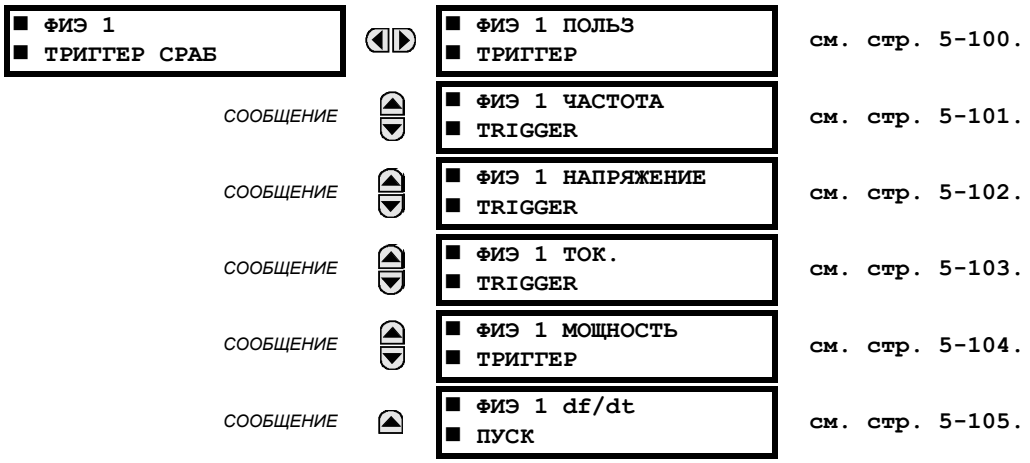
- **ФИЭ 1 Ua... КАЛИБРОВКА Ig ВЕЛИЧИНА**: Данные уставки используются для источников тока и напряжения класса защиты, а также позволяют пользователю осуществлять калибровку каждого канала (четыре напряжения и четыре тока) индивидуально для отстройки от погрешностей, вносимых TH и TT. Значения уставок фактически являются коэффициентом измеренных величин. Поэтому ввод коэффициента, превышающего 100% от вторичного сигнала, увеличивает истинный сигнал; а коэффициент меньше 100% от значения вторичного сигнала уменьшает истинный сигнал.
- **ФИЭ 1 СИМ U СДВИГ УГОЛ**: Данная уставка позволяет использовать корректирующие значения напряжений прямой и обратной последовательностей для векторных групп силовых трансформаторов, расположенных между точкой напряжения ФИЭ и опорным узлом. Этот угол фактически прибавляется к углу напряжения прямой последовательности и вычитается из угла напряжения обратной последовательности. Примечание:

  1. Если данная уставка отлична от “0°”, фазные напряжения и напряжения последовательностей не будут согласованы. В отличие от напряжений последовательностей, фазные напряжения в общем случае нельзя откорректировать, поэтому выводятся в том виде, в котором были измерены.
  2. При получении даты синхронных векторов от нескольких точек измерения с возможно разными опорными узлами, более эффективно будет разрешить центральным точкам осуществлять компенсацию напряжений последовательности.
  3. Данная уставка используется только для параметров ФИЭ. Устройство L30 рассчитывает напряжения симметричных составляющих независимо для целей защиты и управления, без использования данной коррекции.
  4. При включении на линейные напряжения ФИЭ рассчитывает напряжения симметричных составляющих относительно напряжения UA, а не физически подключенного напряжения UAB (см. раздел *Принципы измерения* в Главе 6).

- **ФИЭ 1 СИМ ТОК СДВИГ УГОЛ**: Данная уставка позволяет использовать корректирующие значения токов прямой и обратной последовательностей для векторных групп силовых трансформаторов, расположенных между точкой тока ФИЭ и опорным узлом. Уставка имеет тот же смысл для токов, что и уставка **ФИЭ 1 СИМ U СДВИГ УГОЛ** для напряжений. Обычно эти два корректирующих угла выбираются одинаковыми, за исключением редких случаев, когда точки измерения тока и напряжения находятся на разных обмотках силового трансформатора.

e) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПУСКЕ БЛОКА ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЯ... ⇨⇩ БЛОК ФАЗНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ 1 ⇨⇩ ФИЭ 1 ТРИГГЕР



Каждый логический блок измерений параметров векторов (PMU) имеет пять алгоритмов пуска, что упрощает запуск соответствующего регистратора PMU, а также перекрестный запуск других PMU в системе. Алгоритмы пуска:

- При повышении/снижении частоты.
- При повышении/снижении напряжения.

- При повышении значения тока.
- При повышении значения мощности.
- При высокой скорости изменения частоты.

Предустановленные триггеры могут быть дополнены определяемым пользователем условием, легко конфигурируемым с помощью программируемой логики устройства. Вся пусковая логика обновляется через каждые два периода промышленной частоты.

Все пять пусковых функций, а также определяемое пользователем условие, объединяются (с помощью логического элемента ИЛИ) и подводятся к регистратору PMU. Каждый триггер можно запрограммировать на регистрацию своего срабатывания в регистраторе событий и сигнализацию с использованием указательных сообщений. Пять триггеров определяют значение битов STAT кадра данных, которые предоставляют информацию о причине пуска для устройства, принимающего данные измерения синхронных векторов. Для управления значениями битов 11, 3, 2, 1 и 0 слова STAT используется следующий принцип.

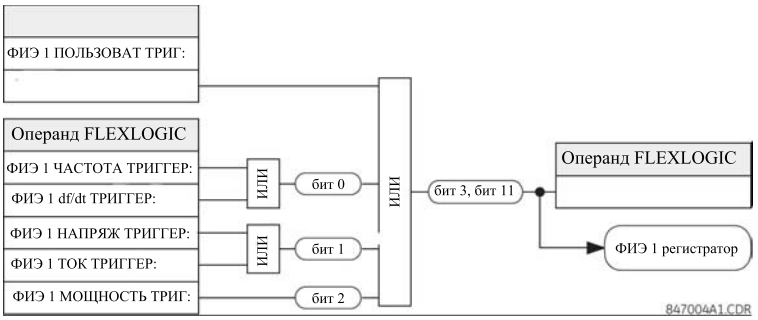


Рис. 5–32: ЛОГИКА БИТОВ STAT

f) НАСТРАИВАЕМАЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ПУСКОВАЯ ЛОГИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ...⇨⇩ФИЭ 1 ТРИГГЕР СРАБАТ⇨⇩ПОЛЬЗОВАТ ТРИГГЕР

```
■ ФИЭ 1 ПОЛЬЗОВАТ
■ ТРИГГЕР
```

⇔

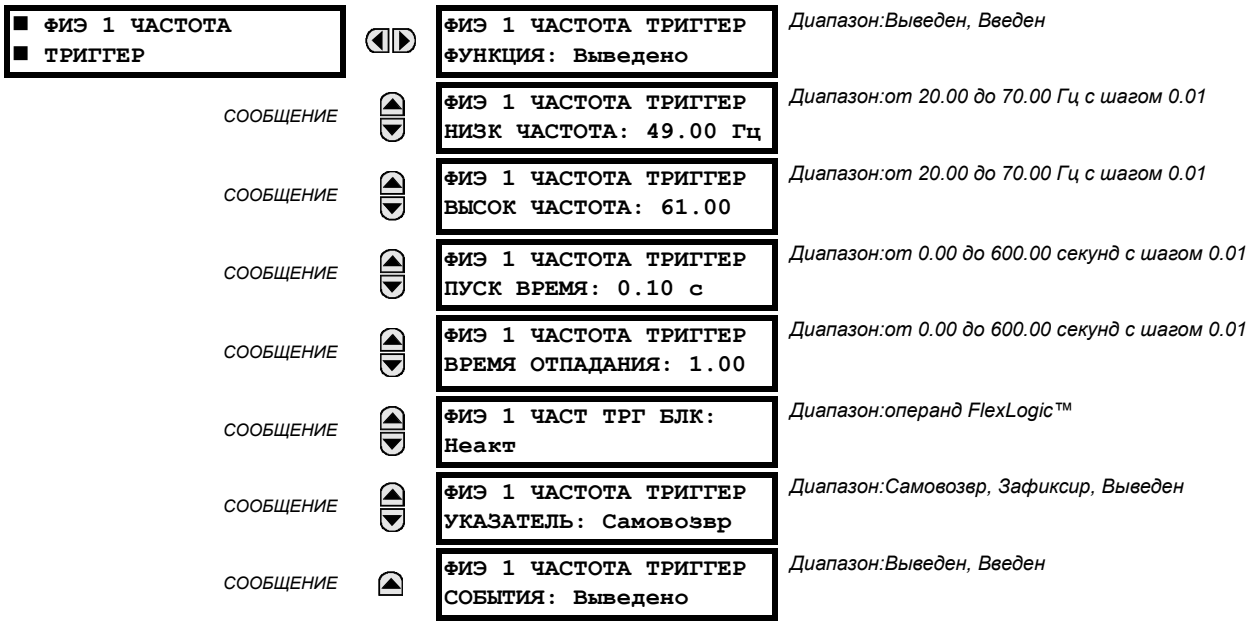
```
ФИЭ1 ПОЛЬЗОВАТ
ТРИГГЕР: Неакт
```

Диапазон:операнд FlexLogic™

Пользовательский триггер позволяет использовать настраиваемую логику пуска, конфигурируемую на базе Гибкой логики. Вся пусковая логика обновляется через каждые два периода промышленной частоты.

g) ПУСК ПО ЧАСТОТЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ... ⇨⇩ФИЭ 1 ТРИГГЕР СРАБАТ⇨⇩ЧАСТОТА ТРИГГЕР



Данный триггер реагирует на сигнал частоты источника блока измерений параметров векторов (PMU). Частота рассчитывается либо из фазных напряжений, либо из вспомогательных напряжений, либо из фазных токов, либо из токов нейтрали в данном порядке в зависимости от конфигурации источника в соответствии со стандартами L30. Данный элемент требует, чтобы частота находилась выше минимального измеряемого значения. Если частота находится ниже данного значения, как например, при потере питания цепей, триггер сбросится.

- **ФИЭ 1 ЧАСТ ТРИГГЕР НИЗК ЧАСТОТА**: Данная уставка определяет нижний порог триггера аварийного значения частоты. Компаратор использует гистерезис 0.03 Гц.
- **ФИЭ 1 ЧАСТ ТРИГГЕР ВЫСК ЧАСТОТА**: Данная уставка определяет верхний порог триггера аварийного значения частоты. Компаратор использует гистерезис 0.03 Гц.
- **ФИЭ 1 ЧАСТ ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ**: Данную уставку можно использовать для фильтрации паразитных помех и устранения излишних пусков регистратора.
- **ФИЭ 1 ЧАСТ ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ**: Данная уставка может быть использована для задержки состояния триггера после исчезновения условий пуска. Данная уставка имеет особо важное значение при использовании регистратора в принудительном режиме (запись продолжается, пока выполняется условие пуска).

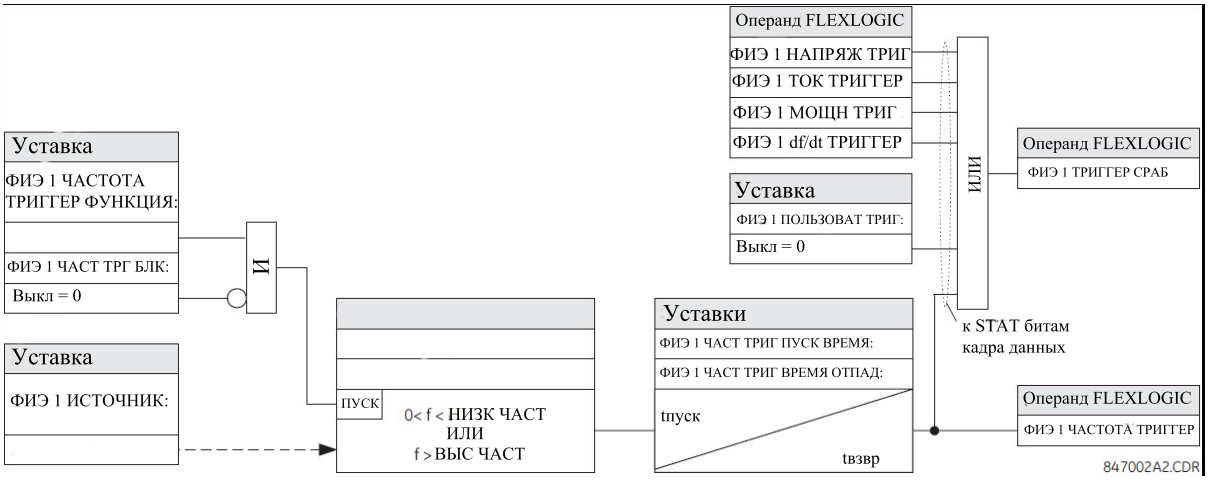


Рис. 5–33: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИГГЕРА ПО ЧАСТОТЕ

h) ПУСК ПО НАПРЯЖЕНИЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ...⇨⇩ФИЭ 1 ТРИГГЕР СРАБАТ⇨⇩НАПРЯЖЕНИЕ ТРИГГЕР

■ ФИЭ 1 НАПРЯЖЕНИЕ ■ ТРИГГЕР	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР НИЗК НАПРЯЖ: 0.800	*Диапазон:от 0.250 до 1.250 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР ВЫСОК НАПРЯЖ: 1.200	*Диапазон:от 0.750 до 1.750 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ: 0.10 с	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 с с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ: 1.00	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 с с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРГ БЛК: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 НАПРЯЖ ТРИГГЕР СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*

Этот элемент реагирует на ненормальное напряжение. Отдельные уставки имеются для низкого и высокого напряжения. В рамках сигнализации о срабатывании элемент не делает различий между снижением и повышением напряжения. Данный триггер реагирует на сигнал фазного напряжения источника блока измерений параметров векторов (PMU). Все каналы напряжения (A, B и C или AB, BC и CA) обрабатываются независимо, и могут запустить регистратор. Для предотвращения срабатывания при отключенной цепи реализован контроль минимального напряжения, равного 0.1 о.е., идентичный элементу защиты минимального напряжения.

- **ФИЭ 1 НАПРЯЖЕНИЕ ТРИГГЕР НИЗК ЧАСТОТА**: Эта уставка определяет нижний порог триггера напряжения, в о.е. источника PMU. 1 о.е. - это значение номинального напряжения, заданного, как номинальное вторичное напряжение TH. Компаратор использует гистерезис 0.03%.
- **ФИЭ 1 НАПРЯЖЕНИЕ ТРИГГЕР ВЫСОК ЧАСТОТА**: Эта уставка определяет верхний порог триггера напряжения, в о.е. источника PMU. 1 о.е. - это значение номинального напряжения, заданного, как номинальное вторичное напряжение TH. Компаратор использует гистерезис 0.03%.

- **ФИЭ 1 ЧАСТ ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ**: Данную уставку можно использовать для фильтрации паразитных помех и устранения излишних пусков регистратора.
- **ФИЭ 1 ЧАСТ ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ**: Данная уставка может быть использована для задержки состояния триггера после исчезновения условий пуска. Данная уставка имеет особо важное значение при использовании регистратора в принудительном режиме (запись продолжается пока условие пуска выполняется).

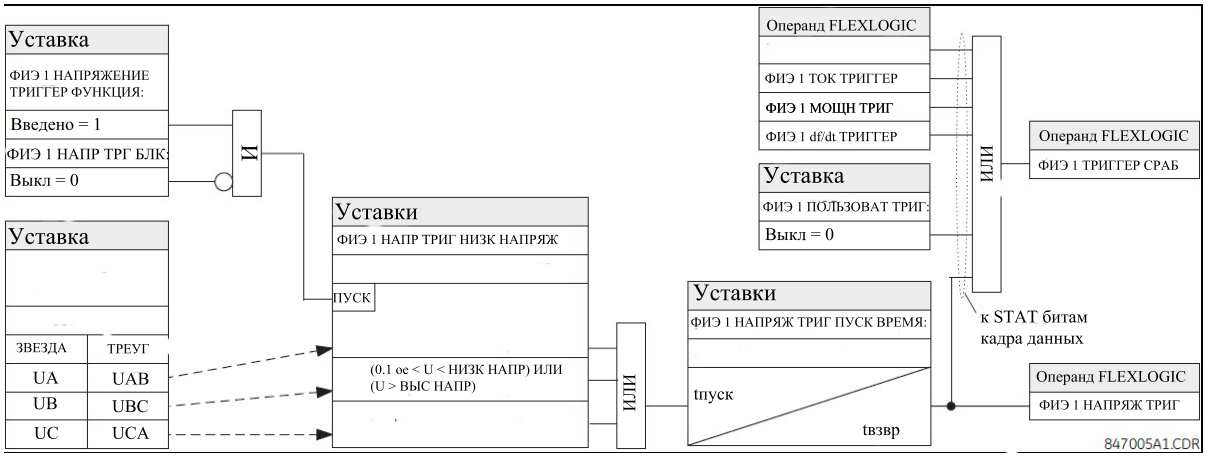


Рис. 5–34: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИГГЕРА ПО НАПРЯЖЕНИЮ

i) ПУСК ПО ТОКУ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ... ⇨⇩ФИЭ 1 ТРИГГЕР СРАБАТ⇨⇩ТОКАТ ТРИГГЕР

■ ФИЭ 1 ТОКА ■ ТРИГГЕР		PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ФУНКЦИЯ: Выведено — *Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ПУСК: 1.800 o.e. — *Диапазон:от 0.100 до 30.000 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ: 0.10 c — *Диапазон:от 0.00 до 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ: 1.00 — *Диапазон:от 0.00 до 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 ТОКА ТРГ БЛК: Неакт — *Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр — *Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР СОБЫТИЯ: Выведено — *Диапазон:Выведен, Введен*

Элемент срабатывает при увеличении тока. Данный триггер реагирует на сигнал фазного тока источника блока измерений параметров векторов (PMU). Все каналы тока (A, B и C) обрабатываются независимо и могут запустить регистратор.

- **ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР**: Эта уставка определяет порог срабатывания токового триггера, в о.е. источника PMU. Значение 1 о.е. - это номинальный первичный ток. Компаратор использует гистерезис 0.03%.
- **ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ**: Данную уставку можно использовать для фильтрации паразитных помех и устранения излишних пусков регистратора.
- **ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ**: Данная уставка может быть использована для задержки состояния триггера после исчезновения условий пуска. Данная уставка имеет особо важное значение при использовании регистратора в принудительном режиме (запись продолжается, пока условие пуска выполняется).

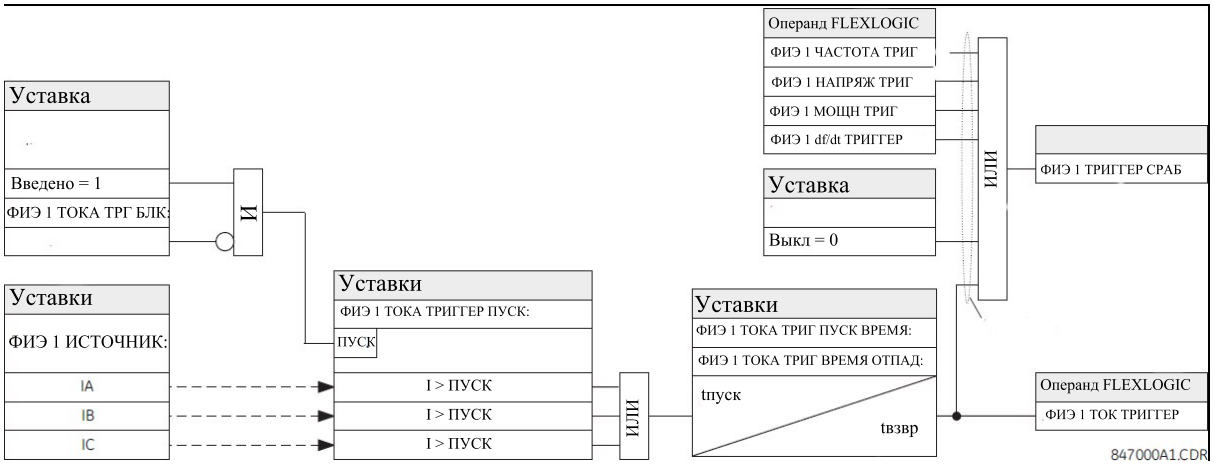


Рис. 5–35: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИГГЕРА ПО ТОКУ

j) ПУСК ПО МОЩНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ... ⇨⇩ФИЭ 1 ТРИГГЕР СРАБАТ⇨⇩ТОКАТ ТРИГГЕР

■ ФИЭ 1 ТОКА ■ ТРИГГЕР		PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ПУСК: 1.800 o.e.	*Диапазон:от 0.100 до 30.000 o.e. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ: 0.10 c	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ: 1.00	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 ТОКА ТРГ БЛК: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	PMU 1 ТОКА ТРИГГЕР СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*

Элемент срабатывает при увеличении тока. Данный триггер реагирует на сигнал фазного тока источника блока измерений параметров векторов (PMU). Все каналы тока (A, B и C) обрабатываются независимо и могут запустить регистратор.

- **ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР**: Эта уставка определяет порог срабатывания токового триггера, в о.е. источника PMU. Значение 1 о.е. - это номинальный первичный ток. Компаратор использует гистерезис 0.03%.
- **ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ**: Данную уставку можно использовать для фильтрации паразитных помех и устранения излишних пусков регистратора.
- **ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ**: Данная уставка может быть использована для задержки состояния триггера после исчезновения условий пуска. Данная уставка имеет особо важное значение при использовании регистратора в принудительном режиме (запись продолжается, пока условие пуска выполняется).

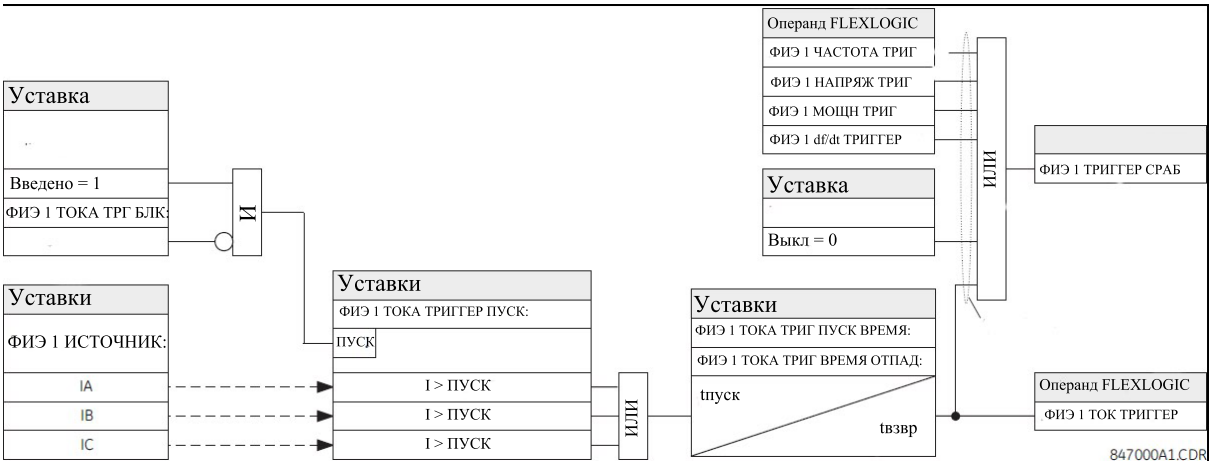


Рис. 5–36: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИГГЕРА ПО ТОКУ

k) ПУСК ПО СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ DF/DT

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨⇩ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ... ⇨⇩ФИЭ 1 ТРИГГЕР СРАБАТ⇨⇩ df/dt ТРИГГЕР

■ ФИЭ 1 df/dt ■ ТРИГГЕР		ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ПОДЪЕМ: 0.25 Гц/с	*Диапазон:от 0.10 до 15.00 Гц/с с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР СПАД: 0.25 Гц/с	*Диапазон:от 0.10 до 15.00 Гц/с с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ: 0.10 с	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 с с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ: 1.00	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 с с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР БЛК:	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведен, Введен*

Этот элемент реагирует на скорость изменение частоты. Для увеличения и уменьшения частоты имеются отдельные пороги. Данный триггер реагирует на сигнал скорости изменения частоты (df/dt) источника блока измерения параметров векторов (PMU).

- **ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ПОДЪЕМ**: Эта уставка определяет порог срабатывания по скорости изменения частоты в направлении возрастания (положительное df/dt). Компаратор использует гистерезис 3%.
- **ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР СПАД**: Эта уставка определяет порог срабатывания по скорости изменения частоты в направлении уменьшения (отрицательное df/dt). Компаратор использует гистерезис 3%.
- **ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ПУСК ВРЕМЯ**: Данную уставку можно использовать для фильтрации паразитных помех и устранения излишних пусков регистратора.
- **ФИЭ 1 df/dt ТРИГГЕР ВРЕМЯ ОТПАДАНИЯ**: Данная уставка может быть использована для задержки состояния триггера после исчезновения условий пуска. Данная уставка имеет особо важное значение при использовании регистратора в принудительном режиме (запись продолжается, пока условие пуска выполняется).

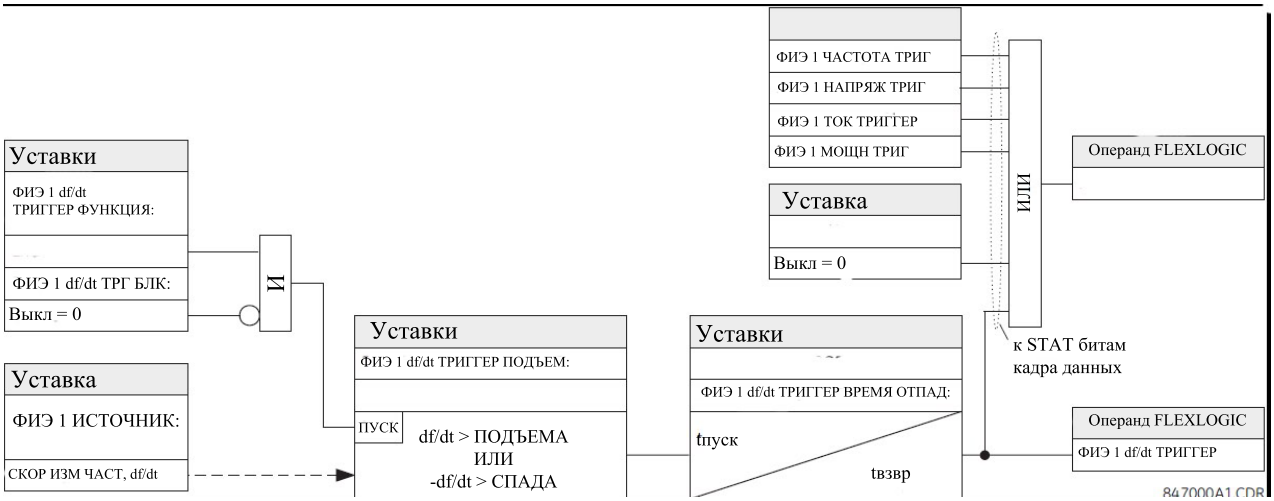


Рис. 5–37: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИГГЕРА ПО СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ

I) ЗАПИСЬ ДАННЫХ УСТРОЙСТВОМ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ ВЕЛИЧИН

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА⇨ФАЗОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ⇨⇩ФИЭ1(4) ⇩RECORDING ФИЭ1(4)

5

```
■ ФИЭ 1
■ RECORDING
```

```
ФИЭ 1 ФУНКЦИЯ
Выведен
```
Диапазон:Выведен, Введен

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 КОЛИЧЕСТВО
ЗАПИСЕЙ: 10
```
Диапазон: 2 ...128 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 РЕЖИМ ЗАПУСКА:
АВТОПЕРЕЗАПИСЬ
```
Диапазон:Автоперезапись, Защищен

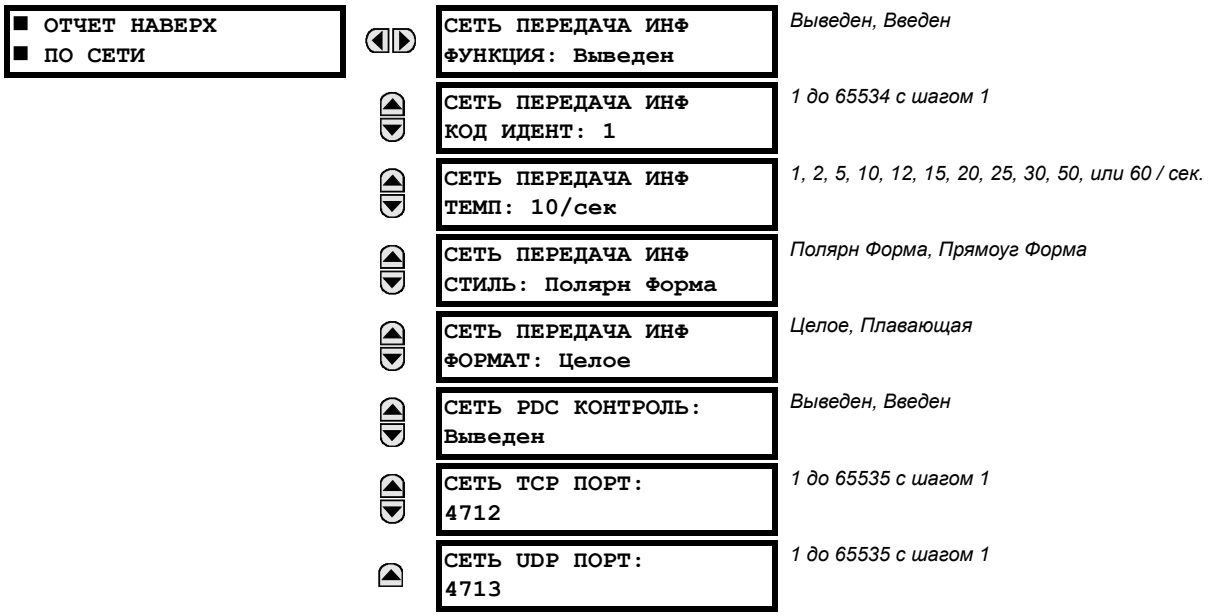
СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ТРИГГЕР ПО
ВРЕМЕНИ
```
Диапазон:1 ... 50% с шагом 1

- **ФИЭ 1 ФУНКЦИЯ**: Данная уставка вводит и выводит из действия регистратор ФИЭ 1(4). Частота записи фиксирована уставкой частоты передачи отчетов в агрегаторе (например, Агрегаторе 1(2)).
- **ФИЭ 1 КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ**: Данная уставка задает количество записей заданного времени, доступных для заданного логического ФИЭ 1(4). Длина каждой записи равна количеству свободной памяти, поделенному на размер содержимого и количество записей. При увеличении количества записей, доступное место для каждой записи уменьшается. Устройство поддерживает максимум 128 записей, как во временном, так и в принудительном режиме.
- **ФИЭ 1 РЕЖИМ ЗАПУСКА**: Данная уставка определяет, что происходит, когда регистратор использует всю доступную память. При выборе "Автоперезапись" последняя запись стирается, чтобы позволить произвести новую запись при срабатывании. При выборе "Защищено", регистратор прекращает создание новых записей при заполнении всей памяти старыми записями.
- **ФИЭ 1 ТРИГЕР ПО ВРЕМЕНИ ПОЗИЦИЯ**: Данная уставка определяет количество предварительных данных, как процент от общей длины записи. Данная уставка применяется только к записям, осуществляемым во временном режиме.

m) СОЕДИНЕНИЕ ПО СЕТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕКТОРОВ ЕДИНИЦЫ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕКТОРОВ ЕДИНИЦЫ 1 ⇨⇩ ОТЧЕТ НАВЕРХ ПО СЕТИ



Соединение по Ethernet работает одновременно с другими средствами связями и конфигурируется следующим образом.

- **СЕТЬ ПЕРЕДАЧА ИНФ КОД ИДЕНТ**: Эта уставка обозначает код идент для всего порта. Индивидуальные ФИЭ потоки передаются через этот порт и идентифицируются через собственные код идент согласно уставкам фазор измерительного элемента код идент. Этот код идент должен быть использован командным модулем для пуска-останова передачи, и запроса конфигурации структуры заголовка.
- **СЕТЬ ПЕРЕДАЧА ИНФ ТЕМП**: Эта уставка обозначает периодичность передачи для порта сети (Ethernet). Это значение применяется ко всем фазор измерительным элементам потокам устройства которое назначено передавать через этот порт.
- **СЕТЬ ПЕРЕДАЧА ИНФ СТИЛЬ**: Эта уставка выбирает или отчет синхрофазоров ведется в прямоугольной (вещественная и мнимая) или в полярной (величина и угол) форме. Эта уставка соответствует бит 0 поля формата стандарта C37.118 структуры конфигурации.
- **СЕТЬ ПЕРЕДАЧА ИНФ ФОРМАТ**: Эта уставка выбирает или отчет синхрофазоров ведется как 16 бит целое или 32 бит IEEE плавающая точка число. Эта уставка соответствует бит 1 поля формата стандарта C37.118 структуры конфигурации. Заметьте что эта уставка применяется только к синхрофазорам – выбираемые пользователем ГибкАналог каналы всегда передаются как 16-бит целые числа.
- **СЕТЬ PDC КОНТРОЛЬ**: Стандарт синхрофазоров позволяет определяемые пользователем управление инициируемые в концентраторе данных фазоров, быть выполненными в фазор измерительном элементе. Управление выполняется через расширенную структуру команды. Реле расшифровывает первое слово расширенного поля, «EXTFRAME», для 16 выделенных операндов гибкая логика: PDC СЕТЬ КОНТРОЛЬ 1 (от наименее значащего бита) до PDC СЕТЬ КОНТРОЛЬ 16 (от наиболее значащего бита). Другие слова, если существуют, в «EXTFRAME» игнорируются. Операнды выставляются на 5 секунд после приема командной структуры. Если новая командная структура прибывает до истечения 5 секунд периода, операнды гибкая логика обновляются, и 5 секунд таймер перезапускается.

  Эта уставка вводит или выводит управление. Если уставка введена, все 16 операндов активны; когда уставка выведена, все 16 операндов остаются неактивны.
- **СЕТЬ TCP ПОРТ**: Эта уставка выбирает TCP порт номер который будет использован для отчета через сеть.
- **СЕТЬ UDP ПОРТ**: Эта уставка выбирает UDP порт номер который будет использован для отчета через сеть.

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.

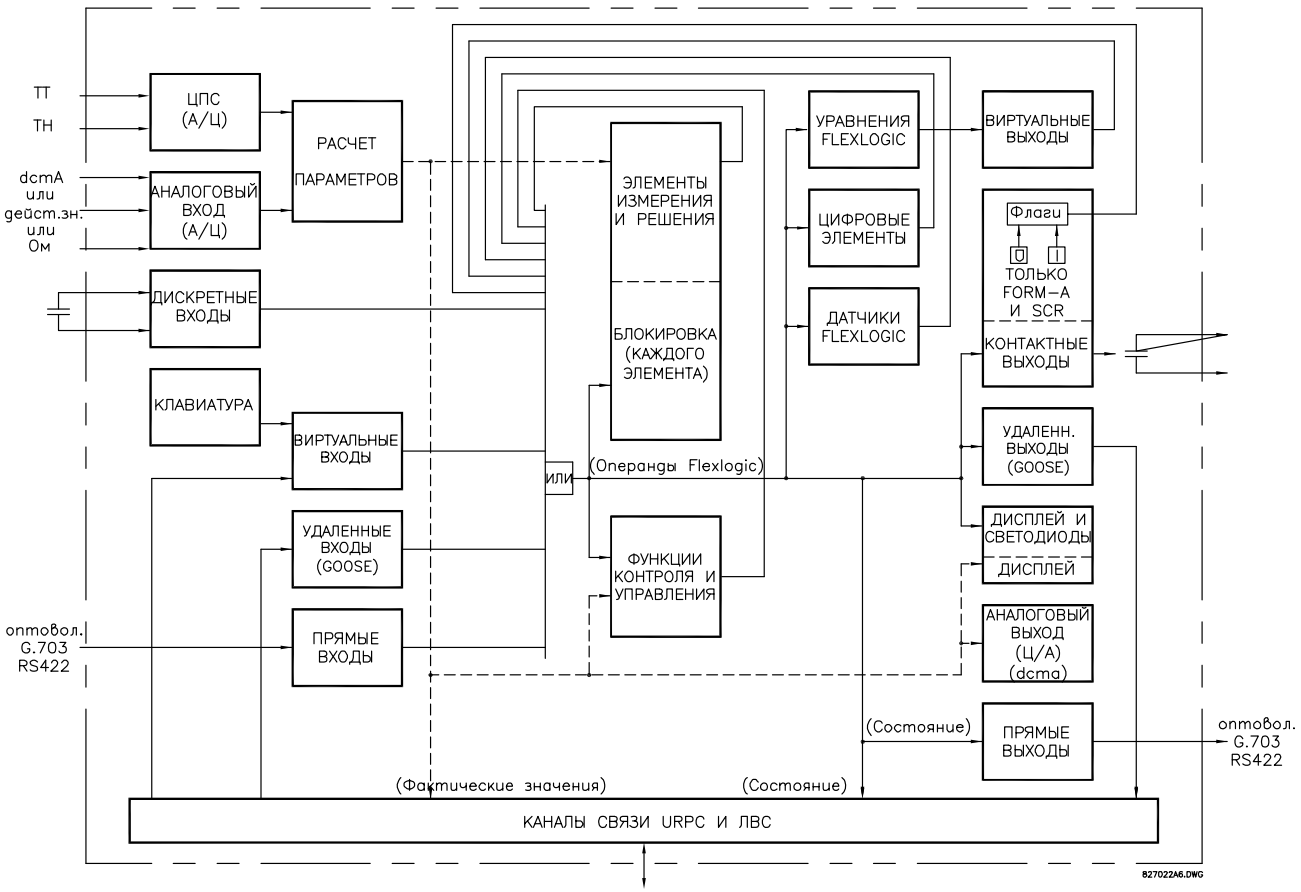


Рис. 5–38: ОБЩАЯ СХЕМА АРХИТЕКТУРЫ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Состояния всех дискретных сигналов, используемых устройством L30, 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. 5–12: L30 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. 5–12: L30 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)	Пуск	Цифр Элемент 1 ПУСК	Входной операнд находится в состоянии логической единицы.
	Возврат	Цифр Элемент 1 ВЗВР	Данный операнд является логической противоположностью вышеописанного операнда ПУСК.
	Срабатывание	Цифр Элемент 1 СРАБ	Входной операнд прежде находился в состоянии логической единицы в течение запрограммированной выдержки времени срабатывания или прежде находился в состоянии логической единицы в течение данного периода, а сейчас находится в состоянии логического нуля, однако таймер возврата в исходное состояние еще не завершил отсчет времени.
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. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 1 из 8)

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.
ЭЛЕМЕНТ: ДЗЛ	ДЗЛ СРАБ ДЗЛ ПОЛУЧ ПТО ДЗЛ КМНД ПТО ДЗЛ ОШ СинхФЧ ДЗЛ КНЛ ОБНРЖ АСИММТР ДЗЛ КНЛ1 ОШ ДЗЛ КНЛ2 ОШ ДЗЛ КНЛ1 ПОТЕР ПАКЕТ ДЗЛ КНЛ2 ПОТЕР ПАКЕТ ДЗЛ КНЛ1 CRC ОШ ДЗЛ КНЛ2 CRC ОШ ДЗЛ КНЛ1 ID ОШ ДЗЛ КНЛ2 ID ОШ ДЗЛ GPS ОШ ДЗЛ 1 МАКС АСИММТР ДЗЛ 2 МАКС АСИММТР ДЗЛ 1 ИЗМЕН ВРЕМ ДЗЛ 2 ИЗМЕН ВРЕМ ДЗЛ GPS 1 ОШ ДЗЛ GPS 2 ОШ ДЗЛ ЗАБЛОКИР ДЗЛ З3 ПУСК ДЗЛ З3 СРАБ	Дифференциальная защита сработала по крайней мере по одной фазе Получен сигнал о прямом телеотключении Отправлена команда на прямое телеотключение Ошибка цепей синхронизмации по фазе и частоте (PFLL) Обнаружена асимметрия канала больше 1.5 мс Ошибка канала 1 Ошибка канала 2 Превышен порог максимального кол-ва потерянных пакетов в канале 1 Превышен порог максимального кол-ва потерянных пакетов в канале 2 Превышен порог максимального кол-ва ошибок CRC в канале 1 Превышен порог максимального кол-ва ошибок CRC в канале 2 Ошибка проверки устройства UR на канале 1 Ошибка проверки устройства UR на канале 2 Ошибка или неправильная конфигурация сигнала GPS на любом конце Асимметрия канала 1 превышает установленное значение Асимметрия канала 2 превышает установленное значение Изменение времени круговой выд.врем. канала 1 превыш. устан. знач. Изменение времени круговой выд.врем. канала 2 превыш. устан. знач. Ошибка GPS на удаленном конце 1 (канал 1) Ошибка GPS на удаленном конце 1 (канал 2) ДЗЛ заблокирована в связи с неполадками связи Дифф.защита от замыканий на землю пустилась Дифф.защита от замыканий на землю сработала
ЭЛЕМЕНТ: Учет трансформатора в зоне защиты	ДЗЛ ГАРМ А СРАБ ДЗЛ ГАРМ В СРАБ ДЗЛ ГАРМ С СРАБ	Сигнал устанавливается, когда происходит блокировка срабатывания ДЗЛ по 2 гармонике в ф.А из-за тока намагничивания трансформатора. Сигнал устанавливается, когда происходит блокировка срабатывания ДЗЛ по 2 гармонике в ф.В из-за тока намагничивания трансформатора. Сигнал устанавливается, когда происходит блокировка срабатывания ДЗЛ по 2 гармонике в ф.С из-за тока намагничивания трансформатора.
ЭЛЕМЕНТ: АПВ (для токовой группы)	АПВ1 ВВЕДЕНО АПВ1 В РАБ АПВ1 ЗАПРЕТ АПВ 1 БЛК РУЧН ВКЛЮЧ АПВ 1 ВКЛ АПВ1 СЧТ ЦИКЛОВ =0 АПВ1 СЧТ ЦИКЛОВ =1 АПВ1 СЧТ ЦИКЛОВ =2 АПВ1 СЧТ ЦИКЛОВ =3 АПВ1 СЧТ ЦИКЛОВ =4 АПВ1 ВЫВЕДЕНО	АПВ1 введено и готово к действию. АПВ1 в действии. АПВ1 в состоянии запрета. АПВ1 временно выведено. Выдана команда включения от АПВ1. Показания счетчика циклов АПВ1 = 0. Показания счетчика циклов АПВ1 = 1. Показания счетчика циклов АПВ1 = 2. Показания счетчика циклов АПВ1 = 3. Показания счетчика циклов АПВ1 = 4. АПВ1 выведено.
	АПВ2 - АПВ3	Аналогично набору операндов АПВ1
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения вспомогательного напряжения	ВСПОМ ЗМксН1 ПУСК ВСПОМ ЗМксН1 ВОЗВР ВСПОМ ЗМксН1 СРАБ	Пуск защиты от повышения вспомогательного напряжения. Возврат защиты от повышения вспомогательного напряжения Срабатывание защиты от повышения вспомогательного напряжения.
	ВСПОМ ЗМксН2 ... 3	Аналогично набору операндов ВСПОМ ЗМксН1
ЭЛЕМЕНТ: Защита от снижения вспомогательного напряжения	ВСПОМ ЗМинН1 ПУСК ВСПОМ ЗМинН1 ВОЗВР ВСПОМ ЗМинН1 СРАБ	Пуск защиты от снижения вспомогательного напряжения. Возврат защиты от снижения вспомогательного напряжения Срабатывание защиты от снижения вспомогательного напряжения.
	ВСПОМ ЗМинН2 ... 3	Аналогично набору операндов ВСПОМ ЗМинН1
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.
ЭЛЕМЕНТ УРОВ	УРОВ 1 ПВТ ОТКЛ А УРОВ 1 ПВТ ОТКЛ В УРОВ 1 ПВТ ОТКЛ С УРОВ 1 ПОВТ ОТКЛ УРОВ 1 Т1 СРБ УРОВ 1 Т2 СРБ УРОВ 1 Т3 СРБ УРОВ 1 ОТКЛ	УРОВ 1, повторное отключение фазы А (только для однофазных схем). УРОВ 1, повторное отключение фазы В (только для однофазных схем). УРОВ 1, повторное отключение фазы С (только для однофазных схем). УРОВ 1, трехфазное повторное отключение. УРОВ 1, срабатывание таймера 1. УРОВ 1, срабатывание таймера 2. УРОВ 1, срабатывание таймера 3. УРОВ 1, отключение сработало.
	УРОВ 2...	Аналогично набору операндов для элемента УРОВ 1.

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 2 из 8)

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: Обрыв провода	ОБРЫВ ПРОВОДА 1 СРАБ	Назначается при срабатывании функции ОБРЫВ ПРОВОДА 1
	ОБРЫВ ПРОВОДА 1 ПУСК	Назначается при пуске функции ОБРЫВ ПРОВОДА 1
	ОБРЫВ ПРОВОДА 2...	Аналогично набору операндов для ОБРЫВ ПРОВОДА 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: Цифровые элементы	Цифр Элемент 1 ПУСК	Пуск цифрового элемента 1.
	Цифр Элемент 1 СРАБ	Срабатывание цифрового элемента 1.
	Цифр Элемент 1 ВЗВР	Возврат цифрового элемента 1.
	Цифр Элемент 2 ... 48	Аналогично набору операндов для Цифр элемент 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 ...	Аналогично набору операндов для ГбкЭл 1.
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка нейтрали	Нейтр ТО 1 ПУСК	Пуск ТО 1 нейтрали.
	Нейтр ТО 1 СРАБ	Срабатывание ТО 1 нейтрали.
	Нейтр ТО 1 ВОЗВР	Возврат ТО 1 нейтрали в исходное состояние.
	Нейтр ТО 2	Аналогично набору операндов для Нейтр ТО 1.

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 3 из 8)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: МТЗ нейтрали	Нейтр МТЗ 1 ПУСК Нейтр МТЗ 1 СРАБ Нейтр МТЗ 1 ВОЗВР	Пуск МТЗ 1 нейтрали. Срабатывание МТЗ 1 нейтрали. Возврат МТЗ 1 нейтрали в исходное состояние.
	Нейтр МТЗ 2	Аналогично набору операндов для Нейтр МТЗ 1.
ЭЛЕМЕНТ Энергонезависи-мые триггеры	ФИКС 1 ВКЛ ФИКС 1 ОТКЛ	Энергонезависимый триггер 1 находится в состоянии «ВКЛ» (логическая 1). Энергонезависимый триггер 1 находится в состоянии «ОТКЛ» (логический 0).
	ФИКС 2 ... 16	Аналогично набору операндов для ФИКС 1.
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка ОП	ТО ОП 1 ПУСК ТО ОП 1 СРАБ ТО ОП 1 ВОЗВР	Пуск токовой отсечки ОП 1. Срабатывание токовой отсечки ОП 1. Возврат токовой отсечки ОП 1 в исходное состояние.
	ТО ОП 2	Аналогично набору операндов для Нейтр ТО ОП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения напряжения ОП	3МксН ОП 1 ПУСК 3МксН ОП 1 ВОЗВР 3МксН ОП 1 СРАБ	Пуск защиты от повышения напряжения ОП Возврат элемента защиты от повышения напряжения ОП в исходное состояние Срабатывание элемента защиты от повышения напряжения ОП
	3МксН ОП 2 ...	Аналогично набору операндов для 3МксН ОП 1.
ЭЛЕМЕНТ: МТЗ ОП	МТЗ ОП 1 ПУСК МТЗ ОП 1 СРАБ МТЗ ОП 1 ВОЗВР	Пуск МТЗ ОП 1. Срабатывание МТЗ ОП 1. Возврат МТЗ ОП 1 в исходное состояние.
	МТЗ ОП 2	Аналогично набору операндов для МТЗ ОП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка НП	ТО НП 1 ПУСК ТО НП 1 СРАБ ТО НП 1 ВОЗВР	Пуск ТО НП 1. Срабатывание ТО НП 1. Возврат ТО НП 1 в исходное состояние.
	ТО НП 2	Аналогично набору операндов ТО НП 1.
ЭЛЕМЕНТ: МТЗ НП	МТЗ НП 1 ПУСК МТЗ НП 1 СРАБ МТЗ НП 1 ВОЗВР	Пуск МТЗ НП 1. Срабатывание МТЗ НП 1. Возврат МТЗ НП 1 в исходное состояние.
	МТЗ НП 2	Аналогично набору операндов МТЗ НП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Концентратор данных синхронных векторов	PDC NETWORK CNTRL 1 PDC NETWORK CNTRL 2 ↓ PDC NETWORK CNTRL 16	Концентратор данных векторов утверждает бит управления 1, полученный через сеть. Концентратор данных векторов утверждает бит управления 2, полученный через сеть. Концентратор данных векторов утверждает бит управления 16, полученный через сеть.
ЭЛЕМЕНТ: Фазная направленная токовая защита	Фазн НАПРВ 1 БЛК A Фазн НАПРВ 1 БЛК B Фазн НАПРВ 1 БЛК C Фазн НАПРВ 1 БЛК	Блокировка фазной направленной защиты по фазе A. Блокировка фазной направленной защиты по фазе B. Блокировка фазной направленной защиты по фазе C. Блокировка фазной направленной защиты.
	Фазн НАПРВ 2	Аналогично набору операндов Фазн НАПРВ 1.
ЭЛЕМЕНТ: Фазная токовая отсечка	Фазная ТО 1 ПУСК Фазная ТО 1 СРАБ Фазная ТО 1 ВОЗВР Фазная ТО 1 ПУСК A Фазная ТО 1 ПУСК B Фазная ТО 1 ПУСК C Фазная ТО 1 СРАБ A Фазная ТО 1 СРАБ B Фазная ТО 1 СРАБ C Фазная ТО 1 ВОЗВР A Фазная ТО 1 ВОЗВР B Фазная ТО 1 ВОЗВР C	Пуск фазной ТО 1 хотя бы в одной из фаз. Срабатывание фазной ТО 1 хотя бы в одной из фаз. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние хотя бы в одной из фаз. Пуск фазной ТО 1 по фазе A. Пуск фазной ТО 1 по фазе B. Пуск фазной ТО 1 по фазе C. Срабатывание фазной ТО 1 по фазе A. Срабатывание фазной ТО 1 по фазе B. Срабатывание фазной ТО 1 по фазе C. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе A. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе B. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе C.
	Фазная ТО 2	Аналогично набору операндов Фазная ТО 1.

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 4 из 8)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения фазного напряжения	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК A	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК B	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМксН1 ПУСК C	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ A	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ B	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМксН1 СРАБ C	Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР A	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе A.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР B	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе B.
	ФАЗН ЗМксН1 ВОЗВР C	Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе C.
ЭЛЕМЕНТ: Фазная МТЗ	Фазн МТЗ 1 ПУСК	Пуск фазной МТЗ 1 хотя бы в одной фазе.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ	Срабатывание фазной МТЗ 1 хотя бы в одной фазе.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе.
	Фазн МТЗ 1 ПУСК A	Пуск фазной МТЗ 1 по фазе A.
	Фазн МТЗ 1 ПУСК B	Пуск фазной МТЗ 1 по фазе B.
	Фазн МТЗ 1 ПУСК C	Пуск фазной МТЗ 1 по фазе C.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ A	Срабатывание фазной МТЗ 1 по фазе A.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ B	Срабатывание фазной МТЗ 1 по фазе B.
	Фазн МТЗ 1 СРАБ C	Срабатывание фазной МТЗ 1 по фазе C.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР A	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние по фазе A.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР B	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние по фазе B.
	Фазн МТЗ 1 ВОЗВР C	Возврат фазной МТЗ 1 в исходное состояние по фазе C.
	Фазн МТЗ 2	Аналогично набору операндов фазной МТЗ 1.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от снижения фазного напряжения	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК	Пуск фазной защиты от снижения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ	Пуск фазной защиты от снижения напряжения 1 хотя бы в одной фазе.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР	Возврат фазной защиты от снижения напряжения 1 в исходное состояние во всех фазах.
	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК A	Пуск фазной защиты от снижения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК B	Пуск фазной защиты от снижения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМинН1 ПУСК C	Пуск фазной защиты от снижения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ A	Срабатывание фазной защиты от снижения напряжения 1 по фазе A.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ B	Срабатывание фазной защиты от снижения напряжения 1 по фазе B.
	ФАЗН ЗМинН1 СРАБ C	Срабатывание фазной защиты от снижения напряжения 1 по фазе C.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР A	Возврат фазной защиты от снижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе A.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР B	Возврат фазной защиты от снижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе B.
	ФАЗН ЗМинН1 ВОЗВР C	Возврат фазной защиты от снижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе C.
	ФАЗН ЗМинН2	Аналогично набору операндов ФАЗН ЗМинН1.
ЭЛЕМЕНТ: Блок измерения параметров синхронных векторов (ФИЭ)	ФИЭ 1 ТОКА ТРИГГЕР	Сработал токовой триггер устройства измерения параметров векторов 1
	ФИЭ 1 ЧАСТОТА ТРИГГЕР	Сработал триггер ненормальной частоты устройства измерения параметров векторов 1
	ФИЭ 1 МОЩНОСТЬ ТРИГГЕР	Сработал триггер мощности устройства измерения параметров векторов 1
	ФИЭ 1 ROCOF TRIGGER	Сработал триггер ненормальной скорости изменения частоты устройства измерения параметров векторов 1
	ФИЭ 1 НАПРЯЖЕНИЕ ТРИГГЕР	Сработал триггер ненормального напряжения устройства измерения векторов 1
	ФИЭ 1 СРАБОТАЛ	Сработало устройство измерения параметров векторов 1; данным операндом не генерируется никаких событий или значений
ЭЛЕМЕНТ: Однократные синхронные вектора	PMU ONE-SHOT EXPIRED	Указывает, что однократная операция была произведена, и текущее время как минимум 30 секунд после запланированного времени однократной операции
	PMU ONE-SHOT OP	Указывает на однократную операцию и остается в сработанном состоянии на 30 секунд
	PMU ONE-SHOT PENDING	Указывает на то, что однократная операция ожидает; то есть текущее время меньше запланированного времени однократной операции

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 5 из 8)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
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 33 ОБМ СТАТОРА СТ1 ПУСК	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА СТ1 ВЗВР	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА СТ1 СРАБ	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА СТ2 ПУСК	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА СТ2 ВЗВР	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА СТ2 СРАБ	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА ПУСК	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА ВЗВР	---
	СУБГАРМ ЗАЩ 33 ОБМ СТАТОРА СРАБ	---
	SH STAT GND TRB PKP	---
	SH STAT GND TRB DPO	---
	SH STAT GND TRB OP	---
ЭЛЕМЕНТ: Детектор повреждений	ИСТ1 50DD СРАБ	Сработал источник 1 детектора повреждений
	ИСТ2 50DD СРАБ	Сработал источник 1 детектора повреждений
ЭЛЕМЕНТ: Защита ошиновки	STUB BUS OP	Защита ошиновки сработала.
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.

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 6 из 8)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Контроль синхронизма	СИНХР 1 ИСТ БН СРАБ СИНХР 1 ИСТ БН ВОЗВР СИНХР 1 В СНХР СРБ СИНХР1 СНХР ВЗВР СИНХР 1 ВКЛЮЧ СРАБ СИНХР 1 ВКЛЮЧ ВОЗВР СИНХР 1 U1 > МИН СИНХР 1 U1 < МАКС СИНХР 1 U2 > МИН СИНХР 1 U2 < МАКС	Срабатывание контроля синхронизма 1, источник без напряжения. Возврат в исходное состояние контроля синхронизма 1, источник без напряжения. Срабатывание контроля синхронизма 1 при синхронизации. Возврат контроля синхронизма 1 при синхронизации в исходное состояние. Срабатывание контроля синхронизма 1 на включение. Возврат контроля синхронизма 1 на включение в исходное состояние. Контроль синхронизма 1: U1 выше минимального уровня наличия напряжения. Контроль синхронизма 1: U1 ниже максимального уровня отсутствия напряжения. Контроль синхронизма 1: U2 выше минимального уровня наличия напряжения. Контроль синхронизма 1: U1 ниже максимального уровня отсутствия напряжения.
	СИНХР 2	Аналогично набору операндов для СИНХР 1.
ЭЛЕМЕНТ Шина отключения	ОТКЛ ШИНА 1 ПУСК ОТКЛ ШИНА 1 СРАБ	Принимает значение логической единицы, когда происходит пуск элемента шины отключения. Принимает значение логической единицы, когда происходит срабатывание элемента шины отключения.
	ОТКЛ ШИНА 2...	Аналогично набору операндов для ОТКЛ ШИНА 1.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от снижения частоты	ЗАЩ ПНЖ ЧАСТ 1 ПУСК ЗАЩ ПНЖ ЧАСТ 1 СРАБ ЗАЩ ПНЖ ЧАСТ 1 ВЗВР	Пуск защиты от понижения частоты 1 Срабатывание защиты от понижения частоты 1 Возврат защиты от понижения частоты 1
	ЗАЩ ПНЖ ЧАСТ 2…6	Аналогично набору операндов ЗАЩ ПНЖ ЧАСТ 1
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 Вх1 1-1 ВКЛ ⇓ Прям Вх1 1-8 ВКЛ	(появл. только когда использ. модуль связи обм. данными между реле)) ↓ (появл. только когда использ. модуль связи обм. данными между реле))
	Прям Вх1 2-1 ВКЛ ⇓ Прям Вх1 2-8 ВКЛn	(появл. только когда использ. модуль связи обм. данными между реле)) ↓ (появл. только когда использ. модуль связи обм. данными между реле))
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

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 7 из 8)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
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
СИД ИНДИКАТОРЫ: СИД на лицевой панели	СВД В РАБОТЕ СВД НЕИСПР СВД РЕЖИМ ТЕСТА СВД ОТКЛЮЧ СВД СИГНАЛ СВД ПУСК СВД НАПРЯЖ СВД ТОК СВД ЧАСТОТА СВД ДРУГИЕ СВД ФАЗА А СВД ФАЗА В СВД ФАЗА С СВД ТЗНП/ЗЕМЛ	Принимает значение логической единицы, когда СИД "IN SERVICE" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "TROUBLE" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "TEST MODE" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "TRIP" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "ALARM" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "PICKUP" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "VOLTAGE" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "CURRENT" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "FREQUENCY" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "OTHER" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "PHASE A" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "PHASE B" на лицевой панели включен. Принимает значение логической единицы, когда СИД "PHASE C" на лицевой панели включен. 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 ДОСТУП МСТН УСТВ АКТ ДОСТУП МСТН КМНД ОТКЛ ДОСТУП МСТН КМНД АКТ ДОСТУП ДИСТ УСТВ ОТКЛ ДОСТУП ДИСТ УСТВ АКТ ДОСТУП ДИСТ КМНД ОТКЛ ДОСТУП ДИСТ КМНД АКТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП	Активен, когда местный доступ уровня изменения уставок выведен. Активен, когда местный доступ уровня изменения уставок введен. Активен, когда местный доступ уровня управления выведен. Активен, когда местный доступ уровня управления введен. Активен, когда удаленный доступ уровня изменения уставок выведен. Активен, когда удаленный доступ уровня изменения уставок введен. Активен, когда удаленный доступ уровня управления выведен. Активен, когда удаленный доступ уровня управления введен. Активен, когда при получении уровня доступа L30, 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

Табл. 5–13: L30 ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ FLEXLOGIC™ (лист 8 из 8)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
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.
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. 5–14: 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. 5–15: 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 ПРАВИЛ 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 триггеров, 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

5.5.4 ПРИМЕР FLEXLOGIC™

В данном разделе приведен пример реализации логики для типового случая применения. Порядок выполнения шагов очень важен, так как он нацелен на снижение необходимого для подготовки уставок объема работы. Обратите внимание, что пример на рисунке ниже предназначен для демонстрации последовательности действий, а не для решения конкретной задачи эксплуатации.

В примере ниже, подразумевается, что виртуальные логические выходы 1 и 2 уже были сформированы, и приведена только часть всего набора используемых уравнений. При работе с Гибкой логикой важно принимать во внимание каждый используемый виртуальный выход, поскольку правильно назначить виртуальные выходы (от 1 до 96) можно только один раз.

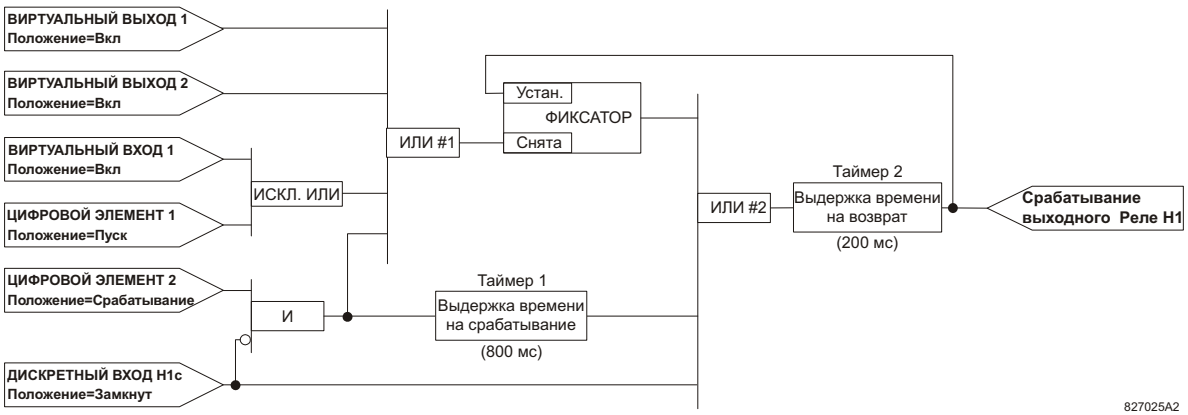


Рис. 5–39: ПРИМЕР ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

1. Изучите пример логической схемы на возможность реализации требуемой логики с помощью операндов Гибкой логики. Если это не представляется возможным, то логику необходимо преобразовать так, чтобы данное условие удовлетворялось. После этого, подсчитайте количество входных сигналов каждого логического элемента, и убедитесь, что оно не превышает допустимые пределы Гибкой логики, что нежелательно, но возможно. Если количество входов очень велико, то следует распределить входы по нескольким логическим

элементам, являющимся эквивалентом исходного. Например, если необходимо объединить 25 входных сигналов с помощью элемента И, то следует входы с 1 по 16 подключить к И(16), с 17 по 25 к И(9), а их выходы следует объединить с помощью элемента И(2).

Изучите операторы между начальными операндами и конечными виртуальными выходами, чтобы определить, не подается ли выход каждого из них на вход более одного последующего оператора. Если это так, то назначьте выход данного оператора в качестве виртуального выхода.

В примере выше, выход элемента И используется в качестве входа элемента ИЛИ#1 и Таймера 1, а значит должен быть назначен в качестве виртуального выхода и со следующим свободным номером (т.е. Виртуальный Выход 3). Последний выход также необходимо назначить в качестве виртуального выхода (Виртуальный Выход 4), который будет управлять реле H1 (т.е. контактным выходом H1), что описано в разделе о программировании контактных выходов.

Таким образом, необходимая логика может быть описана двумя уравнениями Гибкой логики с виртуальными выходами 3 и 4, как показано выше.

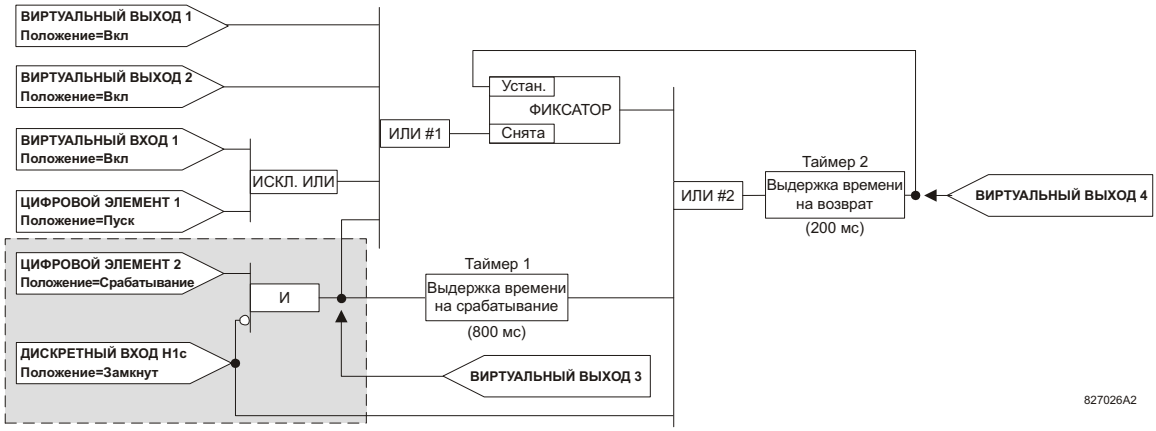


Рис. 5–40: ПРИМЕР ЛОГИКИ С ВИРТУАЛЬНЫМИ ВЫХОДАМИ

2. Подготовьте логическую схему так, чтобы в результате решения уравнения получался виртуальный выход 3, поскольку этот выход будет использоваться в качестве операнда в уравнении виртуального выхода 4 (сначала создайте уравнение для каждого выхода, который будет использоваться в качестве операнда, для того чтобы, когда придет необходимость в данных операндах, их состояние было рассчитано, и они были назначены на конкретный виртуальный выход). Логика виртуального выхода 3 с назначенным конечным выходом приведена ниже.

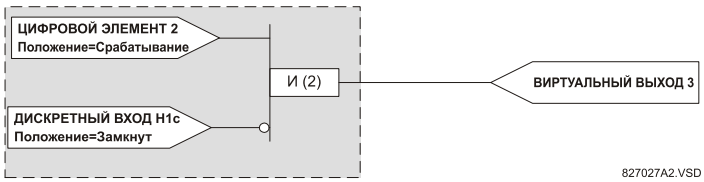


Рис. 5–41: ЛОГИКА ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 3

3. Сформируйте логическую схему для виртуального выхода 4, заменив логику, предшествующую виртуальному выходу 3, условным обозначением виртуального выхода 3, как показано ниже.

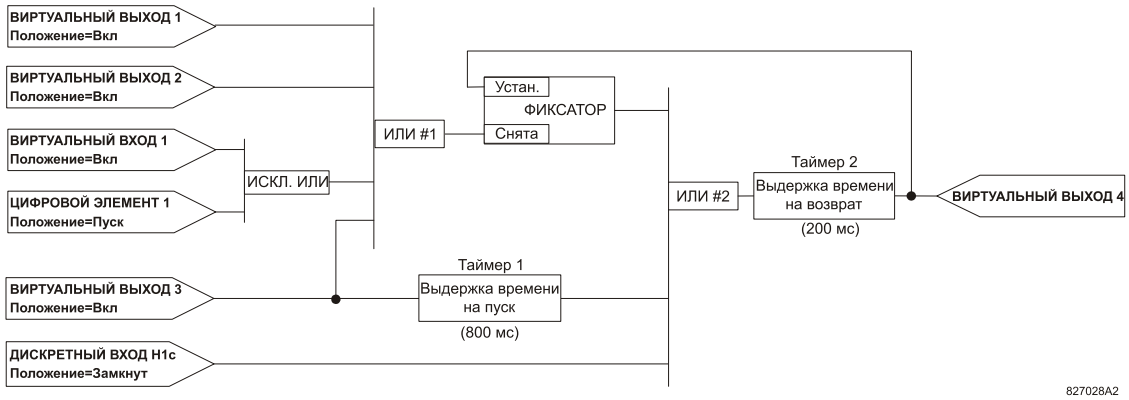


Рис. 5–42: ЛОГИКА ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 4

4. Сформируйте уравнение Гибкой логики для виртуального выхода 3 путем трансляции логики с помощью доступных параметров Гибкой логики. Уравнение формируется добавлением к нему по одному параметру до тех пор, пока требуемая логика не будет реализована. В общем случае, удобней начинать с выходного конца уравнения и продвигаться в обратном направлении к входу, как описано в следующей последовательности действий. Также рекомендуется перечислять операторы снизу вверх. В качестве примера, конечный выход будет произвольно обозначен как параметр 99, и каждый предыдущий параметр будет иметь номер на единицу меньше. Пока вы не освоитесь с системой Гибкой логики, предлагаем подготовить рабочую таблицу с рядом ячеек, проставив произвольные номера параметров, как показано на рисунке ниже.

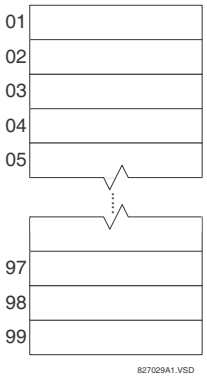


Рис. 5–43: РАБОЧАЯ ТАБЛИЦА FLEXLOGIC™

5. Следуя вышеизложенным указаниям, нумерацию следует начинать с параметра 99, как показано ниже:

   99: Конечным выходом уравнения является виртуальный выход 3, создаваемый оператором "= Вирт Вых n". Следовательно, данный параметр - "= Вирт Вых 3."

   98: Предшествующий выходу логический элемент И, который в данном случае имеет два входа. Оператором для данного элемента является И с двумя входами, а значит используется параметр “И(2)”. Обратите внимание, что правила Гибкой логики требуют указывать количество входов большинства типов операторов, для определения соответствующих операндов. Так как И с двумя входами будет работать на основании значений двух предшествующих операндов, то соответствующие входы должны быть описаны, начиная с нижнего.

   97: Нижний вход элемента И должен быть инвертирован (с помощью операнда НЕ), поэтому следующим параметром будет "НЕ". Оператор НЕ инвертирует сигнал от предшествующего операнда, поэтому следующим описывают входной оператор инвертора.

   96: Входным значением элемента НЕ является состояние дискретного входа H1c. Дискретный вход можно запрограммировать на переход в состояние "Акт" как при разомкнутом, так и при замкнутом контакте. Предположим, что в данном примере переход в состояние "Акт" будет происходить при замкнутом контакте. Таким образом, будет использоваться операнд «Конт Вх H1c Акт».

95: Последним шагом является описание верхнего входа элемента И, состояния срабатывания дискретного элемента 2. используем операнд "Цифр Элемент 2 СРАБ".

Записав параметры по порядку номеров, получаем уравнение для виртуального выхода 3:

[95] Цифр Элемент 2 СРАБ
[96] Дискр Вх H1c Акт
[97] НЕ
[98] И(2)
[99] = Вирт Вых 3

Теперь возможно проверить, что выбранные параметры реализовывают требуемую логику путем конвертации набора параметров в логическую схему. Полученный результат показан ниже, для проверки сравним его с логической схемой виртуального выхода 3.

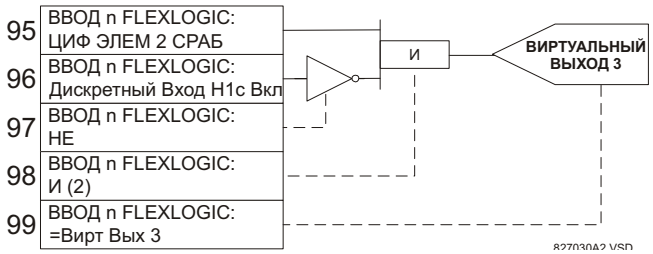


Рис. 5–44: УРАВНЕНИЕ FLEXLOGIC ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 3

6. Повторяя последовательность действий для виртуального выхода 3, выберите параметры Гибкой логики для виртуального выхода 4.

99: Конечным выходом уравнения является виртуальный выход 4, создаваемый оператором "= Вирт Вых 4".

98: Перед выходом стоит оператор таймера 2 (операнд "ТАЙМЕР 2"). Обратите внимание, что настройки таймера описаны в разделе, описывающем программирование таймера.

97: Перед таймером 2 идет оператор ИЛИ#2, ИЛИ с тремя входами; выбираем параметр "ИЛИ(3)".

96: Нижним входом ИЛИ#2 является операнд "Дискр Вх H1c Акт".

95: Средним входом элемента ИЛИ #2 является операнд "ТАЙМЕР 1".

94: Входом таймера 1 является операнд "Вирт Вых 3 Акт"

93: Верхним входом элемента ИЛИ #2 является операнд "ФИКСАТОР (S,R)".

92: У триггера имеется два входа, к входу, отвечающему за сброс, подключен элемент ИЛИ #1, ИЛИ с четырьмя входами (параметр "ИЛИ(4)").

91: Нижним входом ИЛИ #1 является операнд "Вирт Вых 3 Акт"

90: Входом, выше нижнего, является операнд "ИСКЛ ИЛИ(2)".

89: Нижним входом ИСКЛ ИЛИ является операнд "ЦИФ ЭЛЕМ 1 ПУСК".

88: Верхним входом ИСКЛ ИЛИ является операнд "Вирт Вх 1 Акт".

87: Входом, ниже верхнего, является операнд "Вирт Вых 2 Акт"

86: Верхним входом ИЛИ #1 является операнд "Вирт Вых 1 Акт"

85: Последний параметр описывает триггер (операнд "Вирт Вых 4 Акт").

Уравнение для виртуального выхода 4 имеет вид:

[85] Вирт Вых 4 Акт
[86] Вирт Вых 1 Акт
[87] Вирт Вых 2 Акт
[88] Вирт Вх 1 Акт
[89] Цифр Элемент 1 ПУСК
[90] ИСКЛ ИЛИ(2)
[91] Вирт Вых 3 Акт
[92] ИЛИ(4)

[93] ФИКСАТОР (S,R)
[94] Вирт Вых 3 Акт
[95] ТАЙМЕР 1
[96] Дискр Вх H1c Акт
[97] ИЛИ(3)
[98] ТАЙМЕР 2
[99] = Вирт Вых 4

Теперь возможно проверить, что выбранные параметры реализовывают требуемую логику путем конвертации набора параметров в логическую схему. Полученный результат показан ниже, для проверки сравним его с логической схемой виртуального выхода 4.

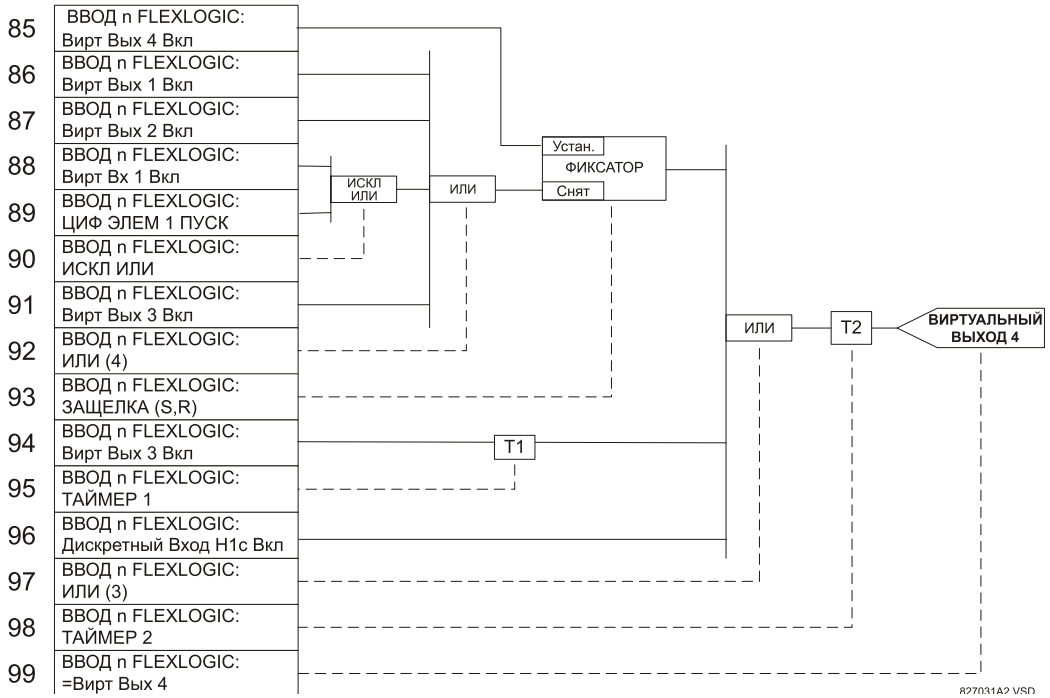


Рис. 5–45: УРАВНЕНИЕ FLEXLOGIC ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 4

7. Затем записывают полное уравнение Гибкой логики, необходимое для реализации логики, принимая во внимание, что при формировании уравнения виртуальные выходы, используемые в качестве входов операторов, описываются перед ними. В случаях, где для выполнения функций логики необходим большой объем вычислений, данное правило бывает сложно реализовать, но в большинстве случаев это не должно вызвать затруднений, так как логика рассчитывается, по крайней мере, четыре раза за период промышленной частоты. Возможность возникновения трудностей из-за повторяющихся расчетов обязывает проверять работоспособность логических схем Гибкой логики перед вводом в эксплуатацию.

   В следующем уравнении, виртуальный выход 3 используется в качестве входа как для триггер 1, так и для таймера 1, в порядке, описанном ниже:

   Цифр Элемент 2 СРАБ
   Конт Вх H1c Акт
   НЕ
   И(2)
   = Вирт Вых 3
   Вирт Вых 4 Акт
   Вирт Вых 1 Акт
   Вирт Вых 2 Акт
   Вирт Вх 1 Акт
   Цифр Элемент 1 ПУСК
   ИСКЛ ИЛИ(2)
   Вирт Вых 3 Акт

ИЛИ(4)
ФИКСАТОР (S,R)
Вирт Вых 3 Акт
ТАЙМЕР 1
Конт Вх H1c Акт
ИЛИ(3)
ТАЙМЕР 2
= Вирт Вых 4
КОНЕЦ

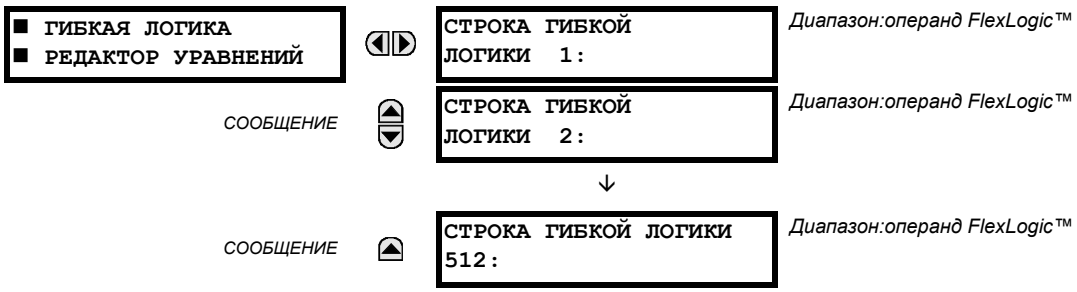
В выражении выше, виртуальный выход 4 описывается как вход ИЛИ с четырьмя входами до того, как он создан. Эта запись правильна и является примером стандартной формы обратной связи, в данном случае используемой для создания самоподхвата триггера.

8. После загрузки логики в устройство, ее всегда необходимо проверять, как было описано ранее. Упростить проверку можно, поместив оператор "КОНЕЦ" в необходимом месте набора уравнений Гибкой логики. Будут рассчитаны только уравнения, находящиеся перед первым оператором "КОНЕЦ".

   Операнды "Акт" и "Неакт" можно поместить в уравнение для формирования необходимых для проверки условий; для изменения уравнений можно использовать команды "ДОБАВИТЬ" и "УДАЛИТЬ".

5.5.5 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 "+/-".

5.5.6 ТАЙМЕРЫ FLEXLOGIC™

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".

5.5.7 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ГИБКАЯ ЛОГИКА⇨⇩ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ⇨ГИБК ЭЛЕМ 1(8)

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 о.е. 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.

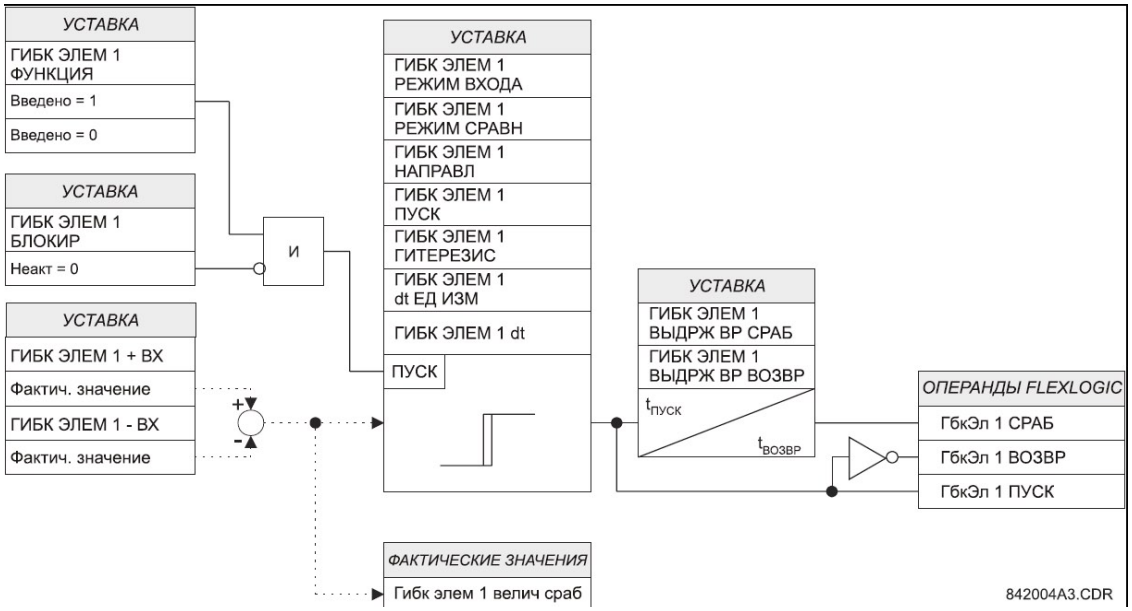


Рис. 5–46: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА FLEXELEMENT™

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** .

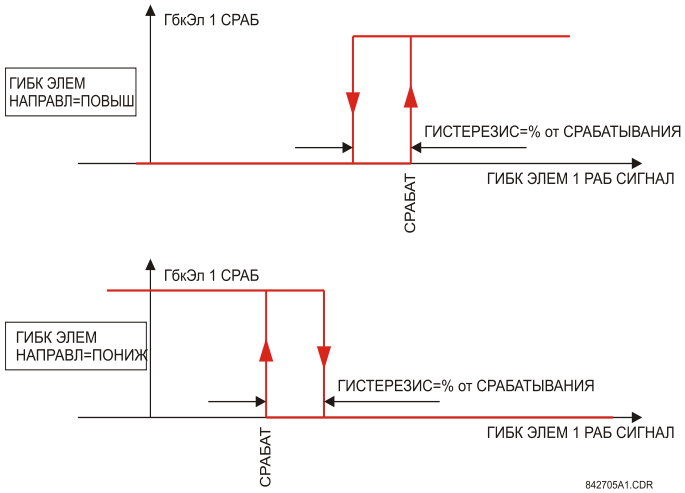


Рис. 5–47: ЭЛЕМЕНТЫ FLEXELEMENT™: НАПРАВЛЕНИЕ, ПУСК И ГИСТЕРЕЗИС

При использовании в сочетании с уставкой **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА** элемент можно запрограммировать на воспроизведение двух дополнительных характеристик, как показано на рисунке ниже.

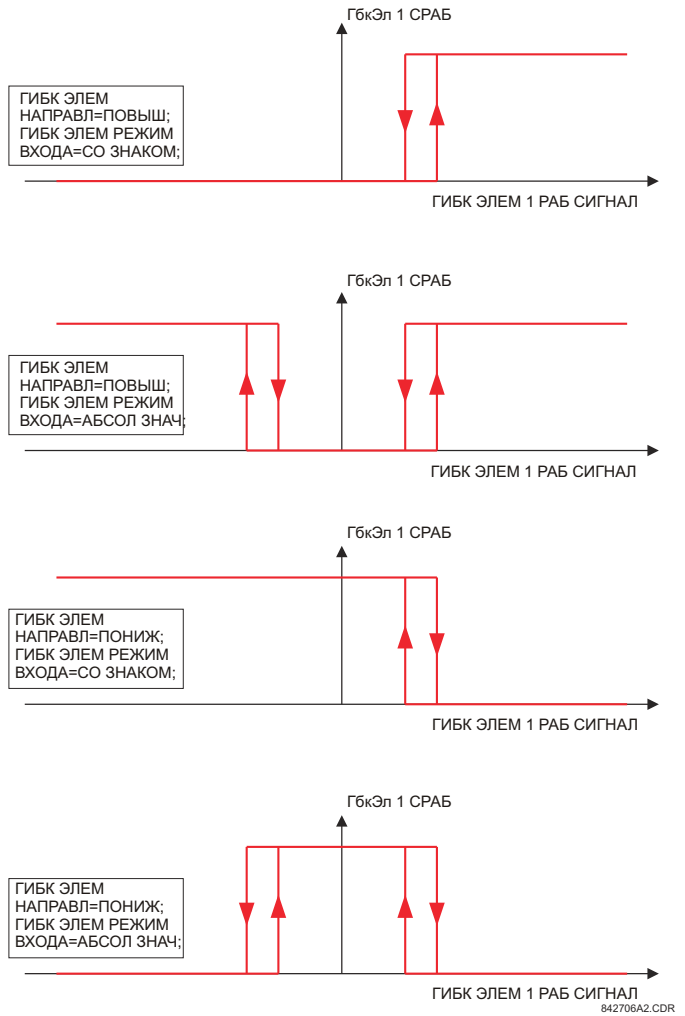


Рис. 5–48: ВЫБОР РЕЖИМА ВХОДА ЭЛЕМЕНТА FLEXELEMENT™

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. 5–16: БАЗИСНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ FLEXELEMENT™

СИГНАЛЫ ДЗЛ (Ампл. тока на локальном конце IA, IB и IC) (Ампл. дифф. тока IA Mag, IB и IC) (Ампл. тока на удал. конце 1 IA, IB и IC) (Ампл. тока на удал. конце 2 IA, IB и IC)	$I_{ОСН}$ = максимальное первичное действующее значение тока + входы +IN и -IN) (первичный ток ТТ для токовых источников и первичный ток ДЗЛ для дифференциальных токов)
СИГНАЛЫ ДЗЛ (Квадрат рабоч. тока IA, IB и IC) (Квадрат торм. тока IA, IB и IC)	БАЗИС = Квадрат вторичного тока ТТ, который является источником для ДЗЛ L90.
ТОК ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, A (Выкл. X Ток дуги (A) A, B и C)	БАЗИС = 2000 $кА^2$ × период
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.
КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА (Максимальная разность напряжений)	$U_{ОСН}$ = максимальное первичное действующее значение среди всех источников на входах +ВХ и -ВХ.

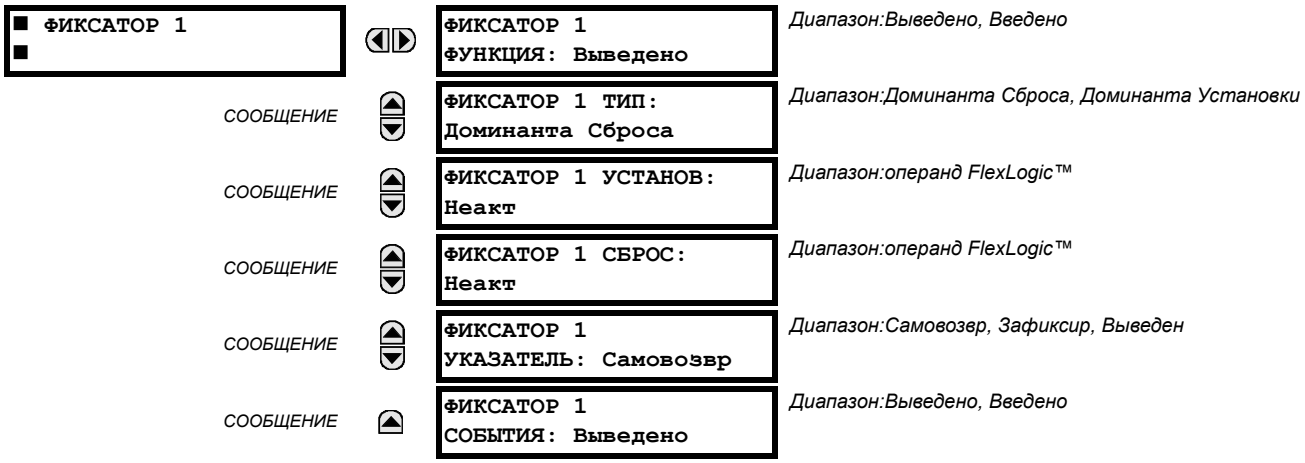
Уставка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** определяет соотношение уровней пуска и возврата элемента, задавая ширину петли гистерезиса в процентах от значения уровня пуска, как изображено на схеме *Элементы FlexElement™: направление, пуск и гистерезис*.

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.

5.5.8 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

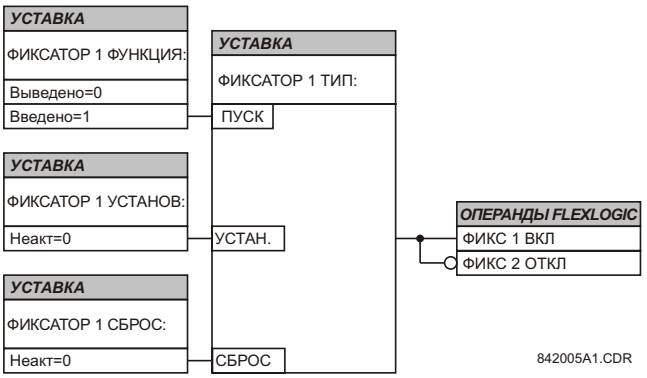


Рис. 5–49: ТАБЛИЦА СРАБАТЫВАНИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ТРИГГЕРОВ (N = 1 ... 16) И ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

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 ■	◀▶	■ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ■	см. стр. 5-131.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■	см. стр. 5-136.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	см. стр. 5-143.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТОК В НЕЙТРАЛИ ■	см. стр. 5-150.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТОК ОБРАТНОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	см. стр. 5-153.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ УРОВ ■	см. стр. 5-155.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ НАПРЯЖЕНИЯ	см. стр. 5-164.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ КОНТРОЛЯ	см. стр. 5-171.

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*).

5.6.3 ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ

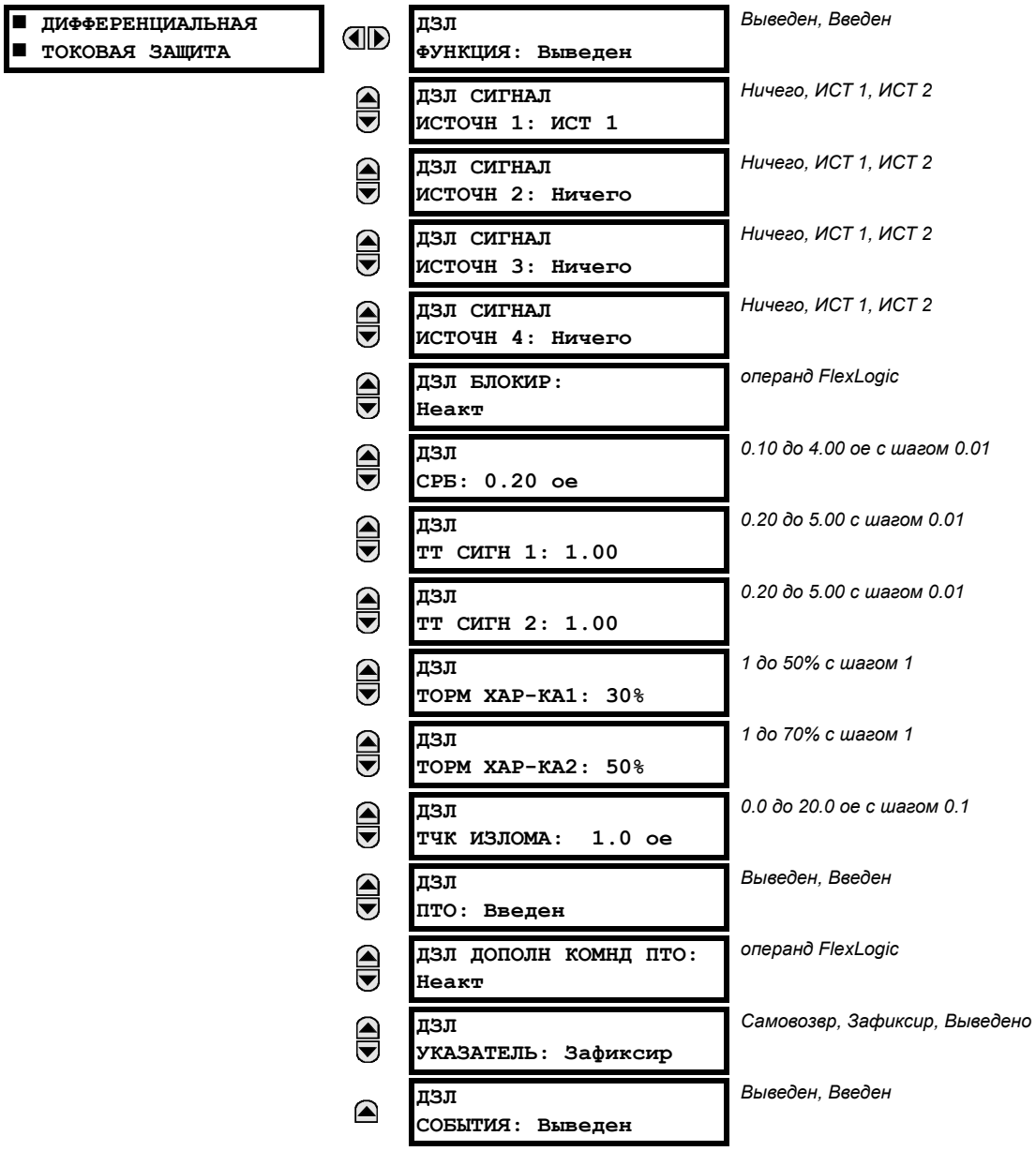
a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ

■ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ■	◀▶	■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА	см. стр. 5-132.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ЗАЩИТА ОШИНОВКИ ■	см. стр. 5-135.

b) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ⇨ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА



Следующие уставки используются в дифференциальной токовой защите линии.

- **ДЗЛ СИГНАЛ ИСТОЧН 1**: Используется для выбора первого источника локального рабочего тока элемента ДЗЛ. Если сконфигурировано более одного источника, то токи другого источника внутренне приводятся к источнику, назначенному данной настройкой, который всегда является опорным источником для элемента ДЗЛ. Этот источник обязателен и назначается через меню **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ⇨ ИСТОЧНИК 1**.
- **ДЗЛ СИГНАЛ ИСТОЧН 2**: Используется для выбора второго источника функции ДЗЛ для тех случаев применения, когда к устройству L30 подключено более одной группы ТТ.
- **ДЗЛ СИГНАЛ ИСТОЧН 3**: Используется для выбора третьего источника функции ДЗЛ для тех случаев применения, когда к устройству L30 подключено более двух групп ТТ.

- **ДЗЛ СИГНАЛ ИСТОЧН 4**: Используется для выбора четвертого источника функции ДЗЛ для тех случаев применения, когда к устройству L30 подключены четыре группы ТТ.
- **ДЗЛ БЛОКИР**: Используется для выбора операнда гибкая логика с целью блокировки работы элемента ДЗЛ.
- **ДЗЛ СРБ**: Эта настройка используется для выбора уставки минимального срабатывания ДЗЛ.
- **ДЗЛ ТТ СИГН 1** и **ДЗЛ ТТ СИГН 2**: Эта уставка адаптирует коэффициент трансформации ТТ удаленного терминала 1 или 2 (канал связи) к коэффициенту трансформации локального ТТ, если коэффициенты трансформации локального и удаленного ТТ различны. Значение уставки определяется первичными номинальными токовыми значениями $ТТ_{перв\_удал}$ / $ТТ_{перв\_локал}$ для ТТ на локальном и удаленном устройствах. Выравнивание коэффициентов трансформации всегда требуется выполнять по отношению к удаленным ТТ, и конфигурировать под источником **ДЗЛ СИГНАЛ ИСТОЧН 1**. Подробный пример применения см. в разделе *Настройки ДЗЛ* в главе 9.
- **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА1** и **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА2**: Эта уставка используется для задания первого и второго наклона тормозной характеристики.
- **ДЗЛ ТЧК ИЗЛОМА**: Эта настройка используется для выбора точки пересечения двух наклонов.
- **ДЗЛ ПТО**: Эта настройка вводит и выводит пофазную передачу сигнала прямого телеотключения (ПТО) на удаленные устройства с помощью элемента ДЗЛ. Для того чтобы устройство L30 могло перезапуститься с режима «Ведущий-Ведущий» в режим «Ведущий-Ведомый» (это очень важно для применения в схеме с тремя терминалами), настройку **ДЗЛ ПТО** требуется выставить на «Введено».
- **ДЗЛ ДОПОЛН КОМНД ПТО**: Эта настройка используется для выбора дополнительного элемента защиты (дополнительно к элементу ДЗЛ; например, элемент дистанционной защиты или УРОВ), который запускает ПТО на трехфазном принципе.

ПРИМЕЧАНИЕ **Для того чтобы элемент ДЗЛ функционировал как следует, требуется, чтобы все устройства L30 на защищаемой линии имели одинаковые версии аппаратно-программного обеспечения.**

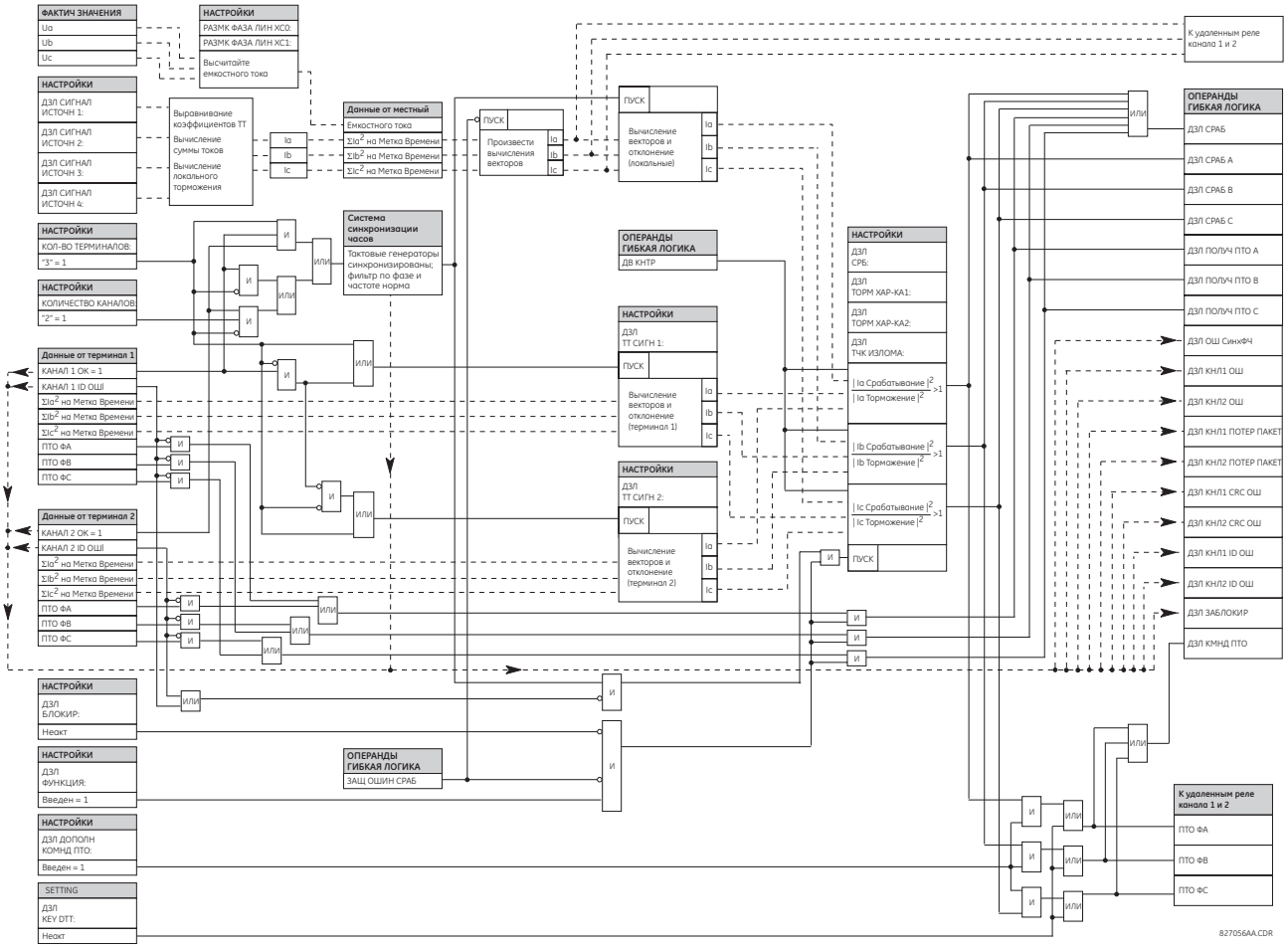


Рис. 5–50: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

c) ЗАЩИТА ОШИНОВКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ⇨⇩ ЗАЩИТА ОШИНОВКИ

Элемент защиты ошиновки защищает от КЗ между двумя выключателями в схеме «полтора выключателя на присоединение» или в кольцевой конфигурации системы шин, когда линейный разъединитель отключен. В тоже время, если линия все еще находится под напряжением с удаленного конца, то по-прежнему требуется дифференциальная защита (возможно, линия все еще должна быть под напряжением из-за нагрузки на отпайке или потому, что это – линия с тремя питающими концами, два из которых все еще включены). При таких условиях корректная работа обеспечивается тем, что локальное устройство передает значения нулевого тока на удаленныйе концы, так чтобы КЗ на локальных шинах не привело к отключению линии. Элемент ДЗЛ на ближнем конце выводится, и защита ошиновки осуществляется выбранной пользователем ступенью МТЗ. При КЗ на линии, удаленныйе концы отключится по дифференциальной функции, а на локальном конце дифференциальная функция и принимаемый сигнал ПТО (если введен) будет заблокирован логикой защиты ошиновки, что позволяет выключателям на локальном конце оставаться включенными.

- **ЗАЩ ОШИН ФУНКЦИЯ**: Для срабатывания защиты ошиновки требуется выполнение трех условий: введенное состояние элемента защиты ошиновки, индикация о разомкнутом состоянии линейного разъединителя, и активное состояние настройки **ЗАЩ ОШИН ЗАПУСК** (см.ниже). Существует два способа настройки запуска защиты ошиновки и, следовательно, два способа срабатывания защиты ошиновки:
  - Если настройка **ЗАЩ ОШИН ЗАПУСК** выставлена на «Акт», то операнд ЗАЩ ОШИН СРАБ запускается, как только размыкается разъединитель, что вызывает передачу нулевых токов на удаленныйе концы и непрерывную блокировку принимаемого сигнала ПТО с удаленногоых концаов. Защиту шины на локальном конце обеспечивает элемент МТЗ, блокируемый замкнутым состоянием разъединителя.
  - Альтернативным методом является настройка **ЗАЩ ОШИН ЗАПУСК** на запуск от назначенной пользователем ступени токовой отсечки. Элемент токовой отсечки должен сработать достаточно быстро, чтобы запустить операнд ЗАЩ ОШИН СРАБ, вывести дифференциальную защиту на локальном конце и передать нулевые токи на другойие конецы. Опыты подтверждают, что если минимальный ток КЗ на ошиновке выше 5-кратной уставки пуска токовой отсечки, то операнд ЗАЩ ОШИН СРАБ всегда запускается корректно при КЗ на ошиновке и не дает отключить удаленный конец. Если ожидаемый минимальный ток КЗ ошиновки ниже этого значения, то следует использовать способ 1. Следует также заметить, что для корректной проверки срабатывания защиты ошиновки, при использовании этого метода, требуется мгновенное приложение токов КЗ, которые выше 5-кратной уставки пуска токовой отсечки. Назначенная токовая ступень через соответствующийе контактныйе выходы отключает выключатели ошиновки. Эта ступень должна быть заблокирована до тех пор, пока не разомкнется разъединитель. Для предотвращения отключения ДЗЛ от удаленных устройств L30, которые продолжают защищать линию, требуется с помощью настройки **ДЗЛ БЛОКИР** выбрать блок-контакт разъединителя линии (логическая «1», когда разъединитель линии разомкнут) для блокировки локальной функции.
- **ЗАЩ ОШИН РАЗЪЕД-ЛЬ**: Используется для выбора операнда FlexLogic, который представляет разомкнутое состояние блок-контакта разъединителя линии (логическая «1», когда разъединитель линии разомкнут). Если требуется, можно с помощью гибкой логики FlexLogic создать простую логическую схему, представляющую не только разъединитель линии, но также и замкнутое состояние выключателей, и выбрать результирующий операнд для данной настройки.
- **ЗАЩ ОШИН ЗАПУСК**: Используется для выбора операнда FlexLogic, запуск которого приводит к запуску операнда ЗАЩ ОШИН СРАБ, если разъединитель линии разомкнут. Эту настройку можно выставить или на

«Акт», или на элемент токовой отсечки (см. выше). Если элемент токовой отсечки, который используется для защиты ошиновки, выставляется с выдержкой времени, то настройка **ЗАЩ ОШИН ЗАПУСК** должна использовать соответствующий операнд запуска токовой отсечки. Источник, заданный для тока этого элемента, должен охватывать ошиновку между ТТ соответствующих выключателей и разъединителем.

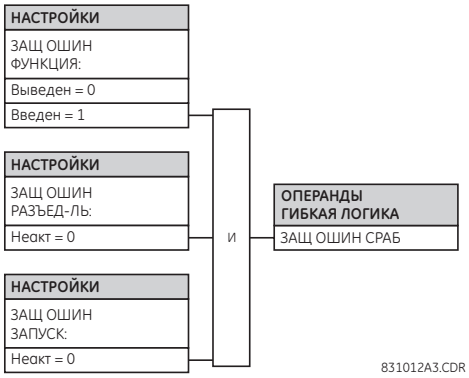


Рис. 5–51: ЗАЩИТА ОШИНОВКИ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.6.4 ФАЗНЫЙ ТОК

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

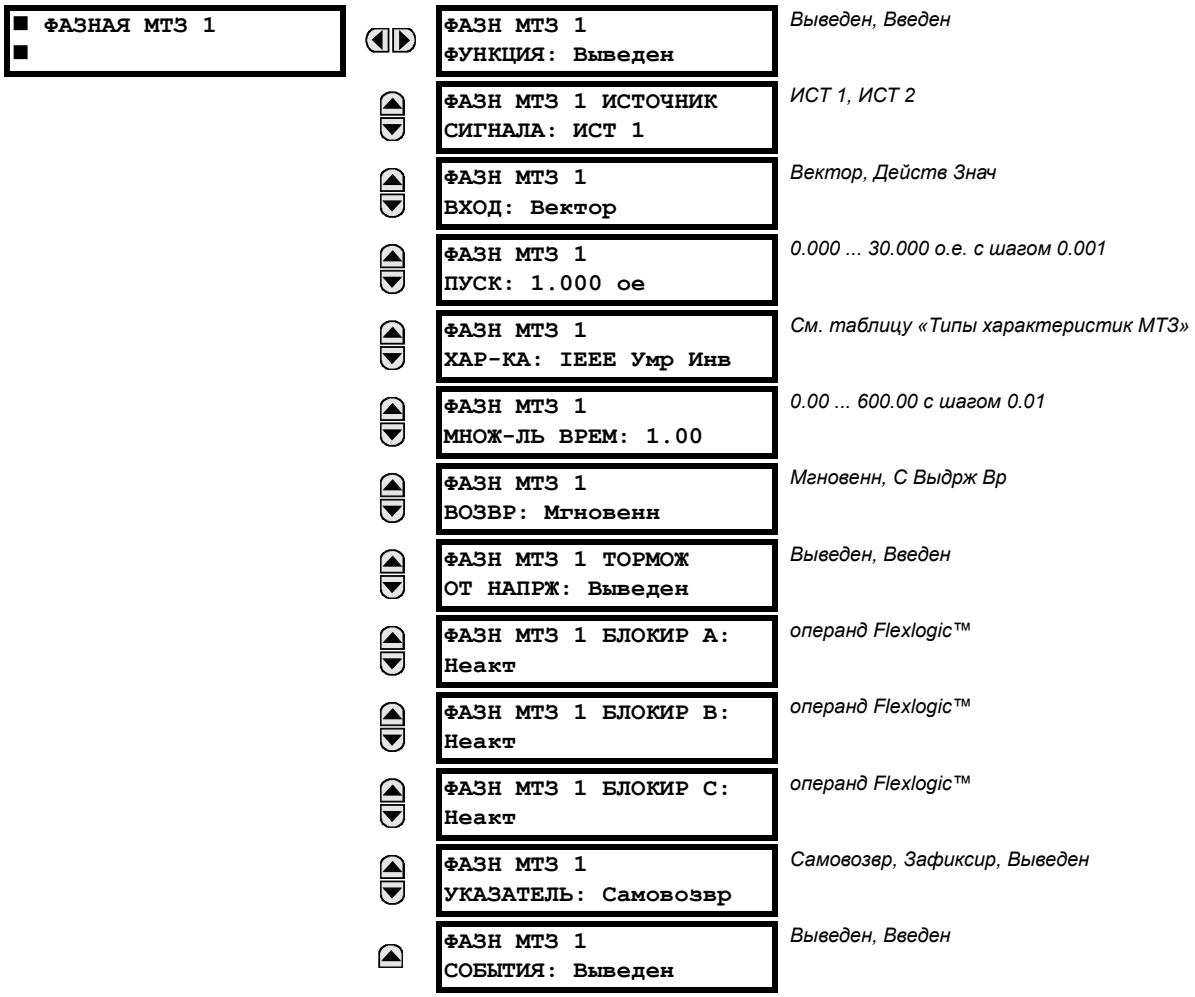
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОКТ

ФАЗНЫЙ ТОК		ФАЗНАЯ МТЗ1	см. стр. 5-137.
	MESSAGE	ФАЗНАЯ МТЗ2	см. стр. 5-137.
	MESSAGE	ФАЗНАЯ ТО1	см. стр. 5-139.
	MESSAGE	ФАЗНАЯ ТО2	см. стр. 5-139.
	MESSAGE	ФАЗНАЯ НАПРАВЛ. ЗАЩИТА 1	см. стр. 5-140.
	MESSAGE	ФАЗНАЯ НАПРАВЛ. DIRECTIONALЗАЩИТА 2	см. стр. 5-140.

b) ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ МТЗ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

c) ФАЗНАЯ МТЗ (ANSI 51P, IEC PTOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК ⇨ ФАЗНАЯ МТ31



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.

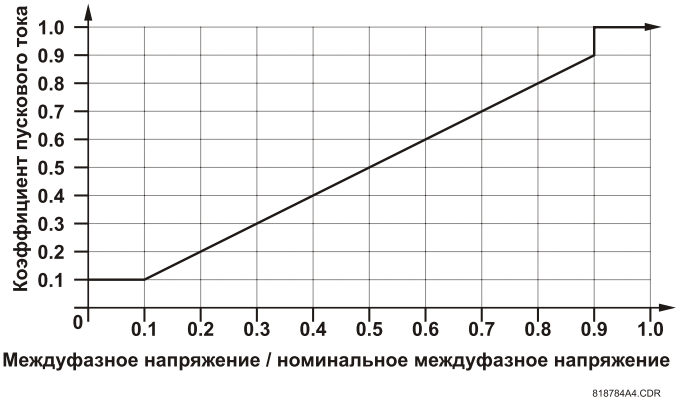


Рис. 5–52: ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ ПО НАПРЯЖЕНИЮ ДЛЯ ФАЗНОЙ МТЗ

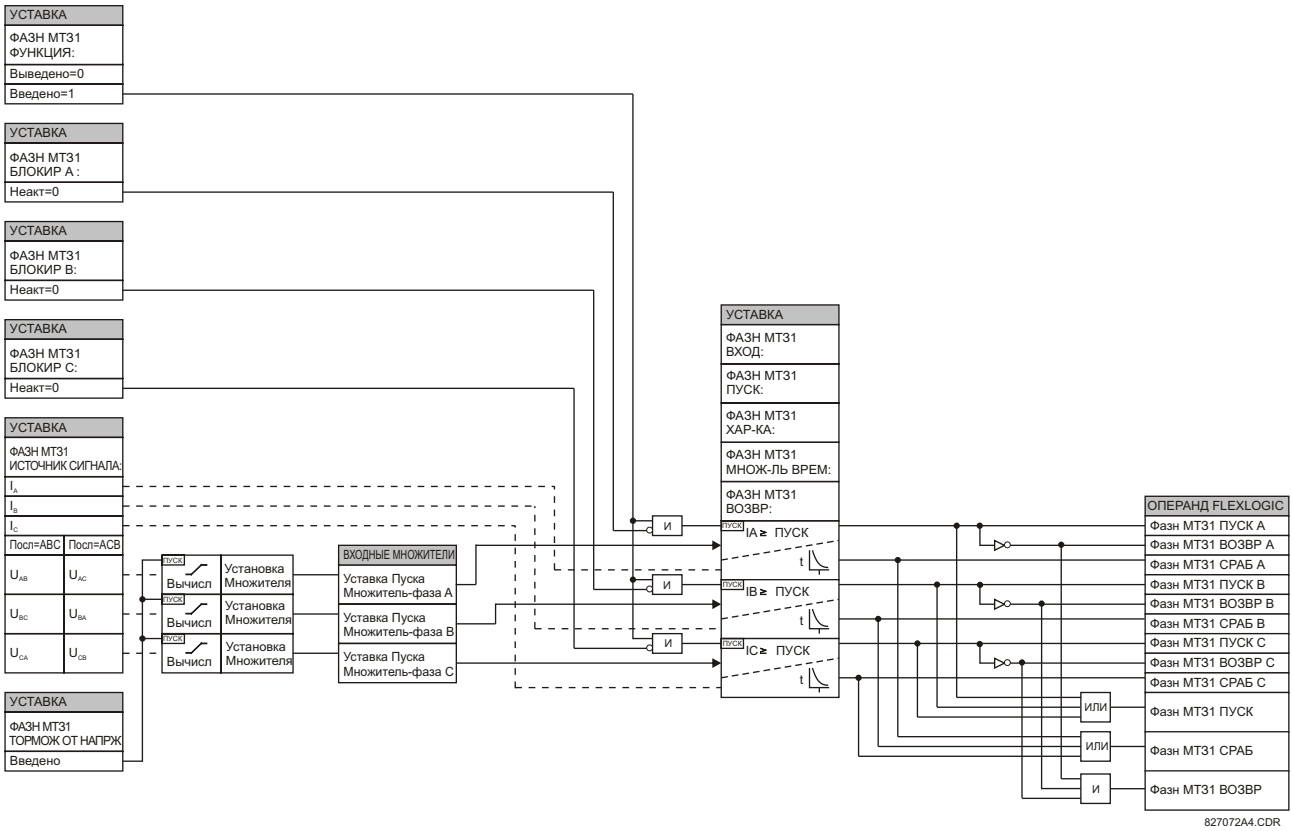


Рис. 5–53: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ МТ31

d) ФАЗНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА (ANSI 50P, IEC PIOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ⇨ГРУППА УСТАВОК 1(6)⇨ФАЗНЫЙ ТОК⇨ФАЗНАЯ ТО 1(2)

ФАЗНАЯ ТО 1	ФАЗН ТО 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ИСТОЧНИК ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ПУСК: 1.000 о.е.	*Диапазон:0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ВЫДРЖ СИГНАЛИЗ: 0.00 с	*Диапазон:0.00 ... 600.00 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 ВЫДРЖ СИГНАЛИЗ: 0.00 с	*Диапазон:0.00 ... 600.00 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР A: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР B: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР C: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ТО 1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*

Элемент фазной токовой отсечки может быть использован в качестве элемента защиты без выдержки времени, либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Входным током является величина вектора промышленной частоты. Характеристики выдержки времени фазной токовой отсечки показаны ниже для контактов типа form-A в системе с частотой 60 Гц.

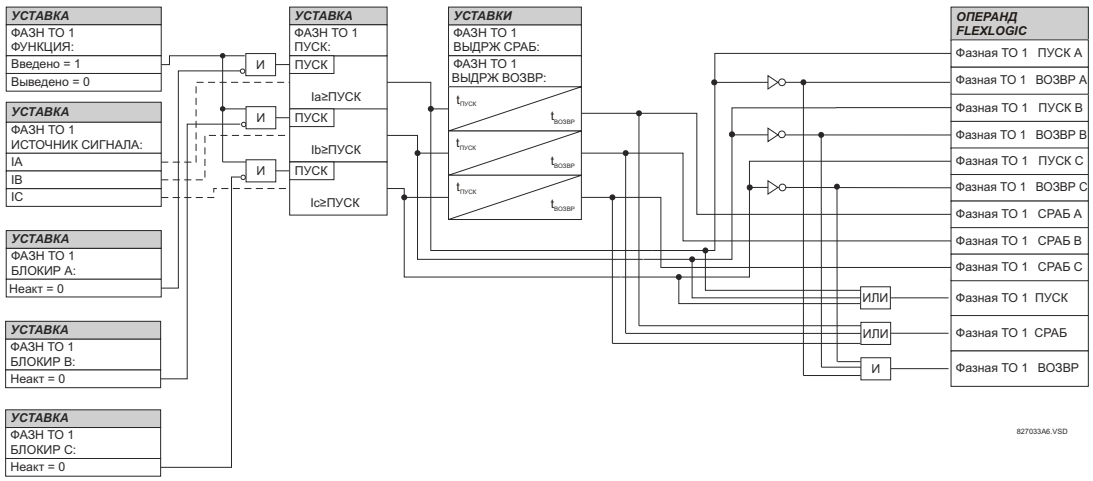


Рис. 5–54: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ 1

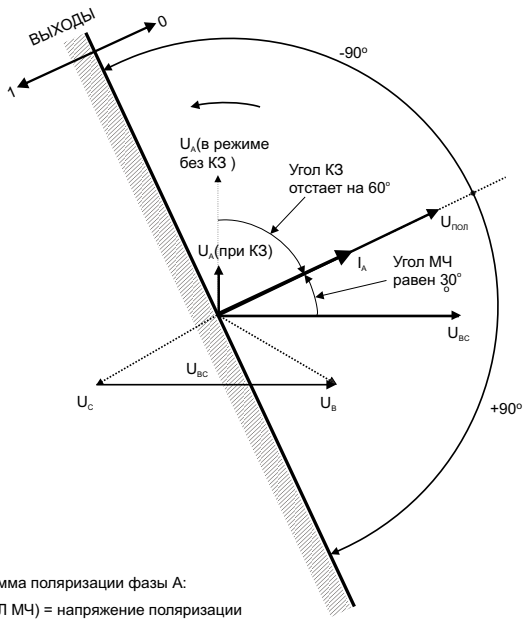
e) ФАЗНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА (ANSI 67P, IEC PDOC/PTOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ФАЗНЫЙ ТОК ⇨ ФАЗНАЯ НАПРАВЛ ЗАЩИТА 1

■ ФАЗНАЯ НАПРАВЛ ■ ЗАЩИТА 1	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 ИСТЧН СИГНАЛА: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 БЛОК: Неакт	*операнд Flexlogic™*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 УГОЛ МЧ: 30°	*0 ... 359° с шагом 1*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ ПЛРЗ V1 ПОРОГ: 0.700 oe	*0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 БЛОК ПО ИСТЕЧ Uпамят: Нет	*операнд Flexlogic™*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*

5

Направленные элементы фазной защиты (по одному на каждую фазу A, B и C) определяют направление фазного тока для установившегося состояния и условий КЗ. Эти элементы можно использовать для управления работой элементов фазной токовой защиты посредством подачи блокирующих сигналов блокир на входы этих элементов.



Векторная диаграмма поляризации фазы A:

$U_{пол} = U_{BC}*(1/\_УГОЛ\ МЧ)$ = напряжение поляризации

I_A = рабочий ток

Угол МЧ = угол максимальной чувствительности при 30°

827800A2.CDR

Рис. 5–55: ПОЛЯРИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕННОЙ ЗАЩИТЫ ФАЗЫ A

Направленный элемент передает сигнал блокировки элементу токовой защиты для предотвращения срабатывания при определенной направленности тока. Направление протекания тока определяется измерением фазного угла между током фазных ТТ и междуфазным напряжением ТН на основе угла 90° или сдвига по фазе на 90°. Если

требуется мониторинг элементов токовой защиты по протеканию токов в противоположных направлениях (например, через шиносоединительный выключатель), то уставки углов максимальной чувствительности двух фазных направленных элементов защиты следует выставить на противоположные значения.

В терминал встроена функция памяти напряжения для повышения надежности при трехфазных КЗ, очень близких к ТН, которые используются для измерения напряжения поляризации. Эта функция сохраняет напряжение поляризации в самый последний момент перед провалом напряжения и использует его для определения направления. Память напряжения действует в течение одной секунды после провала напряжения.

Основным компонентом направленного элемента фазной защиты является орган сравнения (компаратор) фазных углов с двумя входящими сигналами: рабочий сигнал (фазный ток) и сигнал поляризации (напряжение линии со смещением по характеристическому углу элемента (углу максимальной чувствительности) в направлении опережения).

В таблице ниже приводятся рабочие и поляризационные сигналы, которые используются для управления фазной направленностью

ФАЗА	РАБОЧИЙ СИГНАЛ	СИГНАЛ ПОЛЯРИЗАЦИИ $U_{пол}$	
		ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ: ABC	ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ: ACB
A	Угол IA	Угол UBC × (1∠УГОЛ МЧ)	Угол UCB × (1∠УГОЛ МЧ)
B	Угол IB	Угол UCA × (1∠УГОЛ МЧ)	Угол UAC × 1∠УГОЛ МЧ)
C	Угол IC	Угол UAB × (1∠УГОЛ МЧ)	Угол UBA × (1∠УГОЛ МЧ)

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

- Если функция выставлена на «Выведен» или рабочий ток ниже 5% x $TT_{НОМ}$, то сигнал на выходе элемента отсутствует (равен нулю).
- Если функция выставлена на «Введен», рабочий ток выше 5% x $TT_{НОМ}$ и напряжение поляризации выше выставленной пороговой уставки, то сигнал на выходе элемента зависит от фазного угла между рабочим сигналом и сигналом поляризации:
  - Сигнал на выходе элемента равен логическому 0, если рабочий ток находится в диапазоне напряжения поляризации ±90°.
  - Для всех других углов сигнал на выходе элемента равен логической 1.
- По истечении времени памяти напряжения, фазные токовые элементы под контролем направленности можно настроить на блокировку или отключение при превышении тока:
  - При выставлении настройки **БЛОК ПО ИСТЕЧ Uпамят** на «Да», направленный элемент защиты блокирует срабатывание фазного токового элемента любой фазы под контролем направленности по истечении времени памяти напряжения.
  - При выставлении настройки **БЛОК ПО ИСТЕЧ Uпамят** на «Нет», направленный элемент разрешает срабатывание фазного токового элемента под контролем направленности по истечении времени памяти напряжения.

Во всех случаях блокировка направленной защиты будет разрешена при условии, что величина напряжения поляризации выше пороговой уставки напряжения поляризации.

НАСТРОЙКИ:

- **ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 ИСТЧН СИГНАЛА**: Используется для выбора источника рабочего и поляризационного сигналов. Рабочим током элемента фазной направленной защиты является фазный ток выбранного источника. Напряжением поляризации является напряжение линии от фазных ТН на основе угла 90° или соединения под 90° и смещения по характеристическому углу элемента (углу максимальной чувствительности) в направлении опережения.
- **ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 УГОЛ МЧ**: Используют для выбора характеристического угла элемента, т.е. угла, по которому смещается напряжение поляризации в направлении опережения, чтобы обеспечить надежную защиту. В устройствах серии UR элемент блокируется при подаче на блокирующий вход логической 1. Этот элемент следует программировать выставлением настройки угла максимальной чувствительности таким образом, чтобы появилась логическая 1 при токе в направлении, отличном от направления срабатывания.

- **ФЗ НАПРВЛ ЭЛ ПЛРЗ V1 ПОРОГ**: Используется для выставления минимального уровня напряжения, при котором измерение фазного угла достоверно. Настройка рассчитывается на основе погрешности ТН. Значение по умолчанию равно «0.700 ое».
- **ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 БЛОК ПО ИСТЕЧ Uпамят**: Используется для выбора требуемого действия по истечении времени памяти напряжения. При выставлении этой настройки на «Да», направленный элемент защиты блокирует работу любого фазного токового элемента с контролем направления по истечении времени памяти напряжения. При выставлении этой настройки на «Нет», направленный элемент разрешает срабатывание фазных токовых элементов с контролем направления по истечении времени памяти напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Направленный фазный токовый элемент реагирует на ток нагрузки, направленный вперед. В случае КЗ за спиной элементу требуется определенное время (порядка 8 мс) для установления сигнала блокировки. Некоторые элементы защиты (такие, как токовая отсечка) могут реагировать на КЗ за спиной до установления сигнала блокировки. Поэтому для координации времени, требуется добавить по как минимум 10 мс для всех элементов мгновенной токовой отсечки при условии управления элементом фазной направленной защиты. Если обратный ток вызывает проблемы, то, возможно, потребуется выдержка времени порядка 20 мс.

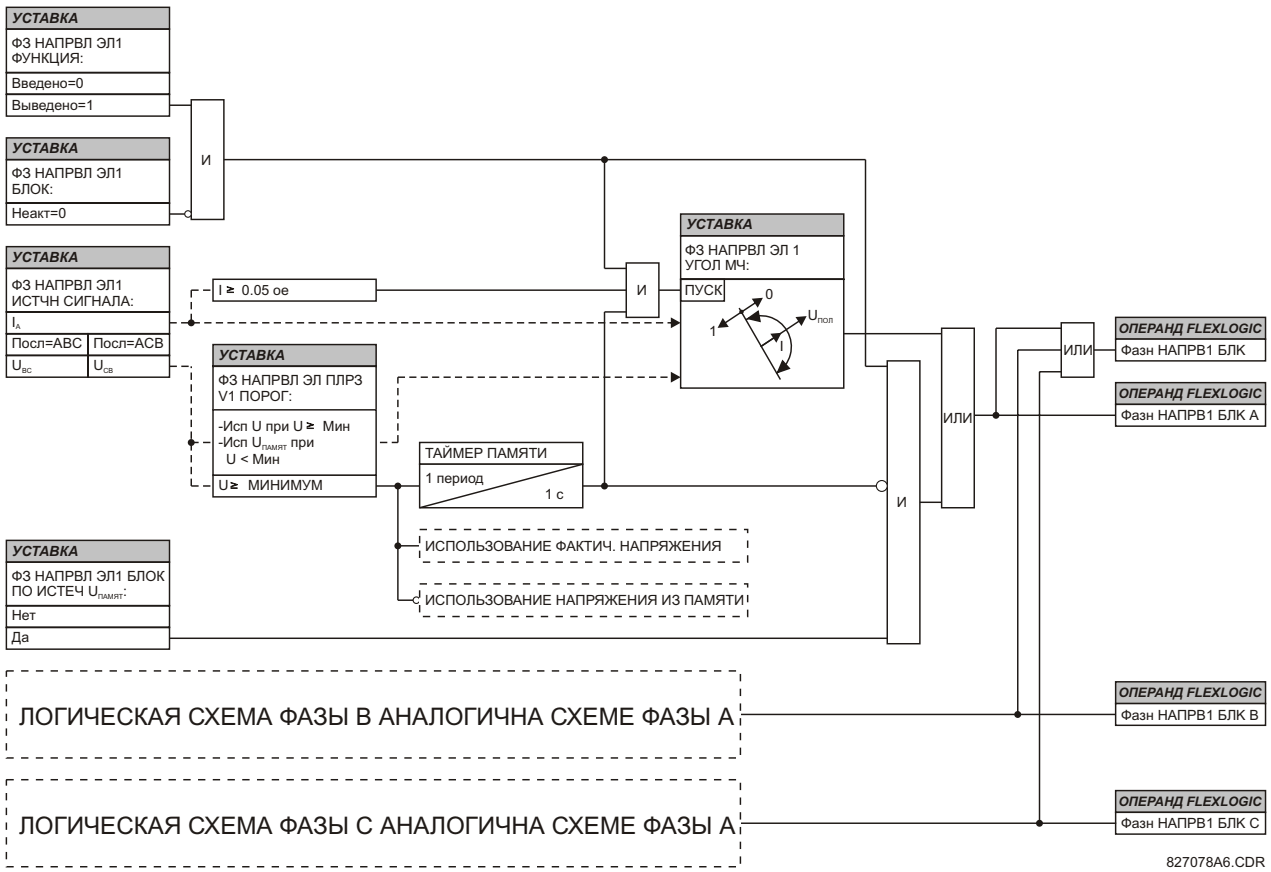


Рис. 5–56: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОГО НАПРАВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУПИИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	⇦⇨	■ МТЗ НП 1 ■
	СООБЩЕНИЕ ⇩	■ МТЗ НП 2 ■
	СООБЩЕНИЕ ⇩	■ ТО НП 1 ■
	СООБЩЕНИЕ ⇩	■ ТО НП 2 ■
	СООБЩЕНИЕ ⇩	■ НАПРАВЛ ЭЛ НП 1 ■
	СООБЩЕНИЕ ⇧	■ НАПРАВЛ ЭЛ НП 2 ■

см. стр. 5-143.
см. стр. 5-143.
см. стр. 5-144.
см. стр. 5-144.
см. стр. 5-145.
см. стр. 5-145.

b) МТЗ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 51N, IEC PTOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨ МТЗ НП 1

■ МТЗ НП 1 ■	⇦⇨	МТЗ НП1 ФУНКЦИЯ: Выведен
	⇩	МТЗ НП1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1
	⇩	МТЗ НП1 ВХОД: Вектор
	⇩	МТЗ НП1 ПУСК: 1.000 oe
	⇩	МТЗ НП1 ХАР-КА: IEEE Умр Инв
	⇩	МТЗ НП1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00
	⇩	МТЗ НП1 ВОЗВР: Мгновенн
	⇩	МТЗ НП1 БЛОКИР: Неакт
	⇩	МТЗ НП1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр
	⇧	МТЗ НП1 СОБЫТИЯ: Выведен

Выведен, Введен
ИСТ 1, ИСТ 2
Вектор, Действ Знач
0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»
0.00 ... 600.00 с шагом 0.01
Мгновенн, С Выдрж Вр
операнд Flexlogic™
Самовозвр, Зафиксир, Выведен
Выведен, Введен

Максимальная токовая защита нулевой последовательности может иметь требуемую характеристику зависимости времени от тока или использоваться с заданной (независимой) выдержкой времени. В зависимости от конкретного применения устройства, величины входного фазного тока можно запрограммировать на величину вектора основной частоты или величину действующего значения.

Есть два способа возврата в исходное состояние: «С Выдрж Вр» и «Мгновенн». Подробнее о настройке характеристик, времени срабатывания и возврате в исходное состояние см. в подразделе *Характеристические кривые МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени* (см. раздел *Фазный ток* в этой главе). При блокировке элемента накапливающий сумматор времени произведет сброс в соответствии с характеристикой возврата в исходное состояние. Например, если характеристика возврата в исходное состояние элемента установлена на «Мгновенн», и элемент блокируется, немедленно произойдет очистка накапливающего сумматора времени

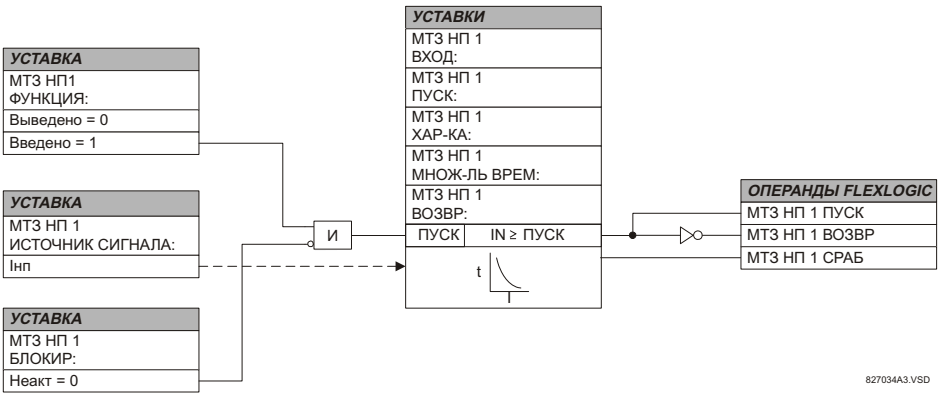


Рис. 5–57: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА МТЗ НП 1

c) ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 50N, IEC PIOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨⇩ ТО НП 1

```
■ ТО НП 1
■
```

⇔	ТО НП 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
⇕	ТО НП 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
⇕	ТО НП 1 ПУСК: 1.000 оe	*0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001*
⇕	ТО НП 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	*0.00 ... 600.00 сек. с шагом 0.01*
⇕	ТО НП 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	*0.00 ... 600.00 сек. с шагом 0.01*
⇕	ТО НП 1 БЛОКИР: Неакт	*операнд Flexlogic™*
⇕	ТО НП 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
⇑	ТО НП 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*

Элемент фазной токовой отсечки можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без предварительной выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Элемент существенно реагирует на величину вектора нулевой последовательности основной гармоники тока, вычисленную из фазных токов. Для лучшей работы используется торможение по прямой последовательности. При формировании рабочей величины, из величины тока нулевой последовательности вычитается небольшая часть (6.25%) величины тока прямой последовательности:

$$I_{раб} = 3x(|I\_0| - Kx|I\_1|) \quad \text{где } K = 1/16 \qquad \textbf{(EQ 5.4)}$$

Торможение по прямой последовательности позволяет производить более точную настройку, благодаря компенсации токов небаланса нулевой последовательности, возникающих в результате:

- несимметрии системы при больших нагрузках
- погрешностей трансформации в ТТ, при двухфазных и трехфазных КЗ
- переходных процессов при отключении двухфазных и трехфазных КЗ

Торможение по прямой последовательности должно быть учтено при проверке погрешности пуска и времени реагирования (кратности пуска). Величина срабатывания зависит от того, каким образом испытательные токи питают терминал.

Однофазная подпитка:

$$I_{раб} = 0{,}9375 \times I_{подвед} \qquad \textbf{(EQ 5.5)}$$

Чисто трехфазная подпитка без нулевой последовательности:

$$I_{срб} = 3 \times I_{подпит} \qquad \textbf{(EQ 5.6)}$$

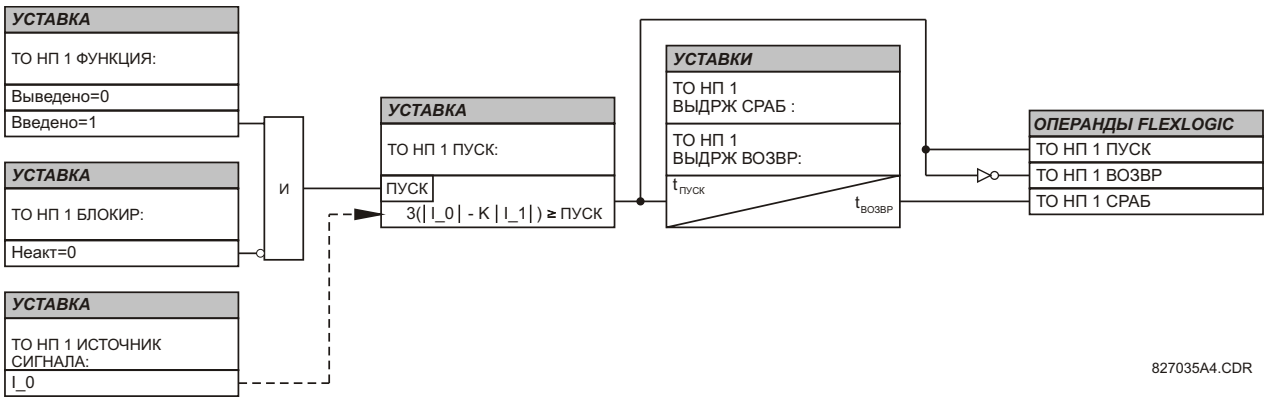


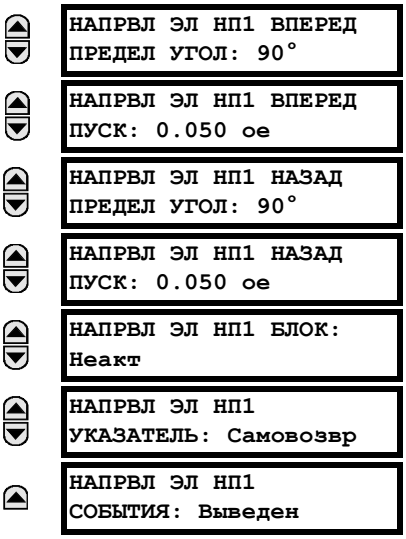
Рис. 5–58: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТО НП 1

d) НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ НУЛЕВОЙ ПОЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИТ (ANSI 67N, IEC PDEF/PTOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨⇩ НАПРАВЛ ЭЛ НП1

```
■ НАПРАВЛ ЭЛ НП1
■
```

⇦⇨	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ СИГНАЛ: Напряж	*Напряж, Ток, Двойной*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ НАПРЖ: Вычисл U0	*Вычисл U0, Измерен UX*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 РАБОЧ ТОК: Вычисл 3I0	*Вычисл 3I0, Измерен Iнтр*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ТОРМЖ ПРЯМ ПОСЛЕД: 0.063	*0.000 ... 0.500 с шагом 0.001*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 СМЕЩЕНИЕ: 0.00 Ом	*0.00 ... 250.00 Ом с шагом 0.01*
⇩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД УГОЛ МЧ: 75° Отст	*–90 ... 90° с шагом 1*



40 ... 90° с шагом 1

0.002 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001)=

40 ... 90° с шагом 1

0.002 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001

операнд Flexlogic™

Самовозвр, Зафиксир, Выведен

Выведен, Введен

Имеются два направленных элемента защиты нулевой последовательности. Элемент обеспечивает выявление КЗ как в прямом, так и в обратном направлении, при помощи операндов НАПРВ НП 1 ВПЕР и НАПРВ НП 1 НАЗД, соответственно. Выходной операнд назначается, если величина рабочего тока превышает уставку пуска (максимальный токовый орган), а КЗ отображается соответственно впереди или позади (орган направления).

Максимальный токовый орган реагирует на величину вектора основной частоты - или тока НП, вычисленного из фазных токов, или тока нейтрали. Соответственно, имеются две независимые уставки пуска для направленных функций вперед и назад. При настройке использования расчетного 3I_0, для лучшей работы элемент использует торможение по прямой последовательности: при вычислении характеристики срабатывания, небольшая часть величины тока прямой последовательности, задаваемая пользователем, вычитается из величины тока нулевой последовательности.

$$I_{раб} = 3 \times (|I\_0| - K \times |I\_1|) \quad \textbf{(EQ 5.7)}$$

Торможение по прямой последовательности позволяет производить более точную настройку, благодаря компенсации токов небаланса нулевой последовательности, возникающих в результате:

- Несимметрии системы при больших нагрузках.
- Погрешностей трансформации в ТТ, при двухфазных и трехфазных КЗ.
- Переходных процессов при отключении двухфазных и трехфазных КЗ.

Торможение по прямой последовательности должно быть учтено при проверке погрешности пуска и времени реагирования (кратности пуска). Величина срабатывания зависит от того, каким образом испытательные токи питают терминал (однофазная подпитка: $I_{раб} = (1 - K) \times I_{подвед}$; чисто трехфазная подпитка без нулевой последовательности: $I_{раб} = 3 \times I_{подвед}$).

Для малых токов торможение по прямой последовательности устраняется. Если ток прямой последовательности меньше 0.8 о.е., то торможение устраняется путем обнуления постоянной K. Это способствует лучшей реакции при КЗ с большим активным сопротивлением, при которых несимметрия очень мала, и нет опасности возникновения погрешностей ТТ, так как ток мал.

Направленный элемент использует ток нулевой последовательности (I_0) или ток нейтрали (I_нтр) для определения направления КЗ и может быть запрограммирован на использование для поляризации либо напряжения нулевой последовательности («Вычисл U0» или «Измерен UX»), либо тока нейтрали (Iнтр), либо и того и другого. Таблица ниже описывает направленный элемент нулевой последовательности.

Табл. 5–17: ВЕЛИЧИНЫ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ «ВЫЧИСЛЕННЫЙ 3I0»

НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ				МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОКОВЫЙ ОРГАН
РЕЖИМ ПОЛЯРИЗАЦИИ	НАПРАВЛ.	СРАВНИВАЕМЫЕ ВЕКТОРА		
Напряжение	Вперед	–U_0 + Z_смещ x I_0	I_0 x 1∠Угол МЧ	$I_{раб}$ = 3 x (|I_0| – K x |I_1|) если $\|I_1\|$ > 0.8 о.е. $I_{раб}$ = 3 x (|I_0|) если $\|I_1\|$ <=0.8 о.е.
	Назад	–U_0 + Z_смещ x I_0	–I_0 x 1∠Угол МЧ	
Ток	Вперед	Iнтр	I_0	$I_{раб}$ = 3 x (|I_0| – K x |I_1|) если $\|I_1\|$ > 0.8 о.е. $I_{раб}$ = 3 x (|I_0|) если $\|I_1\|$ <=0.8 о.е.
	Назад	Iнтр	–I_0	
Двойной	Вперед	–U_0 + Z_смещ x I_0 или Iнтр	I_0 x 1∠Угол МЧ или I_0	$I_{раб}$ = 3 x (|I_0| – K x |I_1|) если $\|I_1\|$ > 0.8 о.е. $I_{раб}$ = 3 x (|I_0|) если $\|I_1\|$ <=0.8 о.е.
	Назад	–U_0 + Z_смещ x I_0 или Iнтр	–I_0 x 1∠Угол МЧ или –I_0	

Табл. 5–18: ВЕЛИЧИНЫ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ «ИЗМЕРЕННЫЙ IНТР»

НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ				МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОКОВЫЙ ОРГАН
РЕЖИМ ПОЛЯРИЗАЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ	СРАВНИВАЕМЫЕ ВЕКТОРА		
Напряжение	Вперед	–U_0 + Z_смещ x Iнтр/3	Iнтр x 1∠Угол МЧ	Iраб = |Iнтр|
	Назад	–U_0 + Z_смещ x Iнтр/3	–Iнтр x 1∠Угол МЧ	

Где:

$$U\_0 = \frac{1}{3}(UA + UB + UC)$$ = составляющая напряжения нулевой последовательности **(EQ 5.8)**

$$I\_0 = \frac{1}{3}I_{НП} = \frac{1}{3}(IA + IB + IC)$$ = составляющая тока нулевой последовательности **(EQ 5.9)**

Угол МЧ = угол максимальной чувствительности и Iнтр = ток нейтрали **(EQ 5.10)**

При настройке **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ НАПРЖ** на «Измерен UX», треть данного напряжения используется вместо U_0. Следующий рисунок поясняет использование направленного элемента с поляризацией по напряжению.

Рисунок ниже показывает характеристики компаратора с поляризацией угла по напряжению для однофазного КЗ A-0, при:

- Угол МЧ = 90° (угол максимальной чувствительности = осевая линия рабочей характеристики)
- ВПЕРЕД ПРЕДЕЛ УГОЛ = 80° (предельный угол вперед = угол МЧ ± предельный угол для работы)
- НАЗАД ПРЕДЕЛ УГОЛ = 80° (предельный угол назад = угол МЧ ± предельный угол для работы)

Настройки, приведенные выше, требуется учитывать при использовании направленного элемента нулевой последовательности для определения направления других элементов защиты.

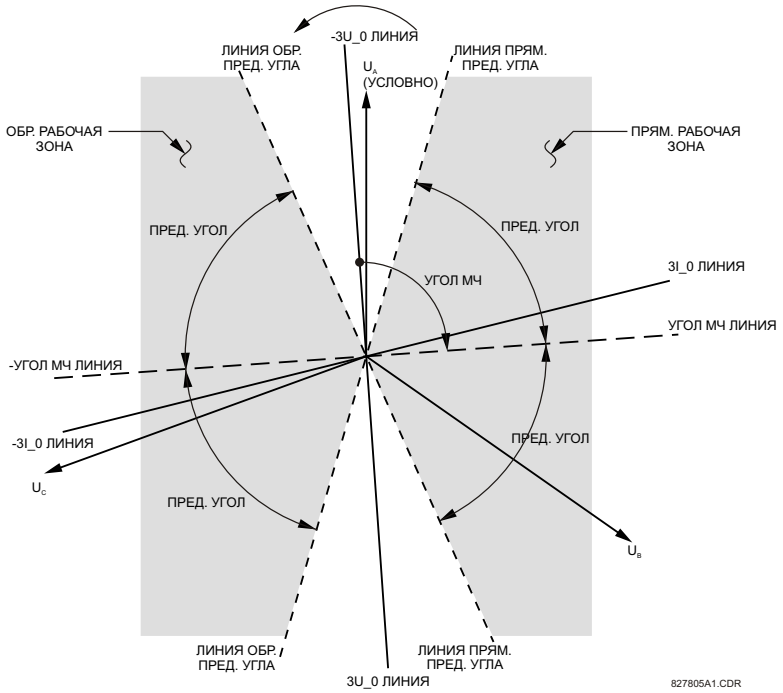


Рис. 5–59: ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА НП С ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ СИГНАЛ**: Данная настройка выбирает режим поляризации для направленного элемента.

  – Если выбран режим поляризации «Напряж», то для поляризации элемент использует угол напряжения нулевой последовательности. Пользователь может использовать как напряжение нулевой последовательности U_0, рассчитанное из фазных напряжений, так и напряжение нулевой последовательности, подведенное извне в виде вспомогательного напряжения Ux. Оба напряжения берутся с источника **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ИСТОЧНИК**.

    Рассчитанное U_0 может быть использовано в качестве поляризирующего напряжения только, если трансформаторы напряжения соединены звездой. Вспомогательное напряжение может быть использовано в качестве поляризирующего, при условии, что **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЯЖ ~ ⇨⇩ ВСПОМОГАТ ТН ~ ГРУП СОЕДИН** (где «~» - номер слота, в который установлен ТН) установлено на «Uн» и клеммы вспомогательного напряжения подключены к источнику напряжения нулевой последовательности (например, разомкнутый треугольник, собранный во вторичной цепи ТН).

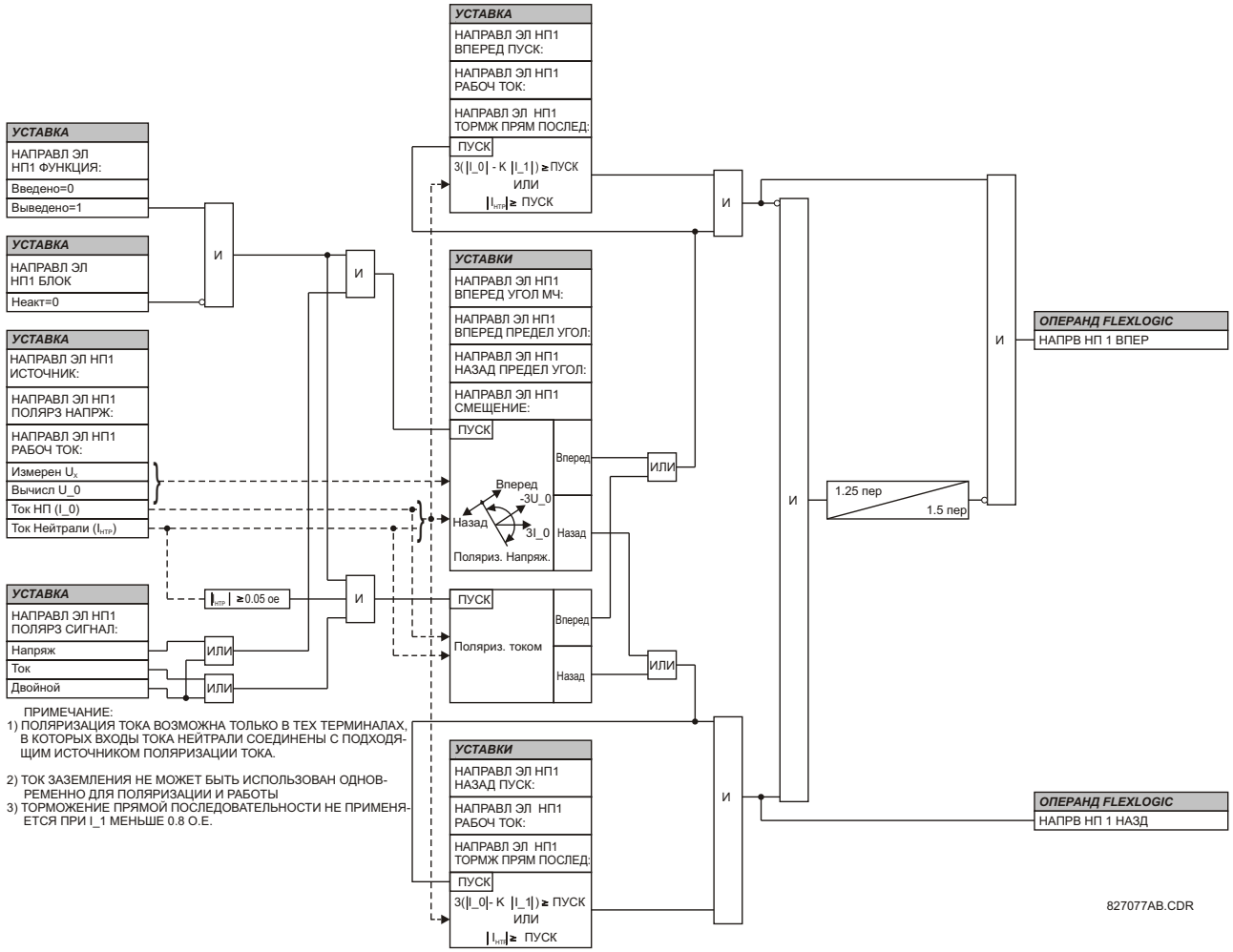
    Напряжение нулевой последовательности (U_0) или вспомогательное напряжение (Ux), соответственно, должны быть больше 0.02 ое от номинального напряжения, чтобы рассматриваться в качестве поляризующего сигнала. Если поляризирующий сигнал не подтвержден, то не будет выдан ни сигнал прямого направления, ни обратного.

  – Если выбран режим поляризации «Ток», то для поляризации элемент использует угол тока нейтрали, подведенного извне с выбранного источника **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ИСТОЧНИК**. ТТ нейтрали должен быть подключен между землей и нейтральной точкой соответствующего локального источника тока нейтрали. Ток нейтрали должен быть больше 0.05 о.е., чтобы рассматриваться в качестве поляризирующего сигнала. Если поляризирующий сигнал не подтвержден, то не будет выдан ни сигнал прямого направления, ни обратного.

    Для выбора тока поляризации, рекомендуется проанализировать сигнал для гарантии того, что известное направление поддерживается, независимо от места КЗ. Например, если в качестве источника поляризации используется ток нейтрали автотрансформатора, то нужно удостовериться в том, что ток нейтрали обратного направления не вызван КЗ на высшей стороне. При данной проверке, полное сопротивление системы на низшей стороне следует принять минимальным. Похожая ситуация возникает и в трансформаторах звезда/треугольник/звезда, где, при рассмотрении КЗ на обеих сторонах трансформатора, нейтральный ток одной из обмоток может поменять направление на обратное.

– Если выбран режим поляризации «Двойной», элемент выполняет оба сравнения, описанных выше. Установленное направление подтверждается, если хотя бы один из компараторов напряжения и тока смог его определить. Если возникают противоречивые показания (одновременно прямое и обратное направление), прямое направление является более приоритетным чем обратное.

- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ НАПРЖ**: При помощи этой настройки выбирается напряжение поляризации, используемое направленным элементом в случае, если выбран режим поляризации «Напряж» или «Двойной»,. Напряжение поляризации можно выбрать как напряжение нулевой последовательности, вычисленное из фазных напряжений («Вычисл U0»), или как подведенное извне в качестве вспомогательного напряжения («Измерен UX»).
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 РАБОЧ ТОК**: Данная настройка определяет, какой ток будет использован защитой: ток 3I_0, рассчитанный из фазных токов, или ток нейтрали. Данная настройка играет роль переключателя между режимом нулевой последовательности и режимом нейтрали (67N и 67G). Если выставлено «Вычисл 3I_0», элемент использует фазные токи и применяет торможение по прямой последовательности; если установлено «Измерен Iнтр», элемент использует ток, подаваемый на нейтральный вход группы ТТ, сконфигурированной как **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ИСТОЧНИК**. Если выставлено «Измерен Iнтр», то настройка **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ СИГНАЛ** должна быть выставлена на «Напряж», так как нельзя использовать ток нейтрали одновременно и в качестве сигнала поляризации, и в качестве рабочего сигнала.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ТОРМЖ ПРЯМ ПОСЛЕД**: Данная уставка контролирует величину торможения по прямой последовательности. Для совместимости с предыдущими базовыми ПО версий 3.40 и более ранних, установите значение 0.063. Для исключения торможения установите значение 0. Если предполагается сильная несимметрия системы или плохая работа ТТ, установите большее значение.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 СМЕЩЕНИЕ**: Данная уставка определяет полное сопротивление смещения, используемое защитой. Сопротивление смещения в первую очередь используется для гарантии правильного определения направления КЗ в линиях с продольной компенсацией. В обычных случаях сопротивление смещения используется для обеспечения правильной работы, даже если напряжение нулевой последовательности в месте установки защиты весьма мало. В таком случае, сопротивление смещения будет не больше, чем сопротивление нулевой последовательности защищаемого контура. В действительности, оно будет в несколько раз меньше. Сопротивление смещения следует вводить во вторичных величинах.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД УГОЛ МЧ**: Данная настройка определяет угол максимальной чувствительности (Угол МЧ) для прямого направления в режиме поляризации по напряжению. В режиме поляризации тока используется фиксированное значение Угла МЧ, равное 0°. Угол МЧ для обратного направления - это Угол МЧ для прямого направления, смещенный на 180°.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД ПРЕДЕЛ УГОЛ**: Данная настройка определяет симметричный (в обоих направлениях от угла МЧ) предельный угол для прямого направления.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД ПУСК**: Данная настройка определяет величину пуска для элемента токовой защиты в прямом направлении. При выборе данной настройки, нужно помнить, что для режима работы «Вычисл 3I_0», структура использует метод торможения по прямой последовательности.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 НАЗАД ПРЕДЕЛ УГОЛ**: Данная настройка определяет симметричный (в обоих направлениях от угла МЧ) предельный угол для обратного направления.
- **НАПРВЛ ЭЛ НП1 НАЗАД ПУСК**: Данная настройка определяет величину пуска для элемента токовой защиты в обратном направлении. При выборе данной настройки, нужно помнить, что для режима срабатывания «Вычисл 3I_0», структура использует метод торможения по прямой последовательности.



ПРИМЕЧАНИЕ:
1) ПОЛЯРИЗАЦИЯ ТОКА ВОЗМОЖНА ТОЛЬКО В ТЕХ ТЕРМИНАЛАХ, В КОТОРЫХ ВХОДЫ ТОКА НЕЙТРАЛИ СОЕДИНЕНЫ С ПОДХОДЯЩИМ ИСТОЧНИКОМ ПОЛЯРИЗАЦИИ ТОКА.

2) ТОК ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ОДНОВРЕМЕННО ДЛЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ И РАБОТЫ

3) ТОРМОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ ПРИ I_1 МЕНЬШЕ 0.8 О.Е.

Рис. 5–60: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НАПРАВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА НП

5.6.6 ТОК ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИТ

■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	◀▶	■ МТЗ НП 1 ■	см. стр. 5-151.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ МТЗ НП 2 ■	см. стр. 5-151.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ МТЗ НП 1 ■	см. стр. 5-152.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ МТЗ НП 2 ■	см. стр. 5-152.

b) МТЗ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 51G, IEC PTOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ ⇨ НЕЙТР МТЗ 1(2)

■ НЕЙТР МТЗ 1	◀▶	НЕЙТР МТЗ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР МТЗ 1 ИСТОЧНИК ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР МТЗ 1 ВХОД: Вектор	*Диапазон:Вектор, Действ Знач*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НЕЙТР МТЗ 1 ПУСК: 1.000 oe	*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.

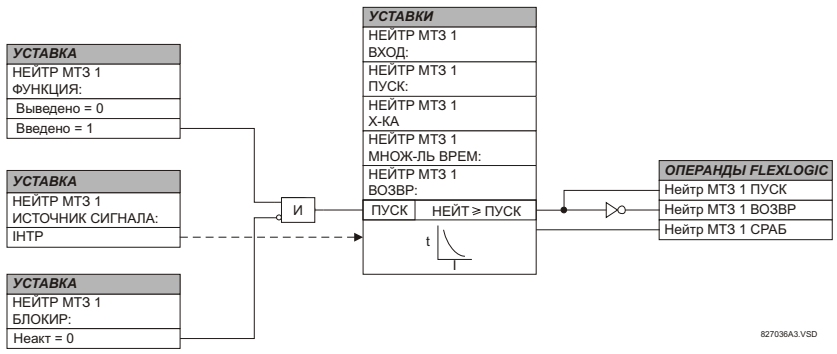


Рис. 5–61: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА МТЗ 1 НЕЙТРАЛИ

c) ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 50G, IEC PIOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ ⇨⇩ НЕЙТР ТО1

■ НЕЙТР ТО1 ■	НЕЙТР ТО1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
	НЕЙТР ТО1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	НЕЙТР ТО1 ПУСК: 1.000 ое	*0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001*
	НЕЙТР ТО1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	*0.00 ... 600.00 сек. с шагом 0.01*
	НЕЙТР ТО1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	*0.00 ... 600.00 сек. с шагом 0.01*
	НЕЙТР ТО1 БЛОКИР: Неакт	*операнд Flexlogic™*
	НЕЙТР ТО1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
	НЕЙТР ТО1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*

5

Элемент токовой отсечки нейтрали можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Элемент работает от входного тока нейтрали в виде величины вектора основной частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ

Эти элементы измеряют ток, поступающий в канал нейтрали модуля TT/TH. Диапазон преобразования стандартного канала составляет 0,02 до 46 крат от номинального значения TT.

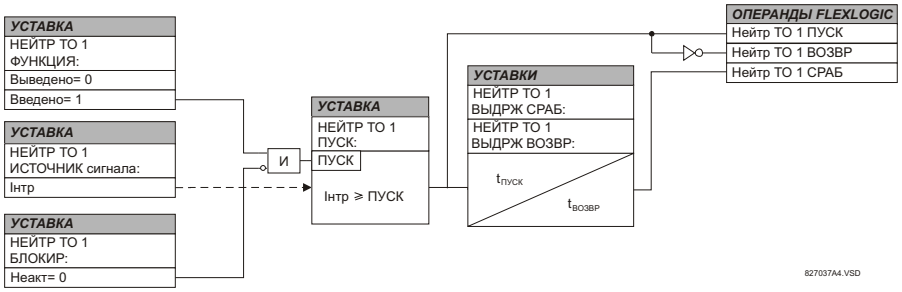


Рис. 5–62: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ НЕЙТРАЛИ

a) МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 51Q, IEC PTOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨ МТЗ ОБР ПОСЛ1

■ МТЗ ОБР ПОСЛ1 ■		
	МТЗ ОП 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
	МТЗ ОП 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	МТЗ ОП 1 ПУСК: 1.000 ое	*0.000 до 30.000 ое с шагом 0.001*
	МТЗ ОП 1 ХАР-КА: IEEE Умр Инв	*См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»*
	МТЗ ОП 1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00	*0.00 до 600.00 с шагом 0.01*
	МТЗ ОП 1 ВОЗВР: Мгновен	*Мгновенн, С Выдрж Вр*
	МТЗ ОП 1 БЛОКИР: Неакт	*операнд гибкая логика*
	МТЗ ОП 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
	МТЗ ОП 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*

Элемент МТЗ обратной последовательности можно использовать для выявления и ликвидации несимметрии в системе. Для расчета тока обратной последовательности используются значения фазных векторов основной частоты.

Есть два способа возврата в исходное состояние: «С Выдрж Вр» (с выдержкой времени) и «Мгновенн» (мгновенный). Подробнее о настройке характеристик, времени срабатывания и возврате в исходное состояние см. в разделе *Характеристические кривые МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени*. При блокировке элемента накапливающий сумматор времени произведет сброс в соответствии с характеристикой возврата в исходное состояние. Например, если характеристика возврата в исходное состояние элемента установлена на «Мгновенн», и элемент блокируется, немедленно произойдет очистка накапливающего сумматора времени.

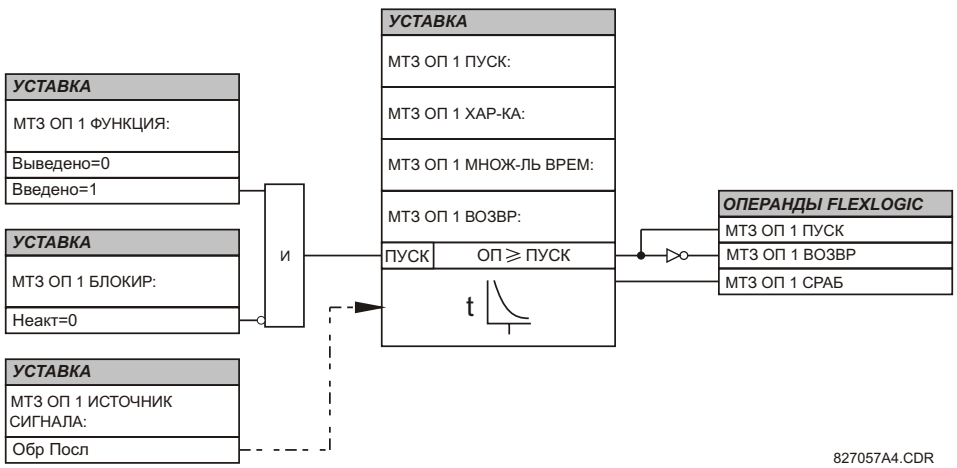
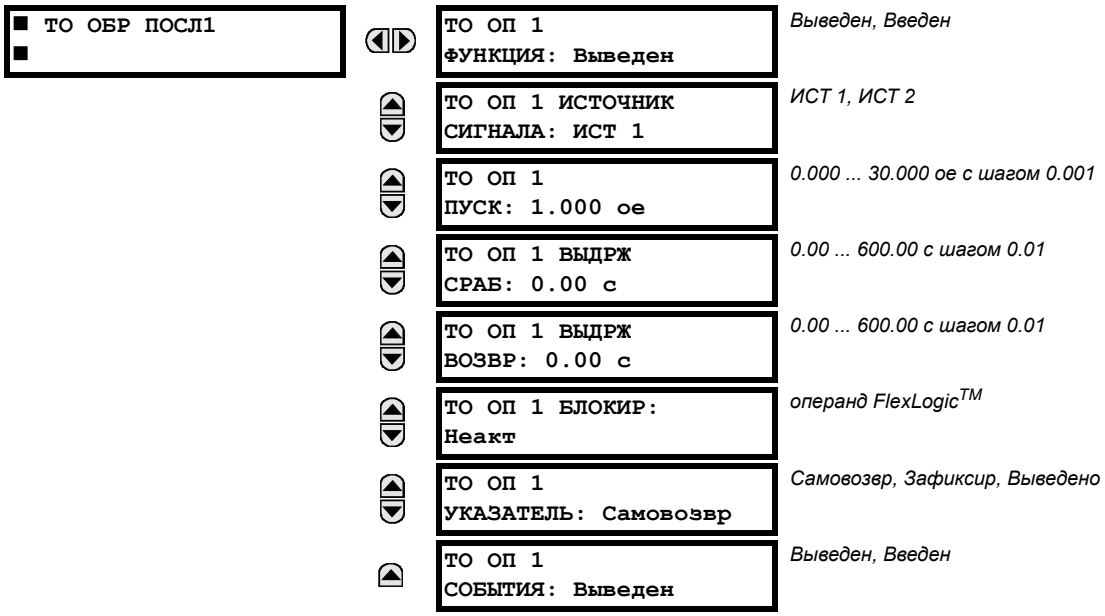


Рис. 5–63: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

b) ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 50Q, IEC PIOC)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ТОК ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ⇨⇩ ТО ОБР ПОСЛ 1



5

Элемент токовой отсечки обратной последовательности можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Элемент токовой защиты реагирует на величину вектора основной частоты тока обратной последовательности (вычисленную из фазных токов); и для улучшения технических характеристик элемента используется торможение "по прямой последовательности": при вычислении характеристики срабатывания небольшая часть (12,5%) величины тока прямой последовательности вычитается из величины тока обратной последовательности:

$$I_{срaб} = |I\_2| - K \cdot |I\_1| \quad \text{,где } K = 1/8 \qquad \textbf{(EQ 5.11)}$$

Торможение по прямой последовательности позволяет производить более точную настройку, благодаря компенсации побочных токов обратной последовательности, возникающих в результате:

- небаланса системы при больших нагрузках;
- погрешностей трансформации ТТ, при трехфазных КЗ;
- при переходных процессах во время возникновения и отключения трехфазных КЗ.

Торможение по прямой последовательности должно быть учтено при проверке погрешности пуска и времени реагирования (кратности пуска). Величина срабатывания зависит от того, каким образом испытательные токи питают терминал (однофазная подпитка: $I_{срaб} = 0{,}2917 \cdot I_{подпитки}$; чисто трехфазная подпитка без нулевой последовательности: $I_{срaб} = I_{подпитки}$).

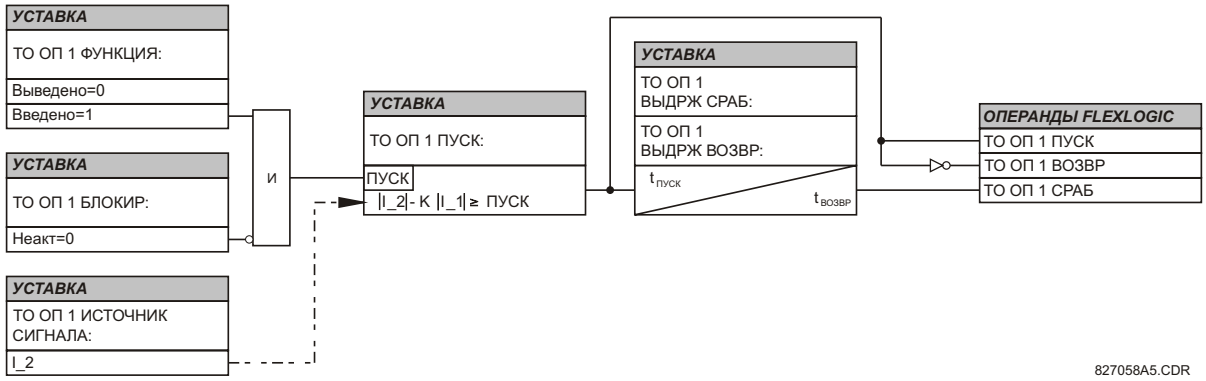


Рис. 5–64: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

5.6.8 УРОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ УРОВ ⇨ УРОВ 1(2)

■ УРОВ 1 ■		УРОВ1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 РЕЖИМ: 3-Фазн.	*Диапазон:3-Фазн., 1-Фазн.*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПОЛЬЗОВ КОНТР ПО ТОКУ:	*Диапазон:Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 САМОПОДХВАТ: Да	*Диапазон:Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО 3Ф: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 КОНТР ТОК ФЗН ПУСК: 1.050 ое	*Диапазон:0.001 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 КОНТР ТОК НП ПУСК: 1.050 ое	*Диапазон:0.001 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМЕР 1: Да	*Диапазон:Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65.535 секунд с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМЕР 2: Да	*Диапазон:Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 2 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65.535 секунд с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМЕР 3: Да	*Диапазон:Да, Нет*
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 3 ВЫДРЖ СРАБ: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65.535 секунд с шагом 0.001*

СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 1 ϕA/3Ф: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 2 ϕA/3Ф: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫКЛ НЕ В РАБ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫС ТОК ФАЗН ПУСК: 1.050 ое	*Диапазон:0.001 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВЫС ТОК НП ПУСК: 1.050 ое	*Диапазон:0.001 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 НИЗК ТОК ФАЗН ПУСК: 1.050 ое	*Диапазон:0.001 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 НИЗК ТОК НП ПУСК: 1.050 ое	*Диапазон:0.001 ... 30.000 ое с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 НИЗК ТОК ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65.535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ВОЗВРАТ СРАБ ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	*Диапазон:0 ... 65.535 секунд с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 УКАЗАТЕЛЬ Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 СОБЫТИЯ Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФА: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФВ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФС: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 1 ϕB: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 1 ϕC: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 2 ϕB: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*
СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 2 ϕC: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™ Действительно только для схем однофазного УРОВ.*

В целом, схема УРОВ определяет, что выключатель, получивший сигнал об отключении, не смог за определенное время ликвидировать КЗ, и поэтому требуется производить дальнейшее отключение. Схема УРОВ отключает все выключатели, как локальные, так и удаленные, через которые идет подпитка зоны КЗ. Обычно срабатывание элемента УРОВ приводит к ликвидации КЗ на большем участке энергосистемы, чем требовалось изначально. Так как УРОВ может отключить большое количество выключателей, что влияет на безопасность и стабильность системы, необходим высокий уровень достоверности.

Имеются две схемы: одна только для трехфазного отключения (обозначается «3-УРОВ») и одна для трехфазного плюс однофазного отключения (обозначается «1-УРОВ»). Принципы, используемые в данных схемах, идентичны. Работа элемента УРОВ включает в себя три этапа: запуск, выявление отказа выключателя и выходной сигнал.

ЭТАП ЗАПУСКА:

Операнд Flexlogic™, представляющий отключающий сигнал от защиты, изначально посланный на выключатель, требуется выбрать так, чтобы он запускал схему. Сигнал запуска должен быть подхвачен, если возможен сброс первичного органа обнаружения КЗ, до того как таймеры УРОВ закончат отсчет. Подхват контролируется уровнем тока, поэтому, как только КЗ ликвидировано, он сбрасывается. При желании, можно выполнить неполный сброс подхвата, для этого требуется использовать такой пусковой операнд, чтобы он также запускал таймер гибкой логики Flexlogic™, установленный на большее значение, чем любой из таймеров УРОВ, чей выходной операнд выбран для блокировки схемы УРОВ.

Схемы можно запустить как напрямую, так и при помощи токового органа. Для любого применения очень важно решить - должен ли использоваться пуск по току. Использование пуска по току приводит к тому, что элемент УРОВ не запустится для выключателя, в котором ток очень мал или отсутствует, например, при КЗ в трансформаторе. Для таких случаев, в которых необходимо поддерживание зоны действия УРОВ, для уровней КЗ меньше уставки **УРОВ1 КОНТР ТОК ФЗН ПУСК** или уставки **УРОВ1 КОНТР ТОК НП ПУСК**, *не* следует использовать пуск по токовому органу. Данный способ следует использовать для тех случаев, в которых координирующие границы могут быть уменьшены при использовании быстродействующего повторного включения. Таким образом, если выбран данный вид пуска, уровни КЗ всегда должны превышать контрольные уровни пуска для надежной работы схемы УРОВ. Это может произойти также в схемах с двумя выключателями на присоединение или в кольцевой схеме шин, где первый выключатель включается на КЗ. Защита отключается и пытается запустить схему УРОВ для второго выключателя, который находится в процессе замыкания, но через него еще не течет ток.

При запуске схема моментально посылает сигнал отключения выключателю, получившему сигнал об отключении изначально (эта особенность обычно называется повторным отключением). Это уменьшает возможность отключения большого участка системы, что следует из описания при отказе выключателя.

ВЫЯВЛЕНИЕ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ:

Схемы определяют состояние отказа выключателя с помощью трех *цепочек*. Каждая из цепочек имеет выдержку времени, по прошествии которой отказавший выключатель обнаруживается, и сигналы отключения отсылаются всем выключателям, необходимым для ликвидации КЗ в данной зоне. Выдержки времени определяются Таймерами УРОВ 1, 2 и 3, значения которых увеличиваются с увеличением их порядкового номера. Данные цепочки с выдержкой по времени задействуются независимо друг от друга, что предусматривает максимальную гибкость.

Логика таймера 1 (быстрая цепочка) контролируется быстрым блок-контактом выключателя. Если выключатель попрежнему включен (по состоянию блок-контакта), и ток КЗ обнаружен по истечении выдержки времени, то появляется выходной сигнал. Срабатывание блок-контакта выключателя указывает на то, что выключатель отключился механически. Продолжительное наличие тока указывает на то, что выключателю не удалось разомкнуть цепь.

Логика таймера 2 (основная цепочка) не контролируется быстрым блок-контактом. Если ток КЗ обнаружен по истечении выдержки времени, то появляется выходной сигнал. Данная цепочка предназначена для определения выключателя, который разомкнулся механически, но которому не удалось разорвать ток КЗ; и поэтому логика не использует блок-контакт выключателя.

Цепочки таймеров 1 и 2 имеют два уровня контроля по току - высокую уставку и низкую уставку, что позволяет уровню контроля изменяться с тока, который протекал до того, как выключатель ввел размыкающее сопротивление в контур КЗ, на более низкий ток, после введения сопротивления. Орган с высокой уставкой вводится по истечении Таймера 1 или 2, совместно с таймером, включающим орган с низкой уставкой по истечении своей выдержки времени. Интервал выдержки между высокой и низкой уставками является предполагаемым временем отключения выключателя. Оба органа тока имеют малое время срабатывания для токов с небольшой кратностью пускового значения. Органы максимального тока должны срабатывать по истечении выдержки времени УРОВ для исключения необходимости в очень быстром возврате токового пускового органа.

Логика Таймера 3 (Медленная цепочка) контролируется блок-контактом выключателя и контактом управляющего переключателя, используемого для индикации рабочего/нерабочего состояния выключателя, и размыкания данной цепочки, если выключатель находится в нерабочем состоянии, для технического обслуживания. В данной логике нет проверок уровней тока, так как она предназначена для выявления повреждений с низкими токами, и поэтому она является самой медленной по выполнению.

ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ:

Выходными сигналами схем являются:

- операнды Flexlogic™, отражающие работу частей схемы;
- операнды Flexlogic™, используемые для повторного отключения защищаемого выключателя;

- операнды Flexlogic™, запускающие отключение, необходимое для ликвидации КЗ в определенной зоне. Выходной сигнал отключения может быть подхвачен в течение программируемого промежутка времени;
- сообщения-указатели, отображающие выявление неисправного состояния выключателя;
- активация светодиода отключения на лицевой панели (а также СВД Фазы A, B или C, если применяется).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНОЙ ЦЕПОЧКИ:

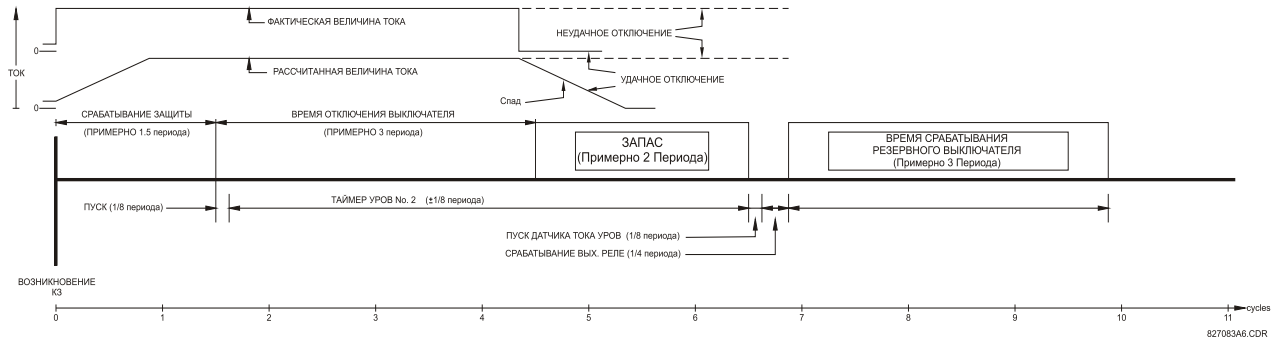


Рис. 5–65: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ОСНОВНОЙ ЦЕПОЧКИ УРОВ

Элементы контроля по току возвращаются менее чем за 0.7 периода промышленной частоты вплоть до кратности пуска равной 100 (порог установлен в размере 0.01 от фактического значения тока КЗ) как показано ниже.

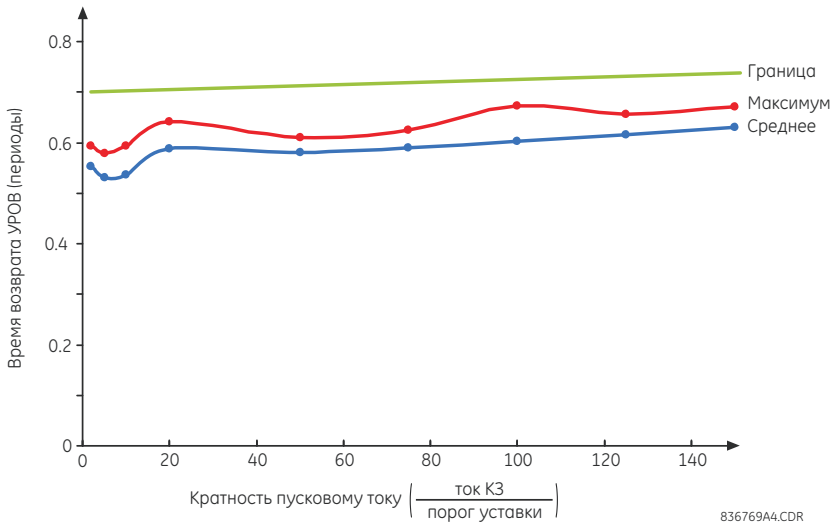


Рис. 5–66: ВРЕМЯ ВОЗВРАТА КОНТРОЛЬНОГО ТОКОВОГО ОРГАНА УРОВ

НАСТРОЙКИ:

- **УРОВ1 РЕЖИМ:** Данная настройка используется для выбора режима работы УРОВ: одно или трехфазный.
- **УРОВ1 ИСПОЛЬЗОВ КОНТР ПО ТОКУ:** Если выбрано «Да», элемент будет запущен только когда ток, протекающий через выключатель, будет больше контрольного пускового уровня.
- **УРОВ1 САМОПОДХВАТ:** Если выбрано «Да», то элемент будет подхвачен только когда ток, протекающий через выключатель, будет больше контрольного пускового уровня.
- **УРОВ1 ЗАПУСК ПО 3Ф:** Данная настройка выбирает операнд Flexlogic™, который будет запускать трехфазное отключение выключателя.
- **УРОВ1 КОНТР ТОК ФЗН ПУСК:** Данная уставка используется для установки запуска по фазному току и уровня подхвата контроля. В целом, данная уставка должна обнаруживать наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель. Ее можно установить настолько низкой, насколько требуется (ниже, чем ток через резистор выключателя или ниже, чем ток нагрузки) - контроль тока по высокой и низкой уставке обеспечивает правильную работу.

- **УРОВ1 КОНТР ТОК НП ПУСК:** Данная уставка используется для установки запуска по току нулевой последовательности и уровня тока подхвата. В целом, данная уставка должна обнаруживать наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель. Контроль по току нулевой последовательности используется только в трехфазных схемах для обеспечения большей чувствительности. Данная уставка действительна только для трехфазных схем отключения.
- **УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 1:** Если выбрано «Да», то работает Быстрая цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ СРАБ:** Таймер 1 устанавливается на минимальное время, необходимое для размыкания блок-контакта выключателя Состояния - 1, с момента получения сигнала начала отключения до отключения выключателя, плюс дополнительный запас.
- **УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 2:** Если выбрано «Да», то срабатывает Основная цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 2 ВЫДРЖ СРАБ:** Таймер 2 устанавливается на ожидаемое время размыкания выключателя, плюс дополнительный запас. Этот дополнительный запас предназначается для отстройки от ошибок измерений и отсчета времени, возникающих в схеме УРОВ. В микропроцессорных терминалах данный промежуток времени незначителен. В терминалах L30, использующих преобразование Фурье, рассчитанная величина тока упадет до нуля спустя один период промышленной частоты после прерывания тока, и данное запаздывание должно быть включено в полное значение запаса по времени, так как это проявляется после прерывания тока. Схема *последовательности действий основной цепочки УРОВ* ниже демонстрирует запас в два периода; данный интервал времени считается надлежащим минимумом для большинства применений.

  Важно, что у масляных баковых выключателей время отключения для токов меньших, чем 25% от номинального предела отключения, может быть значительно больше, чем обычное время отключения.
- **УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 3:** Если выбрано «Да», работает медленная цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 3 ВЫДРЖ СРАБ:** Таймер 3 устанавливается на такой же временной промежуток, что и таймер 2, но с большим запасом. Так как данная цепочка предусмотрена только для работы при КЗ с низкими уровнями токов, выдержка может принимать значения от 300 до 500 мс.
- **УРОВ1 В ПОЗ 1 φA/3Ф:** Данная настройка выбирает операнд Flexlogic™, определяющий состояние защищаемого выключателя по быстродействующему блок-контакту (52/a). При использовании 1-фазной схемы УРОВ, данный операнд определяет состояние фазы А защищаемого выключателя по быстродействующему блок-контакту. Обычно это не размноженный контакт «form-A». Контакт можно даже настроить на минимально возможное время срабатывания.
- **УРОВ1 В ПОЗ 2 φA/3Ф:** Данная настройка выбирает операнд Flexlogic™, определяющий состояние защищаемого выключателя по быстродействующему блок-контакту (52/a). При использовании 1-фазной схемы УРОВ, данный операнд определяет состояние фазы А защищаемого выключателя по быстродействующему блок-контакту. Это может быть размноженный контакт.
- **УРОВ1 ВЫКЛ НЕ В РАБ:** Данная настройка используется для выбора операнда Flexlogic™, определяющего, что переключатель состояния выключателя в работе/не в работе установлен в положение не в работе.
- **УРОВ1 ВЫС ТОК ФАЗН ПУСК:** Данная уставка определяет уровень контроля выходного фазного тока. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель до того, как вводится размыкающий резистор.
- **УРОВ1 ВЫС ТОК НП ПУСК:** Данная уставка определяет уровень контроля выходного тока нулевой последовательности. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель до того, как вводится размыкающий резистор. Контроль по току нулевой последовательности используется только в трехфазных схемах, для обеспечения повышенной чувствительности. *Данная уставка используется только для трехфазных схем УРОВ*.
- **УРОВ1 НИЗК ТОК ФАЗН ПУСК:** Данная уставка определяет уровень контроля выходного фазного тока. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель, после ввода размыкающего резистора (примерно 90% от тока резистора).
- **УРОВ1 НИЗК ТОК НП ПУСК:** Данная уставка определяет уровень контроля выходного тока нулевой последовательности. Как правило, данная уставка определяет наименьший ожидаемый ток КЗ через защищаемый выключатель, после ввода размыкающего резистора (примерно 90% от тока резистора). *Данная уставка используется только для трехфазных схем УРОВ*.
- **УРОВ1 НИЗК ТОК ВЫДРЖ ВР:** Устанавливает выдержку пуска для обнаружения тока после введения размыкающего резистора.

- **УРОВ1 ВОЗВРАТ СРАБ ВЫДРЖ ВР:** Данная уставка используется для задания периода времени, в течение которого подхватывается выход отключения. Данный таймер должен быть скоординирован со схемой АПВ неисправного выключателя, которой элемент УРОВ посылает сигнал отмены повторного включения. АПВ удаленного выключателя также можно избежать, если удерживать сигнал телеотключения дольше времени возврата.
- **УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФА, УРОВ 1 ЗАПУСК ПО ФВ, и УРОВ 1 ЗАПУСК ПО ФС:** Данные настройки выбирают операнд Flexlogic™, запускающий однофазное отключение фаз A, B или C выключателя и соответственных фаз схемы. *Данная настройка используется только для однофазных схем*.
- **УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 1 φB и УРОВ 1 ВЫКЛ ПОЗ 1 φC:** Данные настройки выбирают операнд Flexlogic™, определяющий состояние фаз B или C выключателя по быстродействующему блок-контакту, соответственно. Обычно это не размноженный контакт «form-A». Контакт можно даже настроить на минимально возможное время срабатывания. *Данная настройка используется только для однофазных схем*.
- **УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 φB:** Данная настройка выбирает операнд Flexlogic™, определяющий состояние фазы B защищаемого выключателя по стандартному блок-контакту (52/a). Это может быть размноженный контакт. *Данная настройка используется только для однофазных схем*.
- **УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 φC:** Данная настройка выбирает операнд Flexlogic™, определяющий состояние фазы C защищаемого выключателя по стандартному блок-контакту (52/a). Это может быть размноженный контакт. При однофазном действии, схема работает по тому же общему принципу, за исключением того, что имеет повторное отключение каждой отдельной фазы защищаемого выключателя. Метод, изображенный на следующей схеме однофазного отключения, использует пусковую информацию для определения фазы, которую следует отключить. Данная логика рассматривает каждую фазу отдельно. Органы максимального тока имеют общие уставки. *Данная настройка используется только для однофазных схем*.

  При работе элемента УРОВ в однофазном режиме, команду трехфазного отключения следует передавать через выходной операнд УРОВ 1 ОТКЛ.

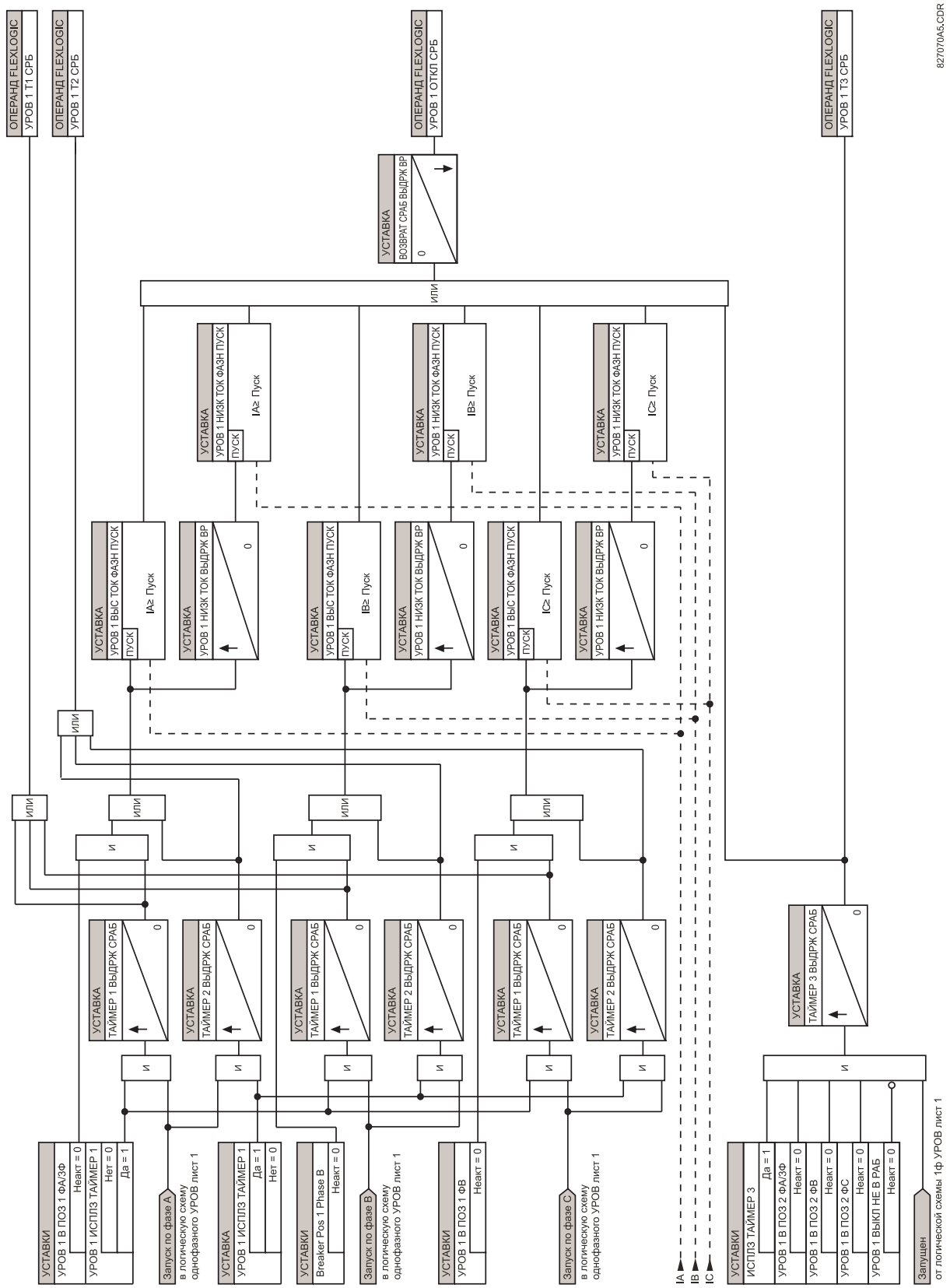


Рис. 5–67: ОДНОФАЗНЫЙ УРОВ, ТАЙМЕРЫ (Лист 2 из 2)

,

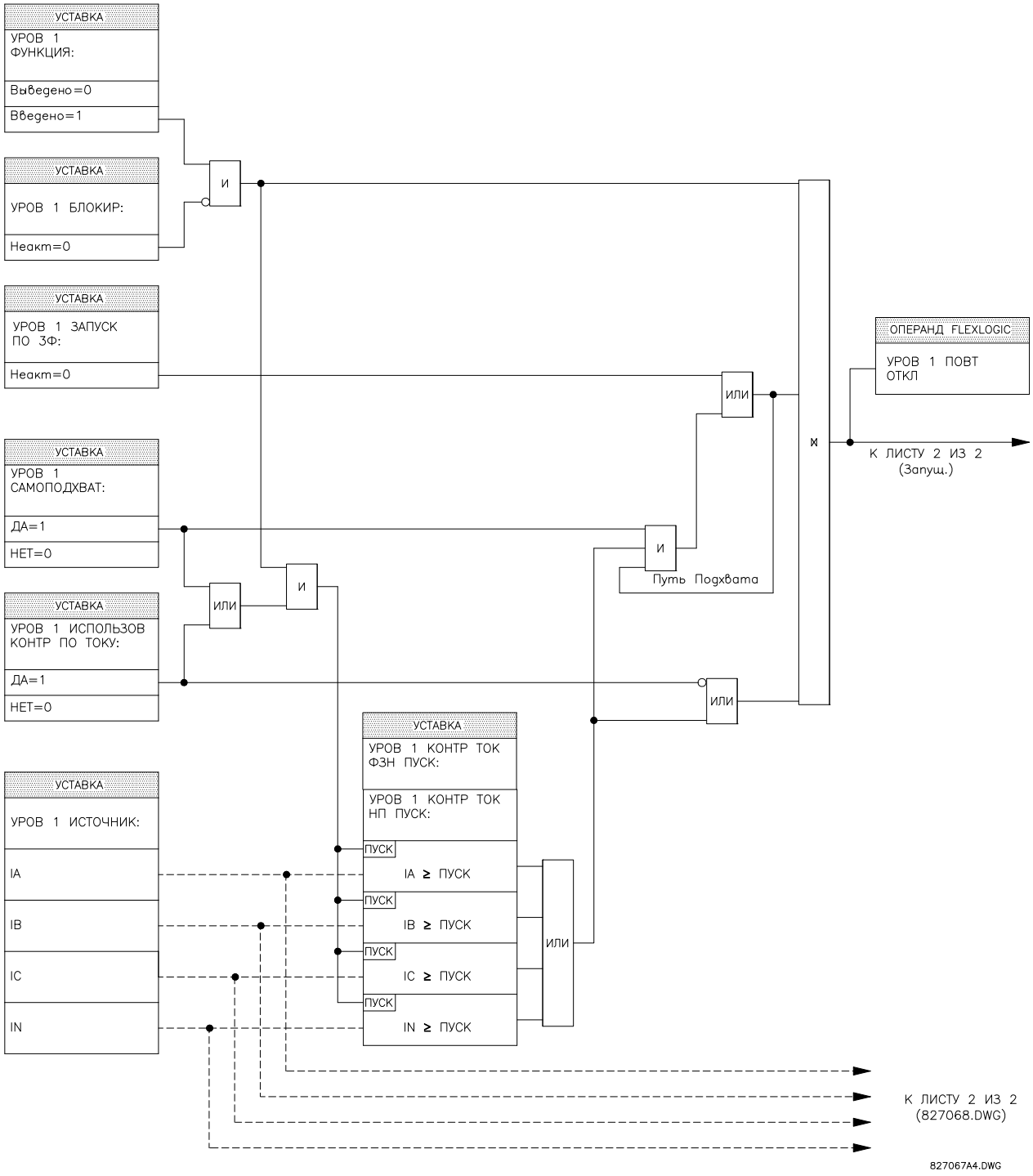


Рис. 5–68: ТРЕХФАЗНЫЙ УРОВ, ЗАПУСК (Лист 1 из 2)

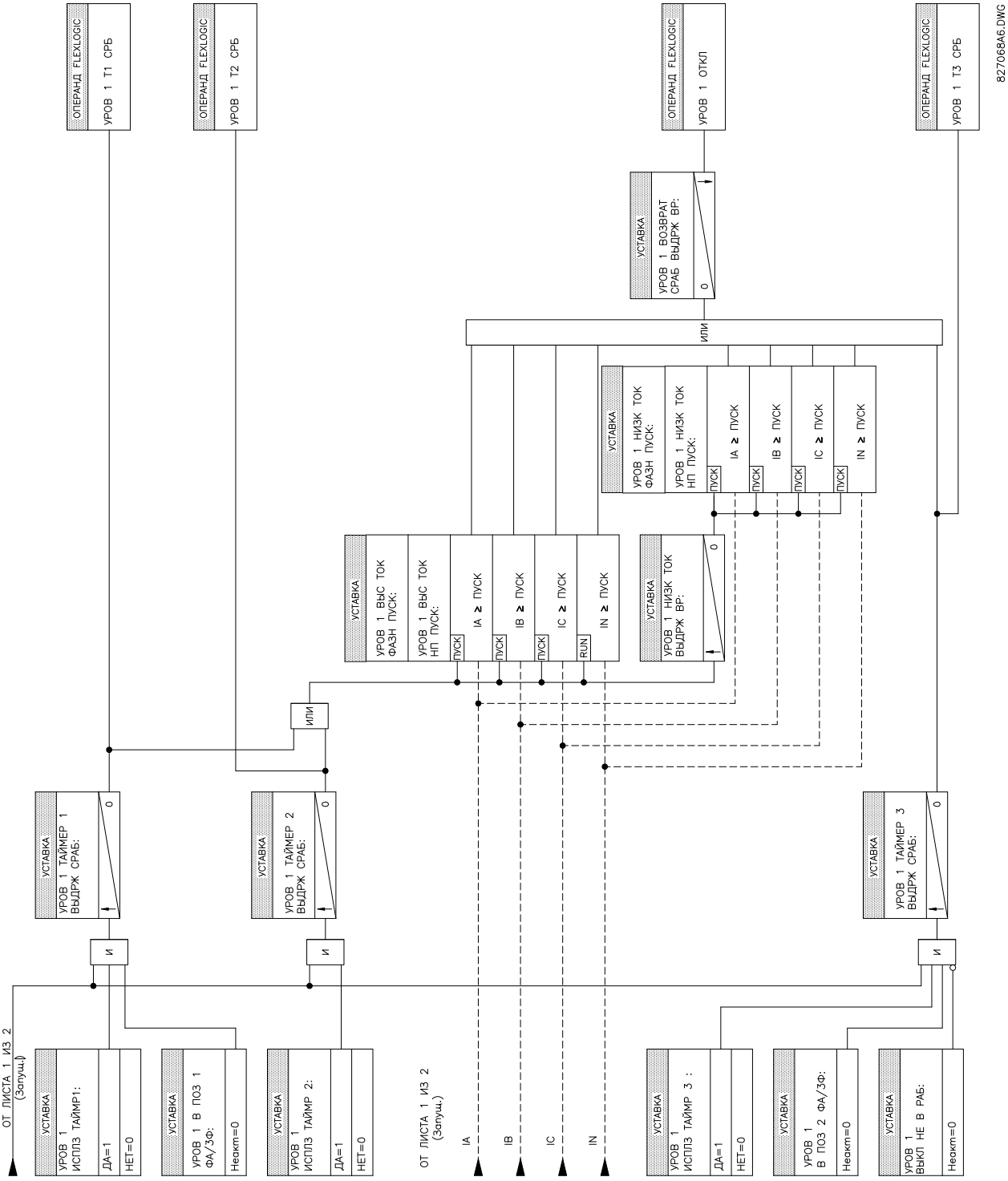


Рис. 5–69: ТРЕХФАЗНЫЙ УРОВ, ТАЙМЕРЫ (Лист 2 из 2)

5.6.9 ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ НАПРЯЖЕНИЯ	◀▶	■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	см. стр. 5–165.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ2	см. стр. 5–165.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ3	см. стр. 5–165.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗАЩИТА МАКСИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	см. стр. 5–166.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗМксН НП1 ■	см. стр. 5–167.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗМксН НП2 ■	см. стр. 5–167.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ЗМксН НП3 ■	см. стр. 5–167.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВСПОМОГ ЗАМН1 ■	см. стр. 5–168.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВСПОМОГ ЗМксН1 ■	см. стр. 5–169.

5

Эти элементы защиты могут быть использованы в различных приложениях, таких как:

- ***Защита от снижения напряжения:*** У чувствительной к напряжению нагрузки, например, асинхронных двигателей, при падении напряжения повышается потребление тока, что может привести к опасному перегреву двигателя. Функция защиты от снижения напряжения может применяться или для отключения, или для формирования сообщения аварийной сигнализации, когда величина напряжения становится меньше определенной пользователем уставки в течение заданного времени.
- ***Разрешающие функции:*** Функция защиты от снижения напряжения может применяться для блокировки функций внешних устройств, приводя в действие выходное реле, если напряжение становится меньше заданной уставки. Функцию защиты от снижения напряжения можно также использовать для блокировки других элементов, действуя через функцию блокировки этих элементов.
- ***Схемы переключения источника:*** В случае снижения напряжения может быть сформирован передаточный сигнал для переключения нагрузки с обычного источника на резервный или аварийный источник питания.

Элементы защиты от снижения напряжения можно запрограммировать на работу с независимой выдержкой времени. Характеристика с независимой выдержкой времени срабатывания вступает в действие, когда напряжение падает ниже уровня пуска в течение определенного периода времени. Выдержка времени регулируется в диапазоне от 0 до 600.00 с (с шагом 0.01 с). Элементы защиты от понижения напряжения можно также запрограммировать на работу с обратнозависимой выдержкой времени.

Уставка выдержки времени минимального напряжения определяет ряд кривых, изображенных ниже.

$$T = \frac{D}{1 - \frac{U}{U_{пуск}}} \qquad \textbf{(EQ 5.12)}$$

где: T = время срабатывания
D = уставка выдержки времени элемента защиты от снижения напряжения (D = 0.00 срабатывает без выдержки времени)
U = вторичное напряжение, подаваемое на устройство
$U_{пуск}$ = уровень пуска

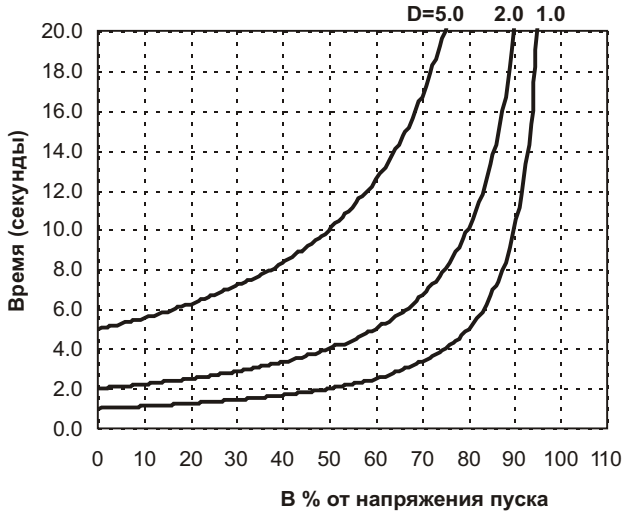


Рис. 5–70: КРИВЫЕ ЗАЩИТЫ ОТ СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

ПРИМЕЧАНИЕ **При 0% от уровня пуска, время срабатывания равно уставке выдержки времени элемента защиты от снижения напряжения ЗМН ВЫДРЖ ВР.**

b) ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ANSI 27P, IEC PTUV)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ⇨ГРУППА УСТАВОК 1(6)⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ⇨ ФАЗНАЯ ЗМН1(3)

■ ФАЗНАЯ ■ ЗМН1		ФАЗНАЯ ЗМН1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 РЕЖИМ: Фаза-Земля	*Диапазон:Фаза-Земля, Фаза-Фаза*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 ПУСК: 1.000 о.е.	*Диапазон:0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 ХАР-КА: Задан время	*Диапазон:Задан Время, Обратнозавис Вр*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 ВЫДЕРЖКА: 1.00 с	*Диапазон:от 0.00 до 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 МИНИМАЛЬНОЕ	*Диапазон:0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗН ЗМН-1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ФАЗНАЯ ЗМН1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*

Этот элемент можно применять для того, чтобы задать рабочую характеристику с определенной выдержкой времени в зависимости от приложенного напряжения основной гармонической составляющей (фазного или линейного для обмоток ТН, соединенных в звезду, или линейного для обмоток ТН, соединенных в треугольник) или как эле-

мент с независимой выдержкой времени. Возврат элемента происходит без выдержки времени, если приложенное напряжение превышает напряжение возврата. Уставка выдержки времени задает минимальное время срабатывания фазной защиты от снижения напряжения. Уставкой минимального напряжения задается уровень рабочего напряжения, ниже которого элемент блокируется (уставка, выставленная на 0, позволяет рассматривать источник с отсутствием напряжения как условие КЗ).

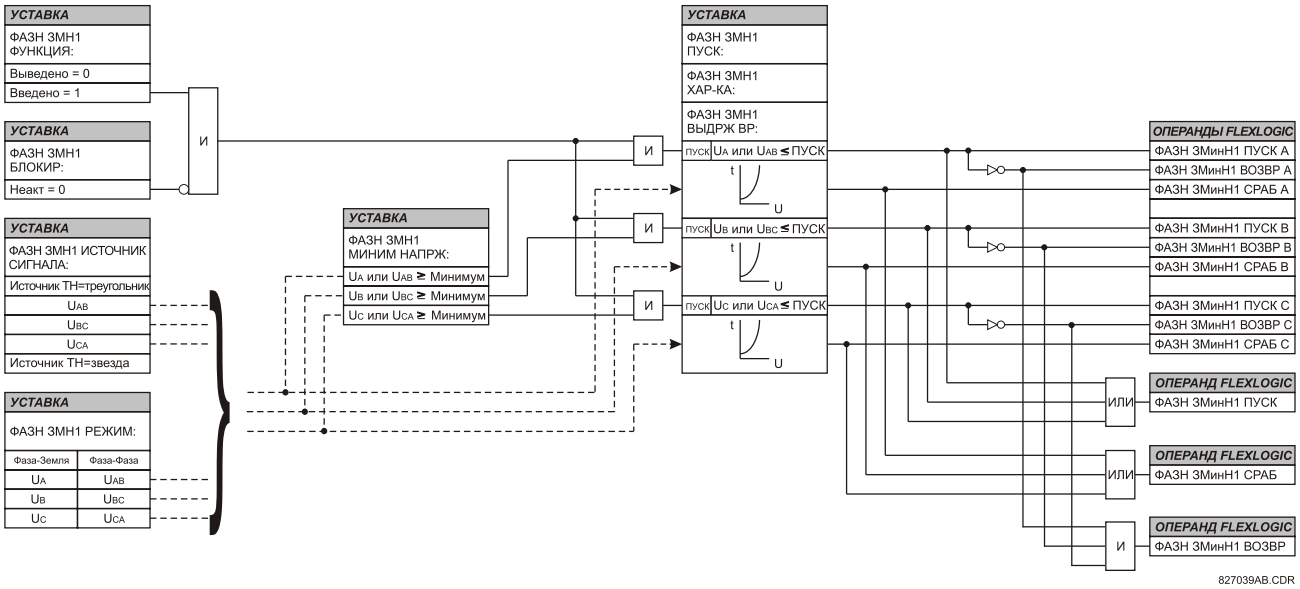


Рис. 5–71: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ СНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1

c) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ANSI 59P, IEC PTOV)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ⇨⇩ГРУППА УСТАВОК 1(6)⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ⇨⇩ ФАЗНАЯ ЗМксН1

■ ФАЗНАЯ ■ ЗМксН1	◀▶	ФАЗНАЯ ЗМксН1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗНАЯ ЗМксН1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗНАЯ ЗМксН1 ПУСК: 1.000 o.e.	*Диапазон:0.000 ... 3 000 o.e. с шагом 0.001*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗНАЯ ЗМксН1 ЗАДЕРЖКА: 1.00 с	*Диапазон:0.00 ... 600.00 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗНАЯ ЗМксН1 ВЫДЕРЖКА ВОЗВРАТА:	*Диапазон:0.00 ... 600.00 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗН ЗМаксН-1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФАЗНАЯ ЗМксН1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	ФАЗНАЯ ЗМксН1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*

Фазная защита от повышения напряжения может использоваться в качестве элемента без выдержки времени или элемента с независимой выдержкой времени. Входным напряжением является междуфазное напряжение, измеренное ТН (обмотки соединены в треугольник) или рассчитанное из фазного напряжения ТН (обмотки соединены в звезду). Особые напряжения, которые должны быть использованы для каждой фазы, показаны ниже.

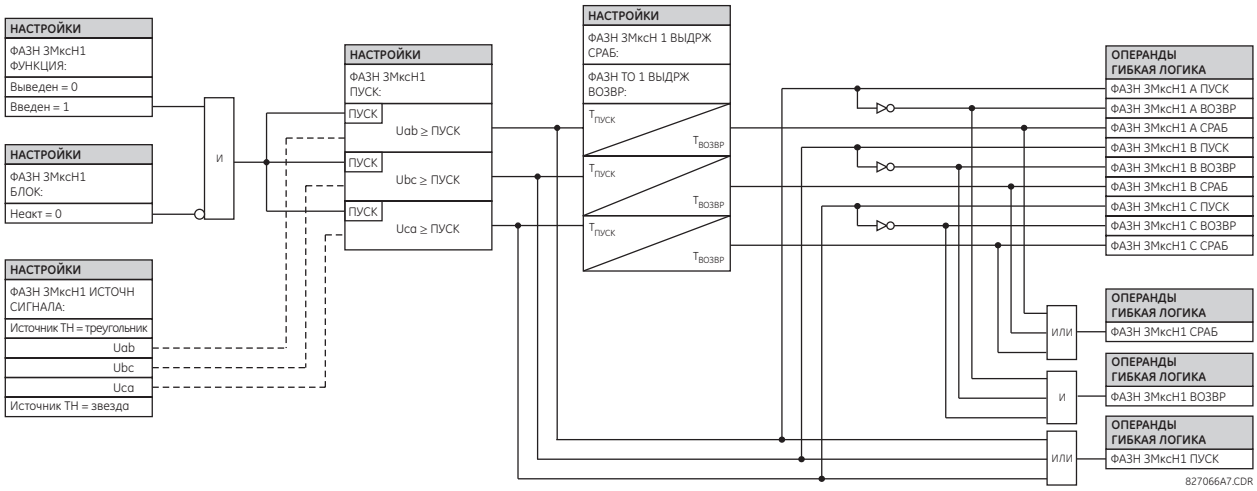


Рис. 5–72: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

ПРИМЕЧАНИЕ

Если обмотки ТН источника соединены в звезду, то условием пуска фазной защиты максимального напряжения будет $U > \sqrt{3}$xПуск для U_{AB}, U_{BC} и U_{CA}.

d) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (ANSI 59Q, IEC PTOV)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1(3)

```
■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1
■
```

ЗМксН ОП ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
ЗМксН ОП ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
ЗМксН ОП ПУСК: 0.300 ое	*Диапазон:0.000 до 1.250 ое с шагом 0.001*
ЗМксН ОП ВЫДРЖ СРАБ: 0.50 с	*Диапазон:0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
ЗМксН ОП ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.50 с	*Диапазон:0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01*
ЗМксН ОП БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic*
ЗМксН ОП УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
ЗМксН ОП СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Элемент защиты от повышения напряжения обратной последовательности может применяться для выявления отключения одной или двух фаз источника питания, обратного чередования фаз напряжения или условия несимметрии напряжений в системе.

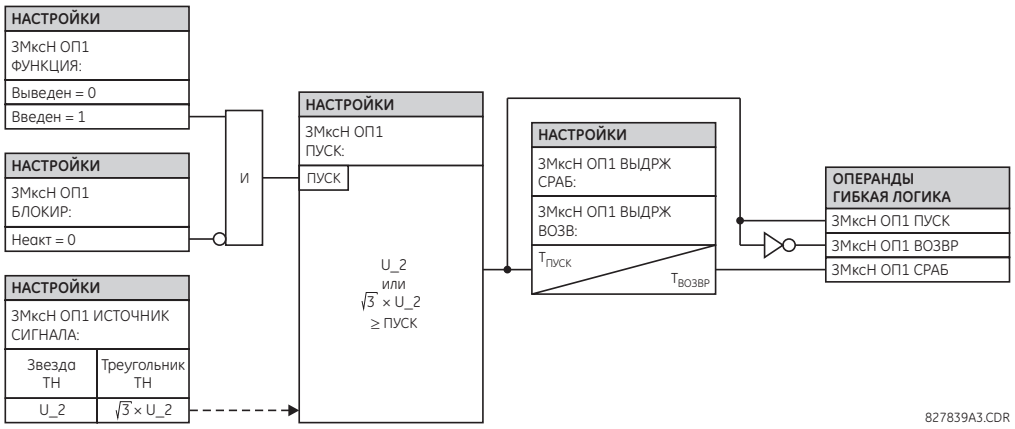


Рис. 5–73: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

е) ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ANSI 27X, IEC PTUV)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ ВСПОМОГ ЗМН1

■ ВСПОМОГ ЗМН1 ■		
	ВСПМ ЗМН1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
	ВСПМ ЗМН1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
	ВСПМ ЗМН1 ПУСК: 0.700 oe	*Диапазон:0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001*
	ВСПМ ЗМН1 ХАР-КА: Задан Время	*Диапазон:Задан Время, Обратнозавис Вр*
	ВСПМ ЗМН1 ВЫДРЖ ВР: 1.00 с	*Диапазон:0.00 ... 600.00 сек. с шагом 0.01*
	ВСПМ ЗМН1 МИНИМАЛЬН НАПРЯЖЕНИЕ: 0.100 oe	*Диапазон:0.00 ... 3.000 сек. с шагом 0.01*
	ВСПМ ЗМН1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:Операнд FlexLogic*
	ВСПМ ЗМН1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	ВСПМ ЗМН1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Этот элемент предназначен для контроля при понижении вспомогательного напряжения. При помощи уставки **ВСПМ ЗМН1 ПУСК** производится выбор уровня напряжения, при котором элемент выдержки времени защиты от понижения напряжения начинает свой отсчет. Номинальное вторичное напряжение в канале вспомогательного напряжения, установленное в относительных единицах через меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЖ X5 ⇨⇩ ВПОМОГАТ ТН X5 ВТОР НАПРЖ**, используется в качестве о.е. для установки уровня пуска.

Уставка выдержки времени **ВСПМ ЗМН1 ВЫДРЖ ВР** позволяет выбрать минимальное время срабатывания элемента защиты от понижения вспомогательного напряжения. Обе уставки - **ВСПМ ЗМН1 ПУСК** и **ВСПМ ЗМН1 ВЫДРЖ ВР** - используются для настройки характеристики срабатывания элемента защиты от понижения напряжения. Элемент защиты от понижения вспомогательного напряжения можно запрограммировать на работу с независимой или с обратнозависимой выдержкой времени. Характеристики срабатывания и уравнения для независимой и обратнозависимой выдержки времени такие же, как и у элемента защиты от понижения фазного напряжения.

Элемент мгновенно возвращается в исходное состояние. При помощи уставки минимального напряжения выбирается уровень рабочего напряжения, ниже которого происходит блокировка элемента.

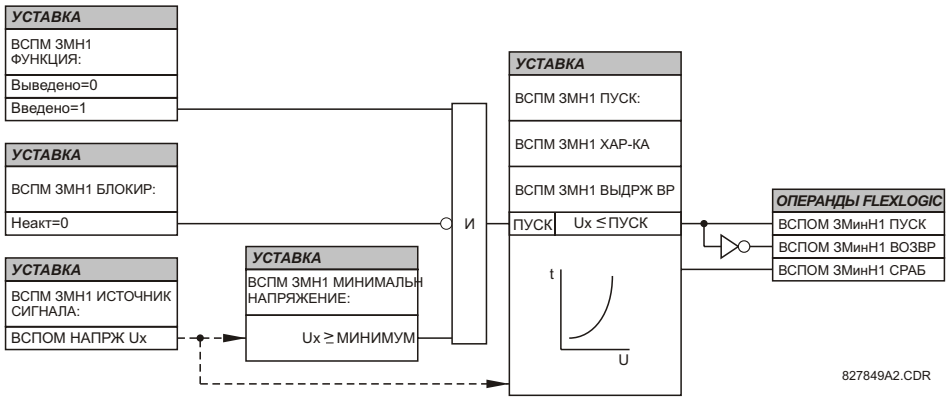


Рис. 5–74: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ СНИЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

f) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ANSI 59X, IEC PTOV)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇨⇩ ВСПОМОГ ЗМксН1

■ ВСПОМОГ ЗМксН1		ВСПМ ЗМксН1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 ПУСК 0.300 ое	*Диапазон:0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 ПУСК ВЫДРЖ ВР: 1.00 с	*Диапазон:0.00 ... 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 ВОЗВР ВЫДРЖ ВР: 1.00 с	*Диапазон:0.00 ... 600.00 секунд с шагом 0.01*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 БЛОКИР: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ВСПМ ЗМксН1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведен, Введен*

Для каждой группы ТН в устройстве L30 имеется по одному элементу защиты от повышения вспомогательного напряжения. Данный элемент предназначен для контроля условий повышения вспомогательного напряжения. Значение номинального вторичного напряжения канала вспомогательного напряжения вводится в меню **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨⇩ ГРУППА ВХ НАПРЖ X5 ⇨⇩ ВПОМОГАТ ТН X5 ВТОР НАПРЖ**, и является базисной величиной для определения уставки пуска в относительных единицах (о.е.).

Типовым назначением данного элемента является контроль напряжения нулевой последовательности (3U_0), подводимого от ТН с соединением обмоток по типу "разомкнутый треугольник".

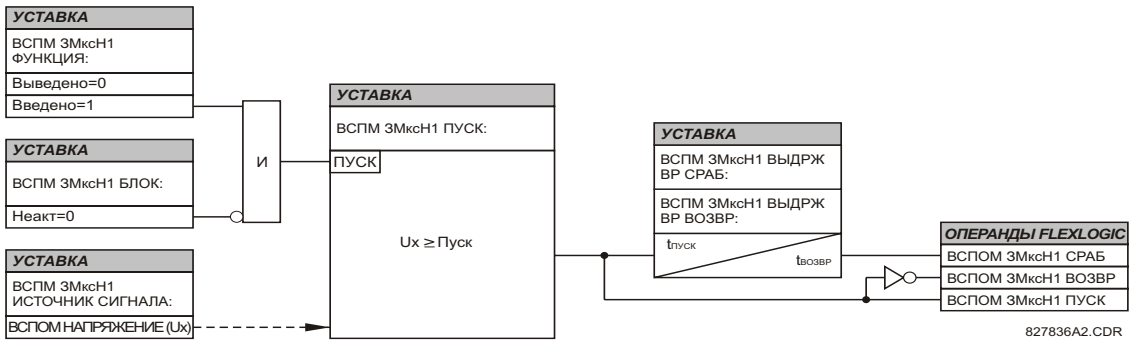


Рис. 5–75: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ

см. стр. 5-171.

b) ДЕТЕКТОР ВОЗМУЩЕНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТЫ КОНТРОЛЯ ⇨ ДАТЧИК ВОЗМУЩЕНИЯ

Выведен, Введен

операнд гибкая логика

операнд гибкая логика

операнд гибкая логика

Выведен, Введен

Элемент детектор возмущений (ДВ) - это чувствительный токовый детектор возмущений, предназначенный для ДЗЛ, который используется для выявления любого возмущения в защищаемой системе. Этот детектор предназначен для таких функций, как контроль выхода отключения и пуск осциллографа. Детектор возмущений также сигнализирует функции ДЗЛ о том, что произошло возмущение (возможно, КЗ), и об изменении интервала срабатывания для устранения предаварийного тока. Следует обязательно ввести функцию детектора возмущений для тех случаев, где время срабатывания ДЗЛ критично.

Если детектор возмущений используется для контроля работы функции ДЗЛ, то рекомендуется использовать элемент отключения ДЗЛ. В этом случае для настройки ДЗЛ ОТКЛ КОНТРОЛЬ требуется назначить операнд гибкая логика детектора возмущений **ДВ КНТР**.

Функция детектора возмущений измеряет величину токовой составляющей обратной последовательности (I_2), величиу токовой составляющей нулевой последовательности (I_0), изменение тока обратной последовательности (ΔI_2), изменение тока нулевой последовательности (ΔI_0) и изменение тока прямой последовательности (ΔI_1). Элемент Детектор возмущений использует тот же источник вычисления токов, что и схема ДЗЛ.

Детектор адаптивного уровня работает следующим образом:

- Когда абсолютная величина возрастает выше 0.12 о.е. для I_0 или I_2, то выход детектора адаптивного уровня активируется, и следующая высшая пороговая уставка возрастает спустя 8 периодов с 0.12 до 0.24 о.е. с шагом 0.02 о.е. Если уровень превышает 0.24 о.е., то уставка по току детектора адаптивного уровня остается 0.24 о.е., а выход остается активным (так же как выход детектора возмущений), если измеренное значение остается выше уставки по току.
- Когда абсолютный уровень снижается с 0.24 о.е. до 0.12 о.е., то каждые 8 периодов выставляется более низкий уровень, и детектор адаптивного уровня неактивен. Заметьте, что выход ДВ остается неактивным во время такого изменения до тех пор, пока изменение приращения составляет менее 0.04 о.е.

Детекторы уровня приращения (ΔI) разработаны для пуска при изменении на 0.04 о.е. составляющих I_1, I_2 и I_0. Значение ΔI измеряется при сравнении действующего значения со значением, вычисленным за 4 периода до этого.

- **ДВ ФУНКЦИЯ**: Эта настройка используется для ввода / вывода детектора возмущений.
- **ДВ БЕЗТОК КОНТРОЛЬ**: Эта настройка используется для выбора операнда гибкой логики, который активизирует выход детектора возмущений во время событий (таких, как изменение частоты или напряжения), которые не сопровождаются изменением тока.
- **ДВ ЛОГИКА УПРАВЛ**: Эта настройка используется для предотвращения срабатывания логики I_0 и I_2 детектора возмущений во время таких событий, как однофазное отключение выключателя, которое приводит к

несимметричному току нагрузки в схемах однофазного отключения. Для таких схем можно использовать блок-контакт выключателя.

- **ДВ ЛОГИКА ПОДХВАТА**: Эта настройка используется для обслуживания выхода детектора возмущений при таких условиях (как сбалансированное трехфазное КЗ, МТЗ от замыканий низкого уровня и т. д.), когда возможен возврат детектора возмущений. Выход детектора возмущений будет активен до тех пор, пока не вернется выбранный операнд гибкой логики.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пользователь может вывести настройку **ДВ СОБЫТИЯ**, поскольку элемент ДВ срабатывает по любому возмущению тока в системе, которое может привести к наполнению буфера событий и возможной потере значимых данных.

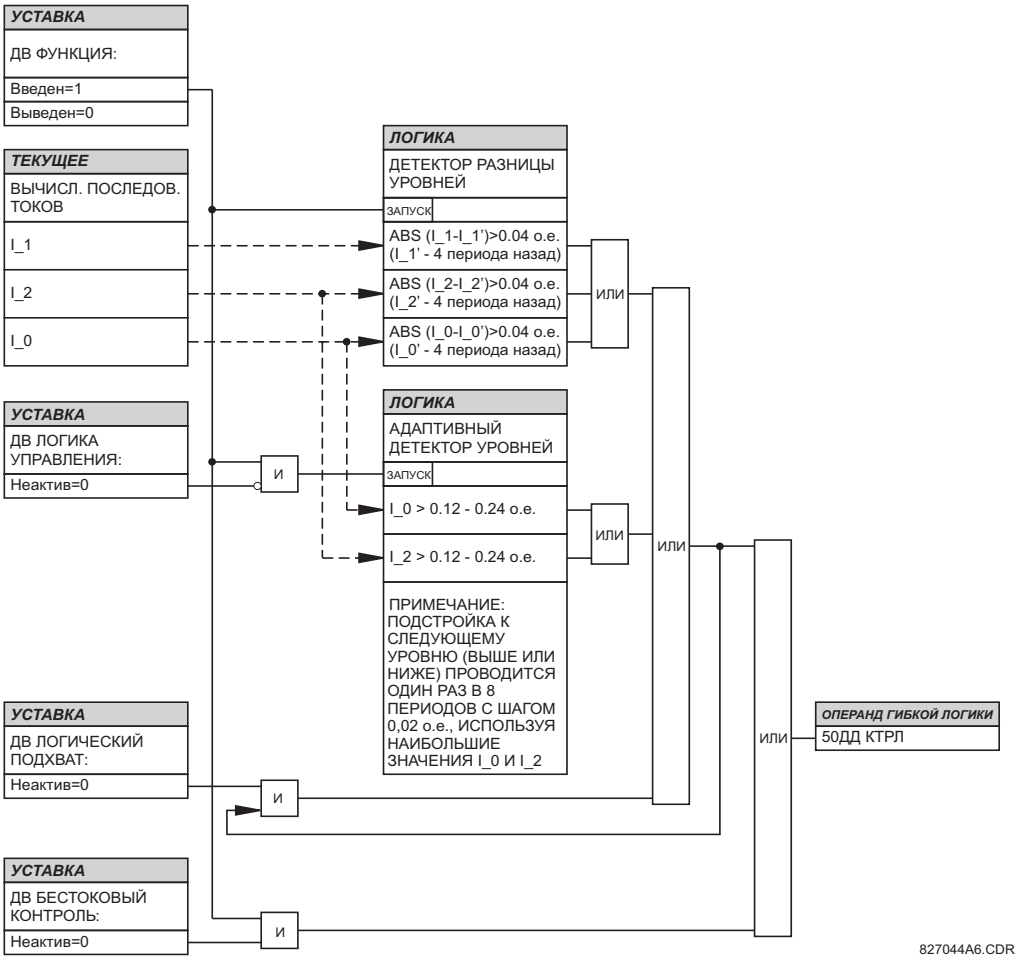


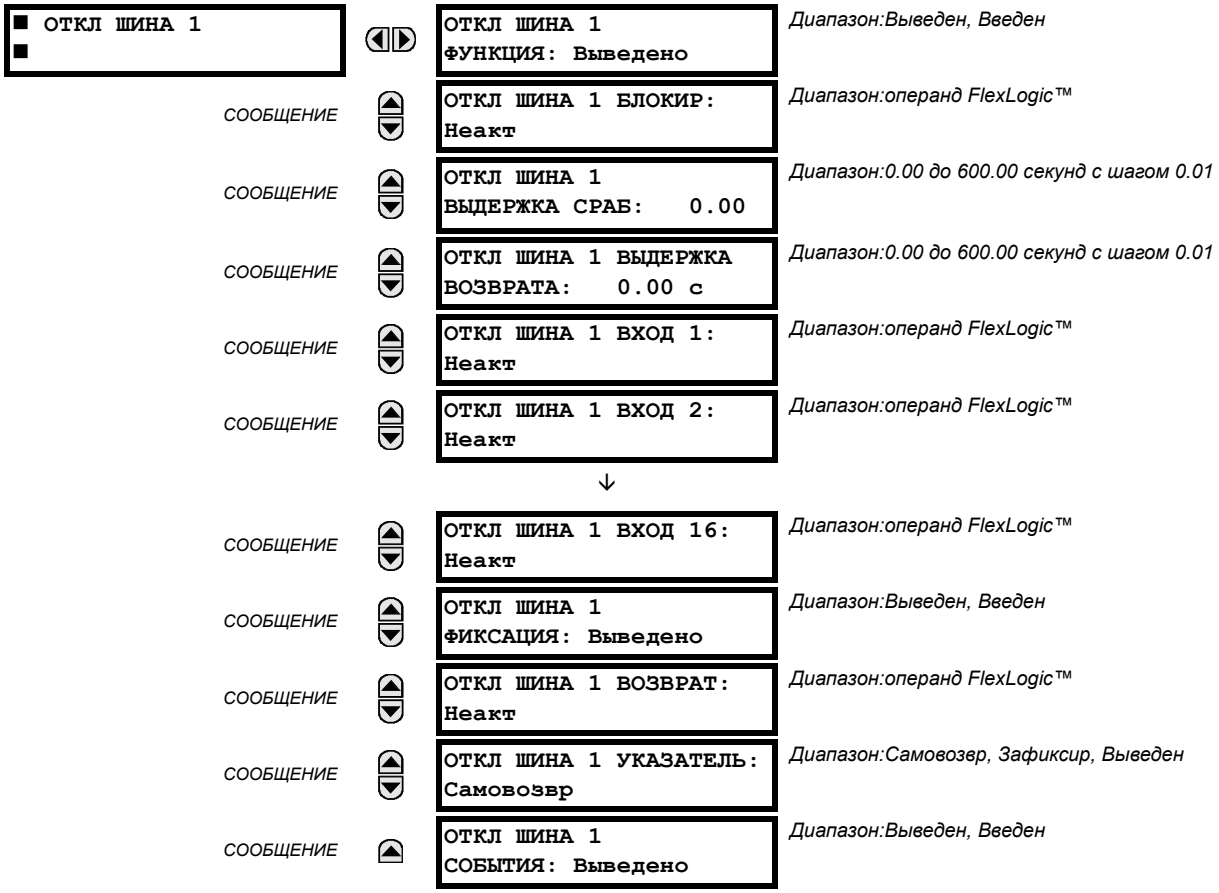
Рис. 5–76: ДЕТЕКТОР ВОЗМУЩЕНИЙ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.7.1 ОБЗОР

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.

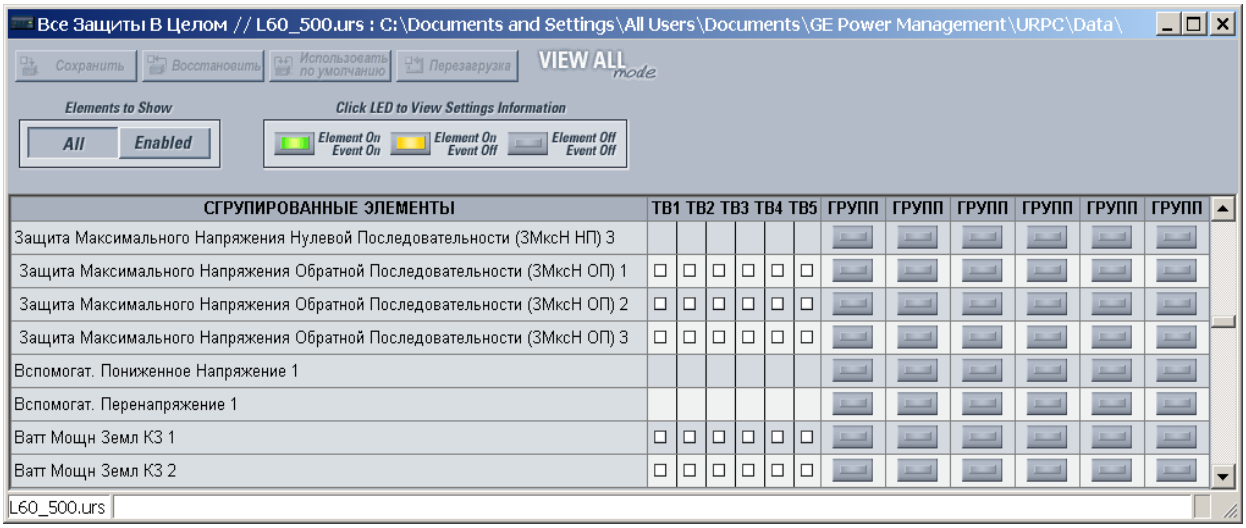


Рис. 5–77: НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ ЭЛЕМЕНТОВ ШИНЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ

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.

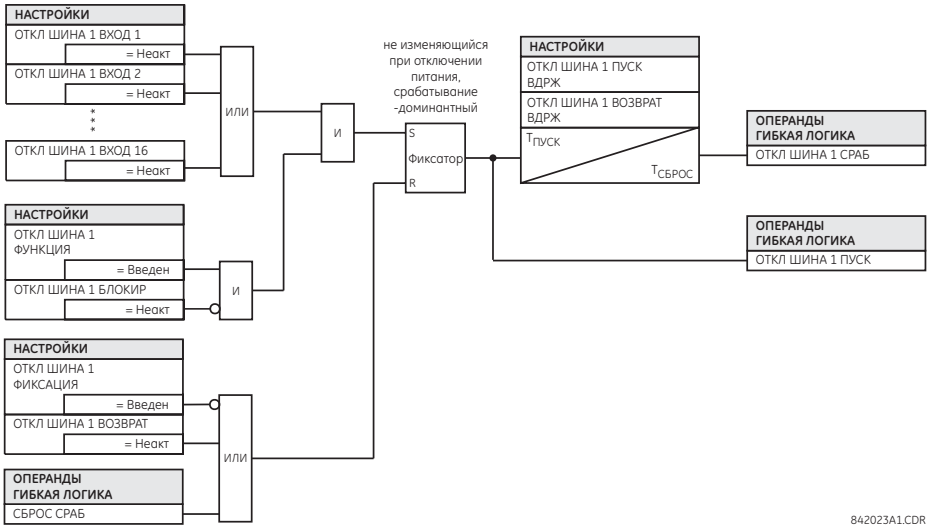
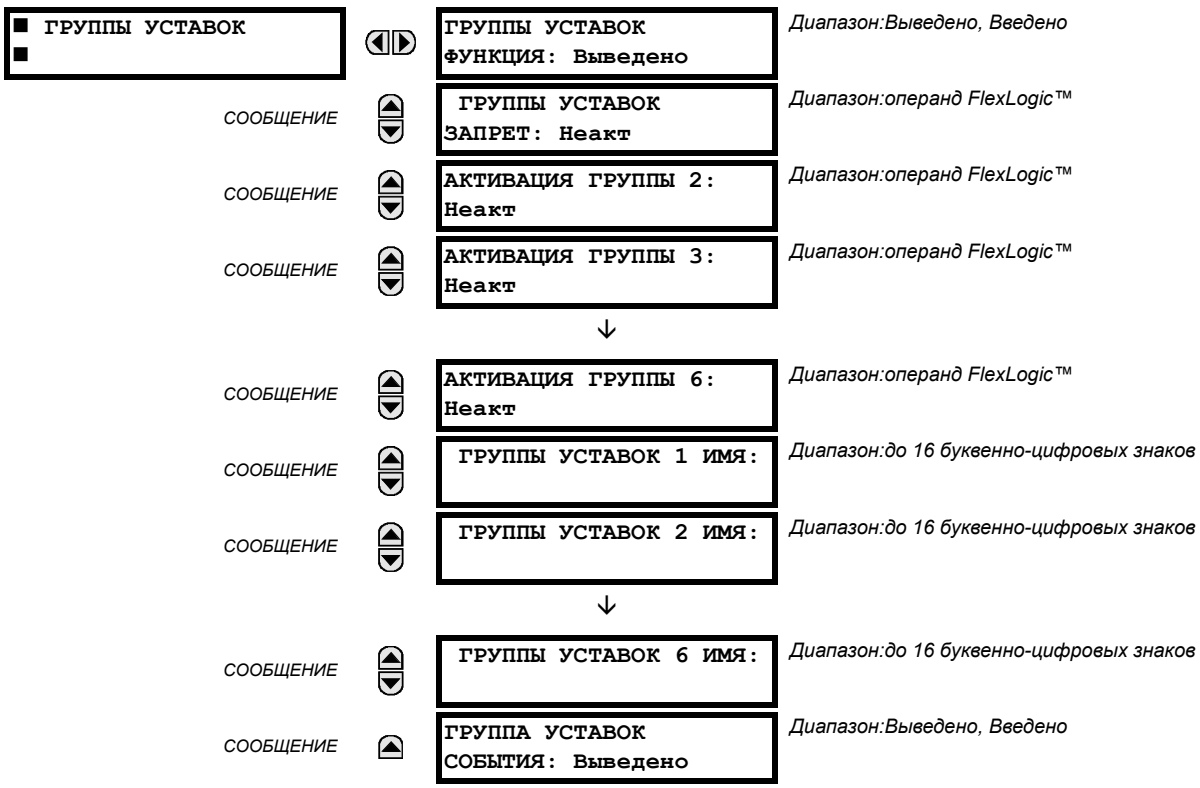


Рис. 5–78: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ШИНЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ

5.7.3 ГРУППЫ УСТАВОК

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.

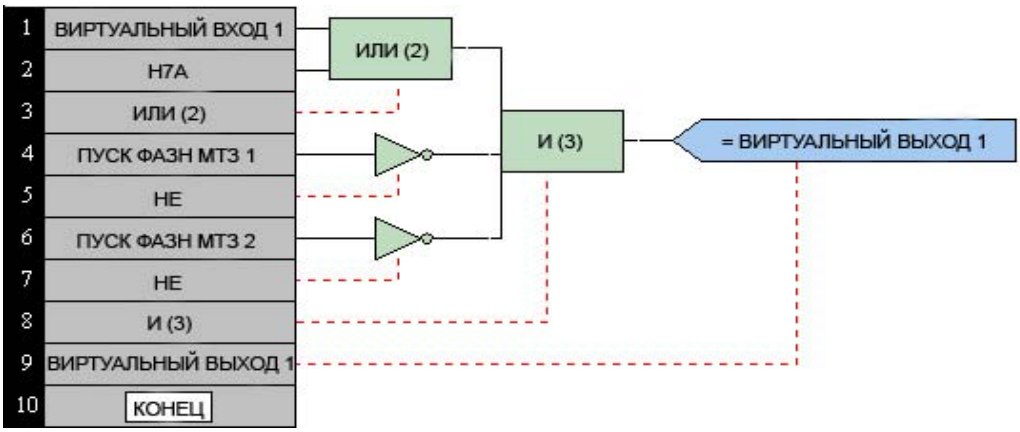


Рис. 5–79: ПРИМЕР УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ УСТАВОК С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ ГИБКОЙ ЛОГИКИ

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 3БИТ 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.

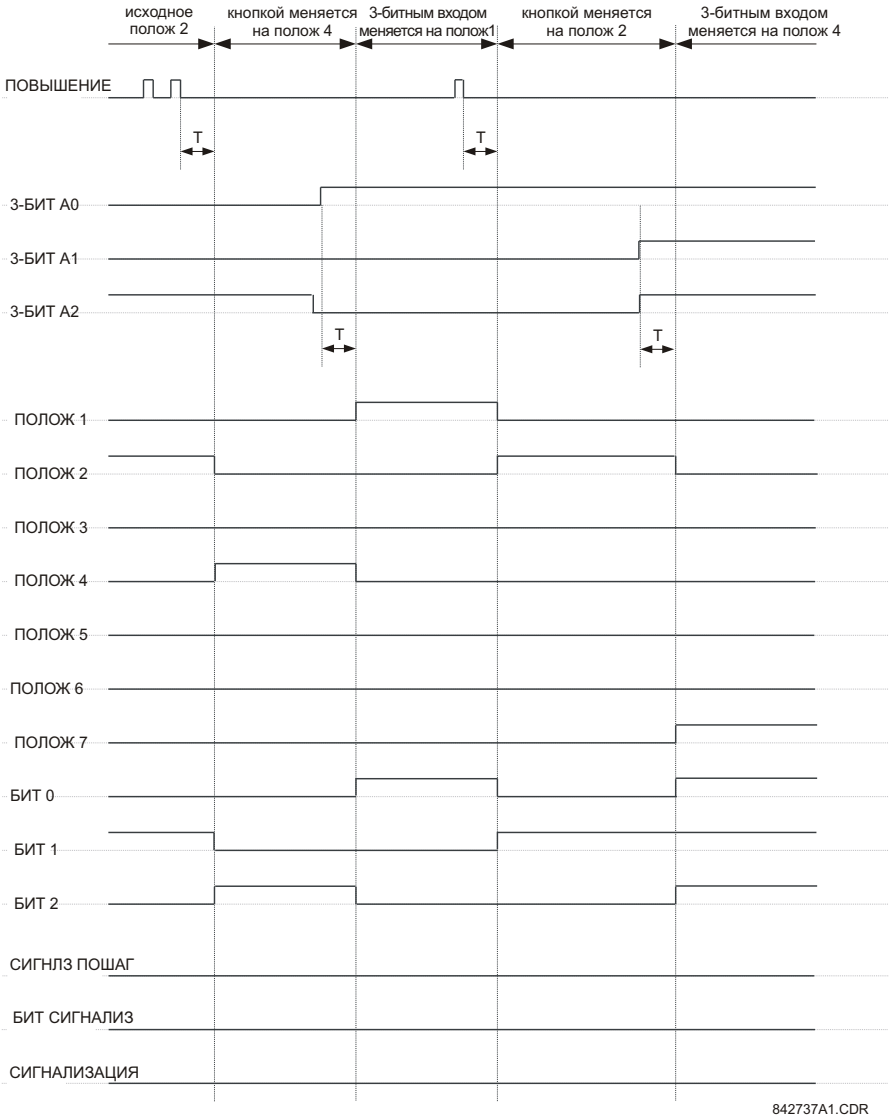


Рис. 5–80: РЕЖИМ СО ВРЕМЕНЕМ ОЖИДАНИЯ

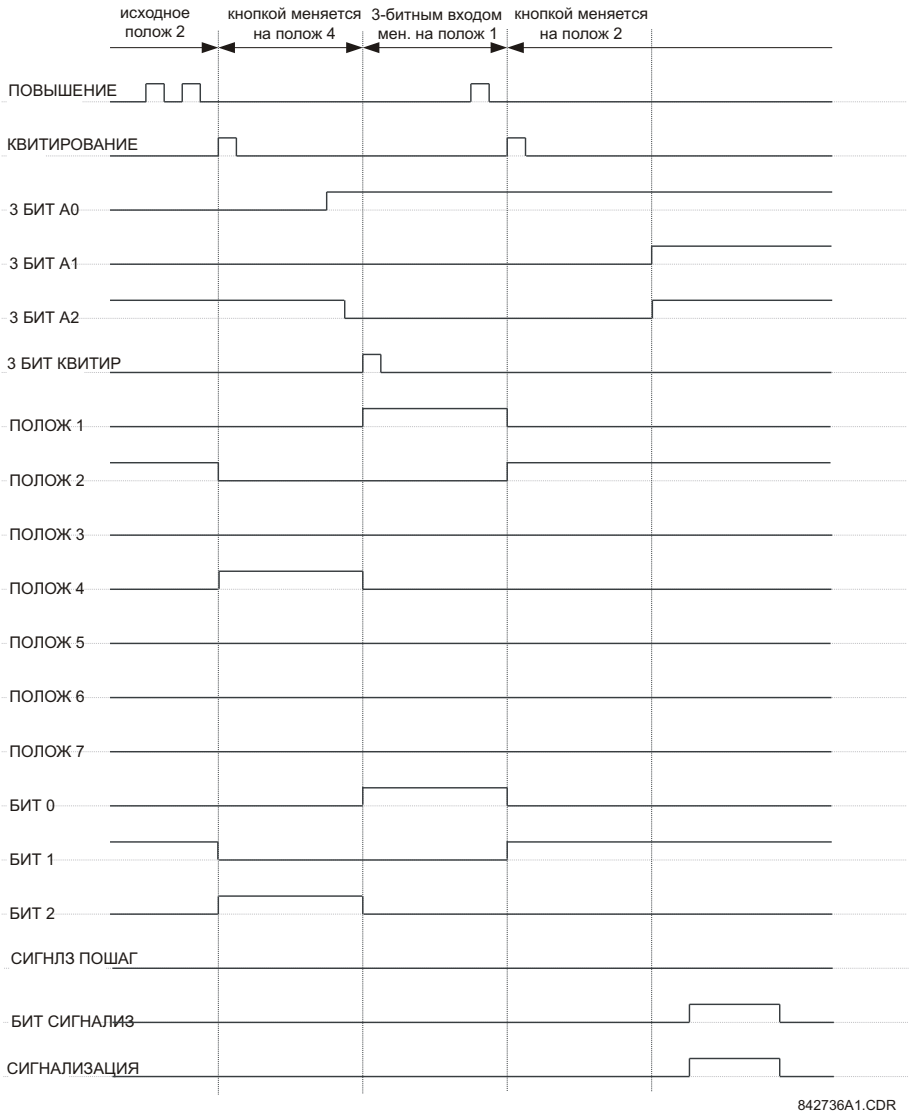


Рис. 5–81: РЕЖИМ С КВИТИРОВАНИЕМ

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 Н1 ДЕЙСТВИЕ:"ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 0"
ВЫХОД Н2 ДЕЙСТВИЕ:"ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 1"
ВЫХОД Н3 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.

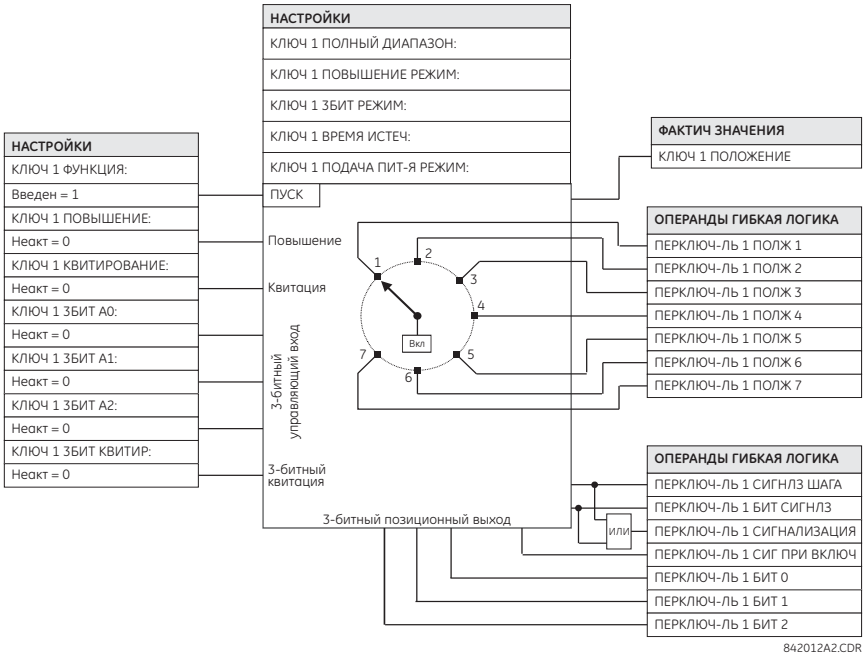


Рис. 5–82: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

5.7.5 ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩ЗАЩИТА ОТ СНИЖ ЧАСТОТЫ⇨
ЗАЩИТА ОТ СНИЖ ЧАСТОТЫ 1(6)

Имеется шесть идентичных элементов защиты от снижения частоты, пронумерованных с 1 по 6.

Установившаяся частота энергосистемы - индикатор существующего баланса между генерируемой мощностью и нагрузкой. Всякий раз, когда баланс нарушается из-за потери крупной генерирующей мощности или при отключении части системы от остальной системы, это приводит к снижению частоты. Если системы управления генератором недостаточно быстро среагируют на это, то возможна серьезная системная авария. Надежным методом быстрого восстановления баланса между выработкой электроэнергии и нагрузкой является автоматическое отключение конкретных нагрузок на основе фактических значений системной частоты. Эта методика, которая называется частотной разгрузкой, сохраняет целостность системы и минимизирует отключения. После возвращения частоты к нормальному уровню, нагрузку можно восстановить автоматически или вручную.

Уставка **СНИЖ ЧАСТОТЫ 1 ИСТОЧНИК** используется для выбора источника сигнала, который требуется измерить. Элемент сначала проверяет наличие фазного напряжения на выбранном Источнике. Если напряжения нет, то элемент пытается использовать фазный ток. Если нет ни напряжения, ни тока, то элемент не будет работать, поскольку он не будет измерять параметр ниже минимальной уставки напряжения / тока.

Уставка **СНИЖ ЧАСТОТЫ 1 МИНИМ ВОЛЬТ/АМП** задает минимальный уровень напряжения или тока в относительных единицах, при котором разрешается работа элемента защиты от снижения частоты. Эта пороговая уставка используется для предотвращения неправильной работы, в случае отсутствия сигнала, который требуется измерить.

Уставка **СНИЖ ЧАСТОТЫ 1 ПУСК** используется для выбора уровня пуска элемента защиты от понижения частоты. Например, если частота энергосистемы составляет 60 Гц, а для частотной разгрузки требуется 59.5 Гц, то эта уставка выставляется на 59.5 Гц.

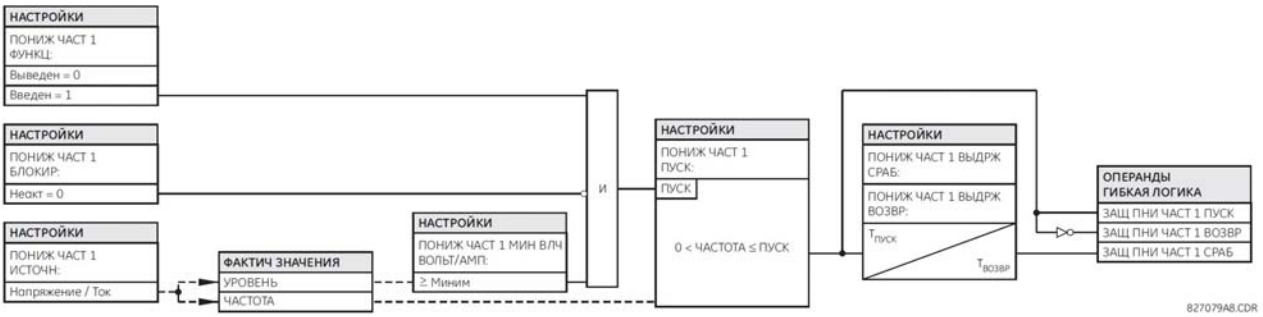


Рис. 5–83: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ

5.7.6 КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА

ПУТЬ: НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА⇨КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1(2)

■ КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1	◀▶	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 U1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 U2 ИСТОЧНИК: ИСТ 2	*Диапазон:ИСТ 1, ИСТ 2*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХР 1 МАКС РАЗН НАПРЯЖ: 10000 В	*Диапазон:от 0 до 400000 В с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 МАКС РАЗН УГЛОВ: 30°	*Диапазон:от 0 до 100° с шагом 1*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 МАКС РАЗН ЧАСТ: 1.00 Гц	*Диапазон:от 0,00 до 2,00 Гц с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 ЧАСТ ГИСТЕР: 0.06 Гц	*Диапазон:от 0.00 до 0.10 Гц с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХР 1 ВЫБ ИСТ БН: НАЛ U1 и ОТС U2	*Диапазон:Ничего, НАЛ U1 и ОТС U2, ОТС U1 и НАЛ U2,ОТС U1 или ОТС U2, ОТС U1 искл или ОТС U2, ОТС U1 и ОТС U2*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 БН U1 МАКС НАПР:0.30	*Диапазон:0.00 ... 1.25 о.е. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 БН U2 МАКС НАПР:0.30	*Диапазон:0.00 ... 1.25 о.е. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХР 1 ПОД НАПРU1МИННАПР:0.70	*Диапазон:0.00 ... 1.25 о.е. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХР 1 ПОД НАПРU2	*Диапазон:0.00 ... 1.25 о.е. с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
СООБЩЕНИЕ	▲	КОНТРОЛЬ СИНХРОН 1 СОБЫТИЯ: Выведен	*Диапазон:Выведено, Введено*

В терминале имеются два идентичных элемента контроля синхронизма, пронумерованные 1 и 2.

Функция контроля синхронизма предназначена для контроля синхронности работы двух частей системы, которые должны быть объединены при включении выключателя. Элементы контроля синхронизма обычно используются в том месте цепи, где две части системы могут быть объединены друг с другом более, чем в одной точке.

Функция контроля синхронизма служит для проверки напряжений (U1 и U2) с обеих сторон выключателя на предмет нахождения в установленных диапазонах разностей амплитуд, фаз и частот. Время, в течение которого два значения напряжения остаются в пределах допустимой разницы фаз, определяется уставкой для разницы фаз $\Delta\Phi$ и разницы частот ΔF (частота скольжения). Это время можно определить как время, которое необходимо вектору напряжения U1 или U2, чтобы пройти угол, равный $2x\Delta\Phi$ при частоте, равной разнице частот ΔF. Это время можно вычислить по формуле:

$$T = \frac{1}{\frac{360^\circ}{2x\Delta\Phi} x \Delta F} \quad \textbf{(EQ 5.13)}$$

где: $\Delta\Phi$ = разность фазных углов в градусах; ΔF = разность частот в Гц.

Если один или оба источника обесточены, контроль синхронизма можно запрограммировать на включение выключателя, используя контроль по снижению напряжения для того, чтобы обойти условия контроля синхронизма (функция источника с отсутствием напряжения).

- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 U1 ИСТОЧНИК**: Данная уставка определяет источник напряжения U1 (см. примечание ниже).
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 U2 ИСТОЧНИК**: Данная уставка определяет источник напряжения U2, который должен отличаться от используемого источника напряжения U1 (см. примечание ниже).
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 РАЗНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЙ**: Данная уставка определяет максимальную разность первичных напряжений между двумя источниками напряжения, выраженную в Вольтах. Величина разности первичных напряжений меньше этого значения находится в допустимых пределах синхронизации.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 РАЗНОСТЬ УГЛОВ:** Данная уставка определяет максимальную разность углов между двумя источниками напряжения в градусах. Разность углов между двумя системами векторов напряжений, меньшая этого значения, находится в допустимых пределах синхронизации.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 РАЗНОСТЬ ЧАСТОТ:** Данная уставка определяет максимальную разность частот между двумя источниками в Гц. Разность частот между двумя входными напряжениями системы, меньшая этого значения, находится в допустимых пределах синхронизации.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 ЧАСТОТНЫЙ ГИСТЕРЕЗИС**: Данная уставка определяет необходимое значение гистерезиса при условии максимальной разности частот. Условие считается выполненным, если разность частот меньше значения уставки **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 МАКСИМАЛЬНАЯ РАЗНОСТЬ ЧАСТОТ**. После срабатывания элемента контроля синхронизма для его возврата необходимо, чтобы разница частот стала больше значения уставки **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 МАКСИМАЛЬНАЯ РАЗНОСТЬ ЧАСТОТ + КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА1 ЧАСТОТНЫЙ ГИСТЕРЕЗИС** (при условии, что два других условия - напряжение и угол - остаются выполненными).
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 ВЫБОР ИСТОЧНИКА БН:** Данная уставка выбирает комбинацию источников с наличием и отсутствием напряжения, которые минуют функцию контроля синхронизма по обходному пути и позволяют включить выключатель, когда одно или оба напряжения (U1 или U2) меньше максимального порога напряжения. Источник с наличием или отсутствием напряжения отслеживается с помощью контроля уровня напряжения. Существует шесть различных вариантов комбинаций:

  Ничего: Функция источника с отсутствием напряжения выведена.
  НалU1 и ОтсU2: Источник 1 с наличием напряжения и источник 2 с отсутствием напряжения.
  ОтсU1 и НалU2: Источник 1 с отсутствием напряжения и источник 2 с наличием напряжения.
  ОтсU1 или ОтсU2: Источник 1 с отсутствием напряжения или источник 2 с отсутствием напряжения.
  ОтсU1 искл илиОтсU2: Источник 1 с отсутствием напряжения исключающее или источник 2 с отсутствием напряжения (один источник с отсутствием напряжения, а другой с наличием напряжения).
  ОтсU1 и ОтсU2: Источник 1 с отсутствием напряжения и источник 2 с отсутствием напряжения.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 БН U1 МАКС НАПРЖ:** Данная уставка определяет максимальную величину напряжения для источника напряжения U1 в относительных единицах. Ниже этой величины напряжение U1 на входе, который используется для контроля синхронизма, воспринимается как источник с отсутствием напряжения.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 БН U2 МАКС НАПРЖ**: Данная уставка определяет максимальную величину напряжения для источника напряжения U2 в относительных единицах. Ниже этой величины напряжение U2 на входе, который используется для контроля синхронизма, воспринимается как источник с отсутствием напряжения.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 ПОД НАПРЖ U1 МИН НАПРЯЖ**: Данная уставка определяет минимальную величину напряжения для источника напряжения U1 в относительных единицах. Выше этой величины напряжение U1 на входе, который используется для контроля синхронизма, воспринимается как источник с наличием напряжения.
- **КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1 ПОД НАПРЖ U2 МИН НАПРЯЖ**: Данная уставка определяет минимальную величину напряжения для источника напряжения U2 в относительных единицах. Выше этой величины напряжение U2 на входе, который используется для контроля синхронизма, воспринимается как источник с наличием напряжения.

ПРИМЕЧАНИЯ ПО ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ КОНТРОЛЯ СИНХРОНИЗМА:

1. Выбранные источники для входных напряжения U1 и напряжения U2 контроля синхронизма (не должны быть одним и тем же источником) могут включать как трехфазное, так и вспомогательное напряжение. Устройство автоматически выбирает напряжения, которые будут использоваться элементом контроля синхронизма, в соответствии с приведенной ниже таблицей.

№	U1 ИЛИ U2 (ИСТОЧНИК Y)	U2 ИЛИ U1 (ИСТОЧНИК Z)	АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫБИРАЕМАЯ КОМБИНАЦИЯ		АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫБИРАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
			ИСТОЧНИК Y	ИСТОЧНИК Z	
1	Фазные ТН и вспом. ТН	Фазные ТН и вспом. ТН	Фазный	Фазный	UAB
2	Фазные ТН и вспом. ТН	Фазный ТН	Фазный	Фазный	UAB
3	Фазный ТН	Фазный ТН	Фазный	Фазный	UAB
4	Фазный ТН и вспом. ТН	Вспом. ТН	Фазный	Вспомогат.	Uвспом (как установлено для ист «Z»)
5	Вспом. ТН	Вспом. ТН	Вспом.	Вспом.	Uвспом (как установлено для ист.)

Напряжения U1 и U2 будут соотнесены автоматически таким образом, что соответствующие напряжения от двух источников будут использованы для измерения условий. Напряжение фаза-фаза используется, если таковое имеется в обоих источниках. Если у одного или обоих источников доступны только вспомогательные напряжения, то будут использоваться эти напряжения. Например, если вспомогательное напряжение запрограммировано как Ua, элемент контроля синхронизма автоматически выберет такое же напряжение с другого источника. Если необходимо сравнение с каким-то особым напряжением, пользователь может подключить это особое напряжение внешне к клеммам вспомогательного напряжения, а затем использовать это "вспомогательное напряжение" для контроля состояния синхронизации.

При использовании одного модуля ТТ/ТН как с напряжениями фазы, так и со вспомогательными напряжениями, убедитесь, что только вспомогательное напряжение запрограммировано в одном из источников для контроля синхронизма.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исключение*: *Синхронизм не может отслеживаться между фазными ТН, соединенными по схеме «треугольник» и вспомогательным напряжением ТН, соединенным по схеме «звезда».

2. Устройство измеряет частоту и соотношение В/Гц со входа данного источника с приоритетами, установленными при конфигурации каналов входа источника. Устройство будет использовать фазный канал трехфазной системы напряжений, если он запрограммирован, как часть источника. Устройство будет использовать канал вспомогательного напряжения, только если этот канал запрограммирован, как часть источника, а система трехфазных напряжений не установлена.

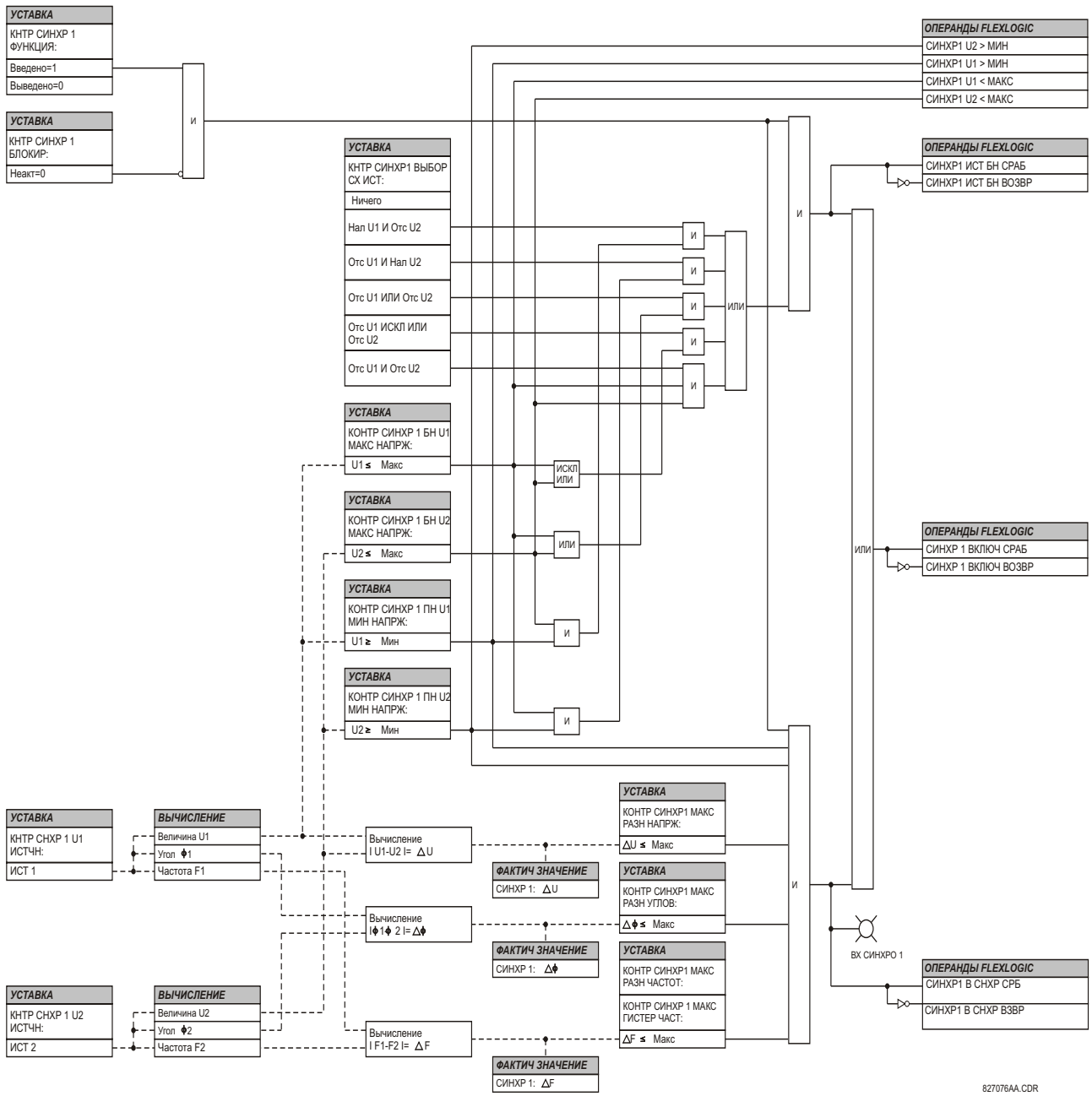


Рис. 5–84: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КОНТРОЛЯ СИНХРОНИЗМА

5.7.7 АПВ

ПУТЬ: УСТАВКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ⇨⇩ АПВ ⇨ АПВ 1

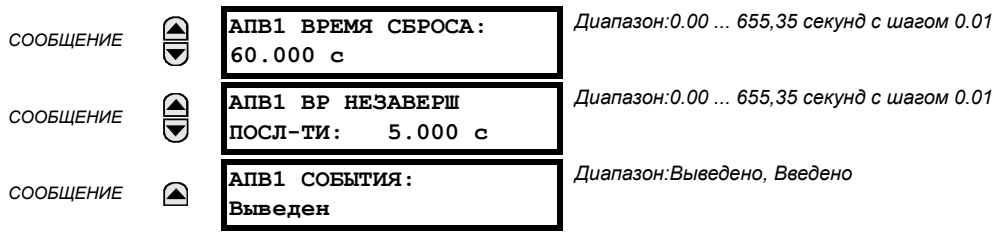
```
■ АПВ 1
■
```

⇦⇨

```
АПВ1 ФУНКЦИЯ:
Выведен
```

Диапазон:Выведено, Введено

СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ЗАПУСК: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 БЛОК: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 МАКС ЧИСЛО ЦИКЛОВ: 1	*Диапазон: 1, 2, 3, 4*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 СНЖ МКС ДО 1: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 СНЖ МКС ДО 2: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 СНЖ МКС ДО 3: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 РУЧНОЕ ВКЛЮЧ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 РЧН СБР ЗАПР: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 СБР ЗАПР ЕСЛИ ВЫК-ЛЬ ВКЛЮЧЕН: Неакт	*Диапазон:Неакт, Акт*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 СБР ЗАПР ПРИ РУЧН ВКЛ-НИИ: Неакт	*Диапазон:Неакт, Акт*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫКЛ ВКЛ-Н: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫКЛ ОТКЛ-Н: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВР БЛОК ПРИ РУЧН ВКЛ: 10.000 с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫДРЖ ВР 1: 1.000с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫДРЖ ВР 2: 2.000 с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫДРЖ ВР 3: 3.000 с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫДРЖ ВР 4: 4.000 с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ДОБ ВЫД ВР 1: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫДРЖ ВР 1: 0.000 с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ДОБ ВЫД ВР 2: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВЫДРЖ ВР 2: 0.000 с	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*
СООБЩЕНИЕ	АПВ1 ВОЗВР ЗАПРЕТА ВЫДРЖ ВР: 60.000	*Диапазон:0.00 ... 655,35 секунд с шагом 0.01*



Максимальное число доступных элементов АПВ равно количеству установленных групп ТТ.

Функция АПВ предназначена для использования с передающими и распределительными линиями, в схемах трехфазного отключения в случаях с одним выключателем. Возможны до четырёх выбираемых повторных ‘циклов’ включений до момента блокировки функции. У каждого цикла есть своя независимо устанавливаемая выдержка времени. При необходимости уставки защиты могут изменяться между циклами при помощи гибкой логики Flex-Logic™. Логические входы используются для выведения из работы или блокировки схемы.

Лицевая панель светодиодов отражает состояние схемы АПВ следующим образом:

- АПВ Введено: Схема введена и при пуске может осуществлять повторное включение;
- АПВ Выведено: Схема выведена;
- АПВ в работе: АПВ было запущено, но от выключатель ещё не поступил сигнал о включении;
- АПВ заблокировано: Схема осуществила максимальное число допустимых включений выключателя и, так как существует КЗ, не включит снова выключатель; известна как ‘Блокировка’. Эту схему можно также в состояние ‘Блокировки’, по истечении времени ожидания таймера незавершенной последовательности или если во время ‘АПВ в работе’ появляется сигнал блокировки. Схему необходимо вывести из Блокировки для совершения повторного включения при следующих КЗ.

5

Схема АПВ считается *введенной*, когда соблюдены все следующие условия:

- **АПВ1 ФУНКЦИЯ** установлена как "Введена";
- схема не находится в состоянии "Блокировка";
- ‘Блокирующий’ вход не активен;
- **АПВ1 ВР БЛОК ПРИ РУЧН ВКЛ** таймер не активен.

Схема АПВ запускается сигналом отключения от любого выбранного операнда функции защиты. Схема запускается при условии, что выключатель цепи находится во включенном состоянии перед срабатыванием защиты.

Состояние "АПВ в работе" утановлено, когда после сигнала пуска повторного включения запускается цикл АПВ. Как только цикл успешно запущен, сигнал RIP (reclose in progress - АПВ в работе) будет подхвачен и схема будет продолжать работу до тех пор, пока не будет соблюдено одно из следующих условий:

- сигнал на включение поступает, когда истекает выдержка времени таймера АПВ, или
- схема блокируется.

В то время как RIP активен, схема проверяет, отключен ли выключатель и не превышен ли лимит количества циклов АПВ, и потом начинает измерение выдержки времени таймера.

У каждого из четырех возможным циклов АПВ существует своя, индивидуально выставляемая выдержка времени. Два дополнительных таймера могут использоваться для увеличения выдержки времени изначальной уставки 1 ... 4 на выдержку равную **АПВ1 ВЫДРЖ ВР 1** или **АПВ1 ВЫДРЖ ВР 2** или сумме этих двух выдержек, в зависимости от выбранных уставок. Это дает возможность увеличения гибкости при задании уставок с помощью операндов Flex-Logic™ при включениии ("вкл") и выключении ("выкл") двух дополнительных таймеров. Эти операнды могут по возможности включать АПВ1 СЧЕТ ЦИКЛОВ=n, ГРУППА УСТАВОК АКТ1, и т.д. АПВ обечпечивает до 4 выборочных циклов. Максимальное число циклов может динамически изменяться посредством уставок **АПВ1 СНЖ МКС ДО 1 (2, 3)**, используя соответствующий операнд FlexLogic™.

Схема блокировки блокирует все фазы цикла повторного включения, предупреждая АПВ, в случае возникновения любого из следующих обстоятельств:

- было достигнуто максимальное число циклов;

- ‘блокирующий’ вход работает (например: Отказ Выключателя, сработала дифференциальная защита шины, и т.д.);
- истекает время ожидания таймера ‘Незавершенной последовательности’.

АПВ будет зафиксирован в состоянии Блокировки до тех пор, пока не поступит сигнал ‘отмена блокировки’, либо при ручном включении выключателя, либо при получении ручной команды сброса блокировки (местно или удаленно). Отмена блокировки может быть выполнена командой оператора, ручным включением выключателя, или во всех случаях, когда выключатель был включен и остается включенным на данный момент времени.

По истечении выдержки времени, схема выдает сигнал на включение. Сигнал на включение фиксируется до включения выключателя или пока схема не перейдет в состояние Запрета.

Сигнал с выхода таймера возврата осуществляет возврат АПВ после успешного повторного включения. Время возврата основывается на ‘времени восстановления’ выключателя, т.е. на минимальном времени, которое должно пройти между двумя успешными АПВ.

УСТАВКИ:

- **АПВ1 ЗАПУСК:** Выбирает операнд FlexLogic™, который запускает схему, обычно сигнал отключения от защиты.
- **АПВ1 БЛОК:** Выбирает операнд FlexLogic™, который блокирует запуск АПВ (это может происходить от отказа выключателя, дифференциальной защиты шины и т.д.).
- **АПВ1 МАКС ЧИСЛО ЦИКЛОВ:** Определяет число повторных включений, которые могут произойти до того, как АПВ не перейдет в состояние “Блокировки", так как КЗ постоянно.
- **АПВ1 СНЖ МКС ДО 1(3):** Выбирает операнд FlexLogic™, который меняет максимальное число циклов начальной уставки до 1, 2 или 3 в указанном порядке.
- **АПВ1 РУЧНОЕ ВКЛЮЧ:** Выбирает уставку логического входа, устанавливаемого при включении выключателя вручную.
- **АПВ1 РЧН СБР ЗАПР:** Выбирает операнд FlexLogic™, который осуществляет сброс АПВ с Блокировки. Обычно это ручной сброс блокировки, местно или удаленно.
- **АПВ1 СБР ЗАПР ЕСЛИ ВЫК-ЛЬ ВКЛЮЧЕН:** Эта уставка позволяет схеме АПВ осуществить сброс Блокировки, если выключатель был включен вручную и остается включенным на данный момент времени. Для того, чтобы эта уставка работала, нужно анулировать следующую уставку (**АПВ1 СБР ЗАПР ПРИ РУЧН ВКЛ-НИИ**).
- **АПВ1 СБР ЗАПР ЕСЛИ ВЫК-ЛЬ ВКЛЮЧЕН:** Эта уставка позволяет схеме АПВ осуществить сброс Блокировки, когда выключатель включен вручную независимо от того, остается ли выключатель включенным или нет. Эта уставка "перекрывает" предыдущую (**АПВ1 СБР ЗАПР ЕСЛИ ВЫК-ЛЬ ВКЛЮЧЕН**).
- **АПВ1 ВР БЛОК ПРИ РУЧН ВКЛ:** Схема АПВ может быть выведена из работы на программируемое время задержки после ручного включения соответствующего выключателя цепи. Это предотвращает АПВ на КЗ после ручного включения. Данная задержка должна быть больше, чем самое продолжительное ожидаемое КЗ от любой не заблокированной после ручного включения защиты. Если после ручного включения не возникают перекрывающее КЗ и это время истекает, то схема АПВ введена.
- **АПВ1 ВЫД ВР СРАБ 1 ... АПВ1 ВЫД ВР СРАБ 4:** Это преднамеренные выдержки времени перед первым, вторым, третьим и четвертым АПВ выключателя (1-ый, 2-ой и 3-ий циклы), соответственно, и они должны быть установлены на большее время, чем предполагаемое время деионизации среды после трехфазного отключения.
- **АПВ1 ДОБ ВЫД ВР 1:** Данная уставка выбирает операнд FlexLogic™, который представляет дополнительную выдержку времени (Выдержка времени 1) к изначальной уставке Бестоковой паузы (от 1 до 4). Когда эта уставка "Откл", Выдержка времени 1 игнорируется.
- **АПВ1 ВЫДРЖ ВР 1:** Эта уставка определяет протяженность дополнительной Выдержки времени бестоковой паузы 1.
- **АПВ1 ДОБ ВЫД ВР 2:** Данная уставка выбирает операнд FlexLogic™, который представляет дополнительную выдержку времени (Выдержка времени 2) к изначальной уставке Бестоковой паузы (от 1 до 4). Когда эта уставка "Откл", Выдержка времени 2 игнорируется.
- **АПВ1 ВЫДРЖ ВР 2:** Эта уставка определяет протяженность дополнительной Выдержки времени бестоковой паузы 2.

- **АПВ1 ВОЗВР ЗАПРЕТА ВЫДРЖ ВР:** Эта уставка определяет, насколько долго выключатель должен оставаться включенным после команды ручного включения, для того чтобы снять с блокировки АПВ.
- **АПВ1 ВРЕМЯ СБРОСА**: Сигнал с выхода таймера возврата осуществляет возврат АПВ после успешного повторного включения. Время возврата основывается на ‘времени запрета’ выключателя, т.е. на минимальном времени, которое должно пройти между двумя успешными АПВ.
- **АПВ1 ВР НЕЗАВЕРШ ПОСЛ-ТИ**: Этот таймер задает максимальный интервал времени, допустимый для одного цикла АПВ. Таймер всегда запускается при введении в работу АПВ и активен, когда схема находится в состоянии ‘АПВ в работе’. Если не соблюдены все условия, позволяющие включение выключателя, когда это вреям истекло, схема переходит в состояние “Запрета".

ПРИМЕЧАНИЕ **Этот таймер должен быть установлен на меньшую выдержку времени, чем у таймера сброса**.

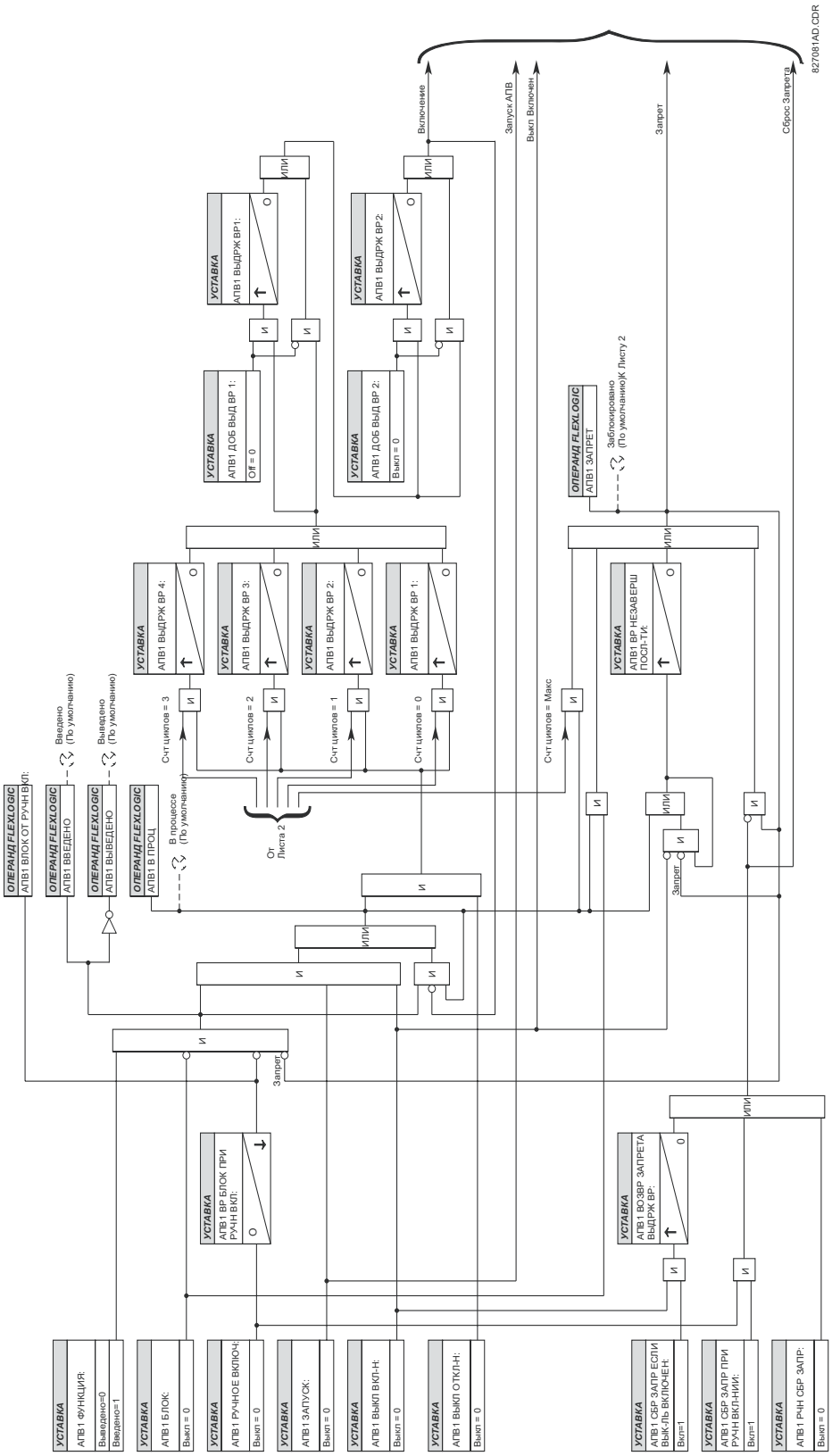


Рис. 5–85: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА АПВ (Лист 1 из 2)

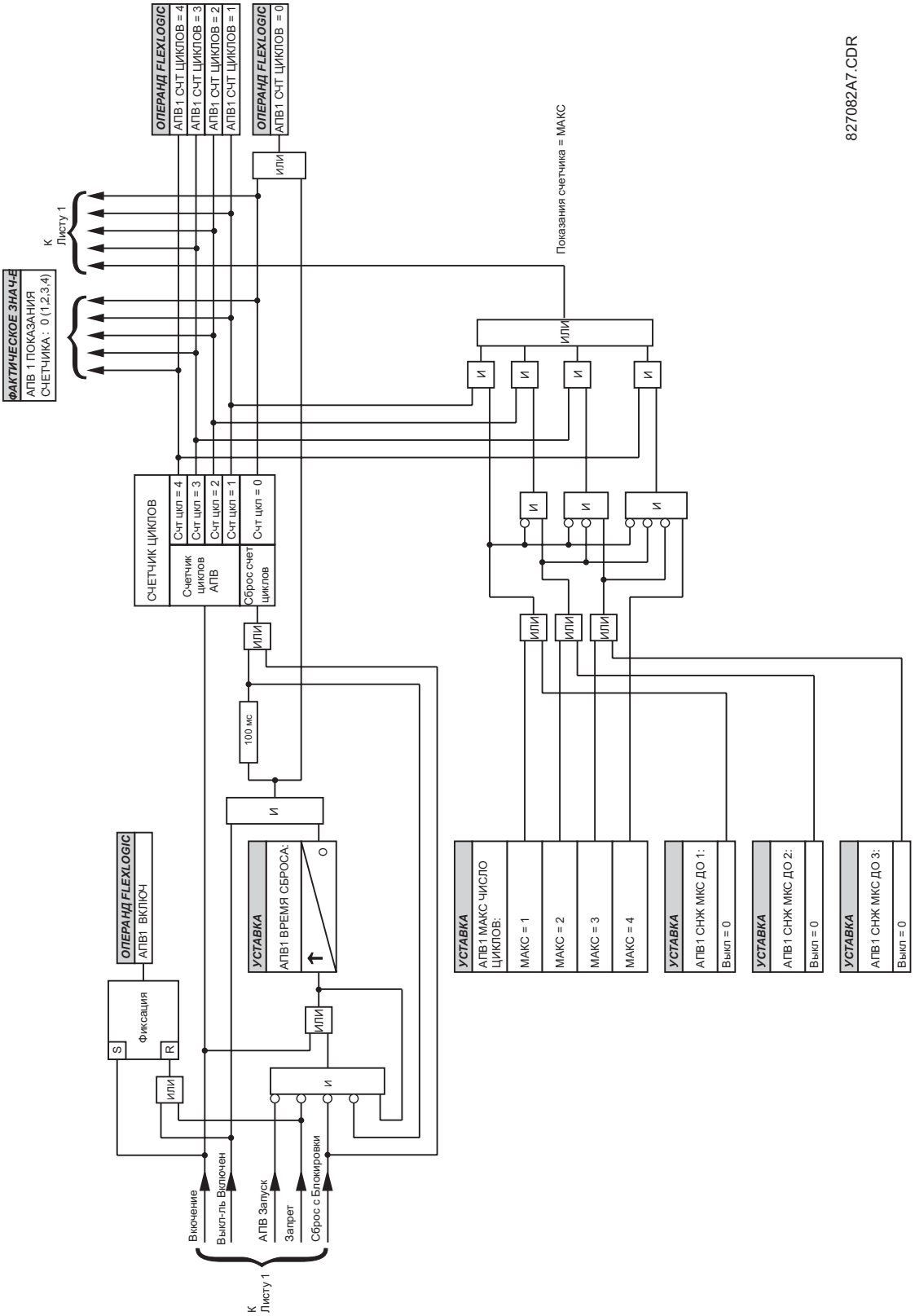


Рис. 5–86: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА АПВ (Лист 2)из2)

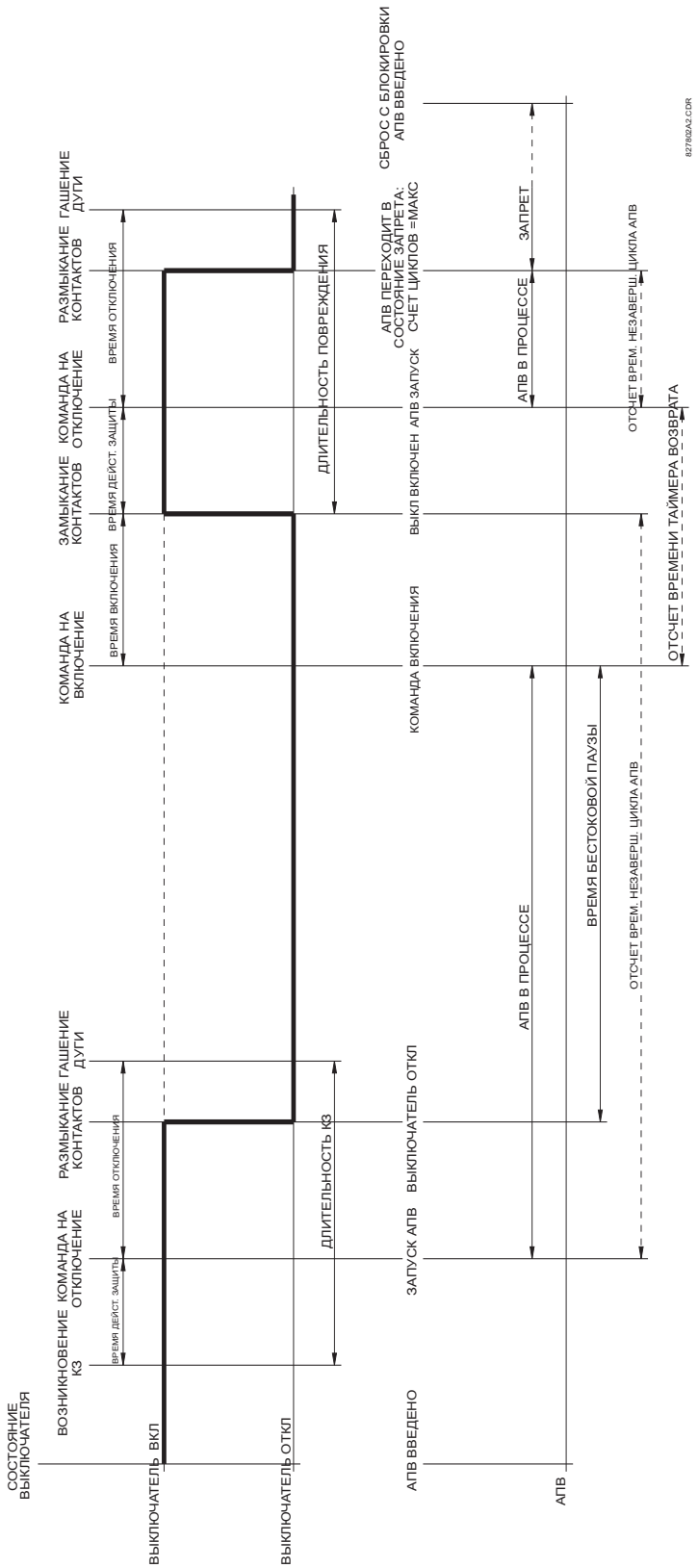


Рис. 5–87: ЕДИНИЧНЫЙ ЦИКЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ АПВ - УСТОЙЧИВОЕ КЗ

5.7.8 ЦИФРОВЫЕЭЛЕМЕНТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ⇨ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1(48)

■ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 ■		ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 НАИМ: Цифр Элемент 1	*Диапазон:16 буквенночисловых символов*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ВХОД: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ВЫД	*Диапазон:от 0.000 до 999999.999 секунд с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ВЫД ВОЗВРАТА:	*Диапазон:от 0.000 до 999999.999 секунд с шагом 0.001*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ПУСК СВД: Введено	*Диапазон:Выведено, Введено*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ЗАПРЕТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Диапазон:Самовозвр, Зафиксир, Выведен*
	СООБЩЕНИЕ	ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 СОБЫТИЯ: Выведено	*Диапазон:Выведено, Введено*

Имеются 48 одинаковых цифровых элементов, обозначенных номерами от 1 до 48. Цифровой элемент может отслеживать любой операнд Гибкой логики и выдавать адресное сообщение и/или включать регистрацию события в зависимости от состояния результирующего операнда. Настройки цифрового элемента включают в себя наименование, которое будет упоминаться в любом адресном сообщении, блокирующий вход от любого выбранного операнда Гибкой логики, а также таймер выдержек времени срабатывания и возврата в исходное состояние для выходного операнда.

- **ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 ВХОД:** Выбирается операнд Гибкой логики, который будет отслеживаться цифровым элементом.
- **ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 ВЫДЕРЖКА СРАБ:** Определяет выдержку времени пуска. Если выдержка времени срабатывания не требуется, эту уставку выставляют на «0».
- **ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 ВЫДЕРЖКА ВОЗВРАТА:** Определяет выдержку времени возврата. Если выдержка времени возврата не требуется, эту уставку выставляют на «0».
- **ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1 ПУСК СД**: Данная уставка вводит или выводит светодиод пуска цифрового элемента. При выставлении настройки на «Выведен», работа этого светодиода блокируется.

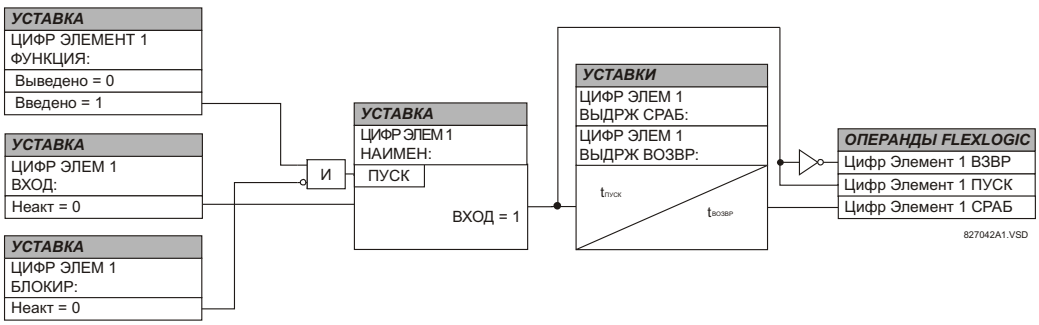


Рис. 5–88: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО ЭЛЕМЕНТА

ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЦЕПИ:

В некоторых модификациях модулей дискретных входов имеется активная схема контроля напряжения, подключенная через контакты «form-A». Схема контроля напряжения ограничивает ток утечки через выходную цепь (см. Технические характеристики: контакты «form-A»).

Пока уровень тока, протекающего через схему контроля напряжения, превышает порог срабатывания (см. Технические характеристики: контакты), активируется операнд Гибкой логики Дискр Вых 1 Uакт (для дискретного входа 1 - соответствующие операнды имеются для каждого дискретного выхода). Если выходная цепь имеет высокое сопротивление или прерывается питание постоянного тока, то уровень тока утечки падает ниже порогового, и активируется операнд Гибкой логики Дискр Вых 1 Uнеакт. Следовательно, состояние этих операндов можно использовать в качестве показателей целостности цепей, в которых имеются контакты «form-A».

ПРИМЕР 1: КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Во многих случаях желательно вести контроль целостности цепи отключения выключателя с тем, чтобы можно было выявлять неисправность до того, как возникнет потребность в отключении. Цепь считается исправной, когда контроль напряжения, подключенный параллельно дискретному выходу отключения, выявляет низкий уровень тока, значительно ниже рабочего тока катушки отключения выключателя. Если в цепи присутствует большое активное сопротивление, то значение тока утечки падает ниже контролируемого порогового значения, и срабатывает аварийная сигнализация.

В большинстве схем управления выключателем катушка отключения соединена последовательно с блок-контактом выключателя, который находится в разомкнутом состоянии, когда выключатель разомкнут (см. схему ниже). Для предотвращения подачи ложных аварийных сигналов в данной ситуации, логическая схема контроля цепи отключения должна учитывать положение выключателя.

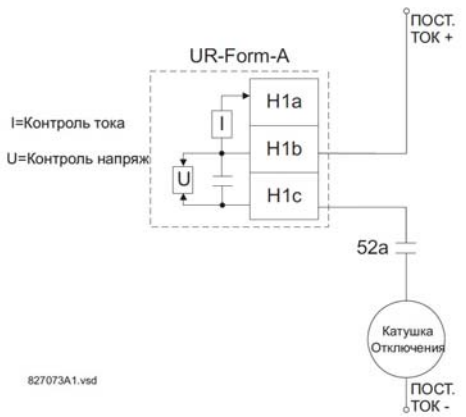
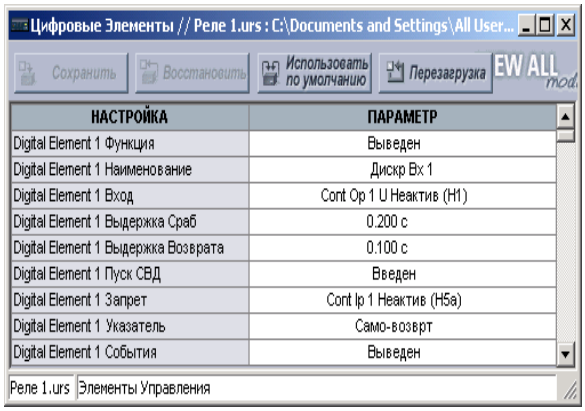


Рис. 5–89: ЦЕПЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ - ПРИМЕР 1

Предположим, что контактный выход H1 является контактом отключения. Используя настройки контактного выхода, присвоим данному выходу идентификационное имя, например, «Дискр Вых 1». Допустим, что блок-контакт выключателя 52a подключен к дискретному входу «H7a» для контроля состояния выключателя. Используя настройки дис-

кретного входа, присвоим данному входу идентификационное имя, например, «Дискр Вх 1», и определим, что он должен находиться в активном состоянии, когда выключатель включен. При использовании цифрового элемента 1, для контроля цепи отключения выключателя применяются следующие уставки:

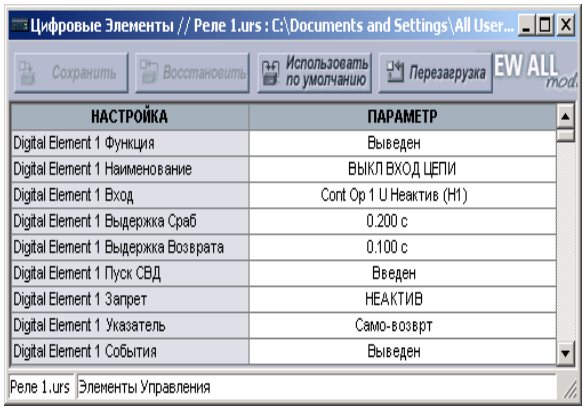


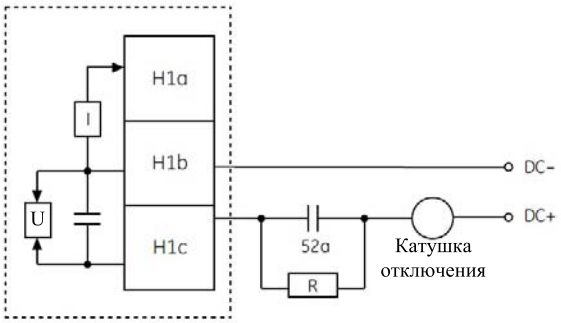
ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание ложных срабатываний сигнализации, уставка выдержка времени срабатывания ВЫДЕРЖКА СРАБ должна превышать время срабатывания выключателя.

ПРИМЕР 2: КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

В случае, если требуется непрерывно контролировать цепь отключения, независимо от положения выключателя (отключен или включен) необходимо предусмотреть способ обеспечения прохождения контрольного тока через цепь отключения, когда выключатель разомкнут (по схеме, приведенной на рисунке ниже). Этого можно добиться, зашунтировав блок-контакт в цепи отключения подходящим резистором (см. рисунок ниже). В этом случае схеме контроля не требуется следить за положением выключателя - уставка **БЛОКИРОВКА** задается на «Неакт». В этом случае уставки будут выглядеть следующим образом.





I = контроль тока
U = контроль напряжения

Значение сопротивления R

	Сопротивление	Мощность
24 В пост.	1000 Ω	2 Вт
30 В пост.	5000 Ω	2 Вт
48 В пост.	10000 Ω	2 Вт
110 В пост.	25000 Ω	5 Вт
125 В пост.	25000 Ω	5 Вт
250 В пост.	50000 Ω	5 Вт

827074A3.CDR

Рис. 5–90: ЦЕПЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ - ПРИМЕР 2

ПРИМЕЧАНИЕ

Подключение для двух примеров выше применимо, как для контактов form-A с контролем напряжения, так и для твердотельных контактов с контролем напряжения.

5.7.9 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™*

5

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.

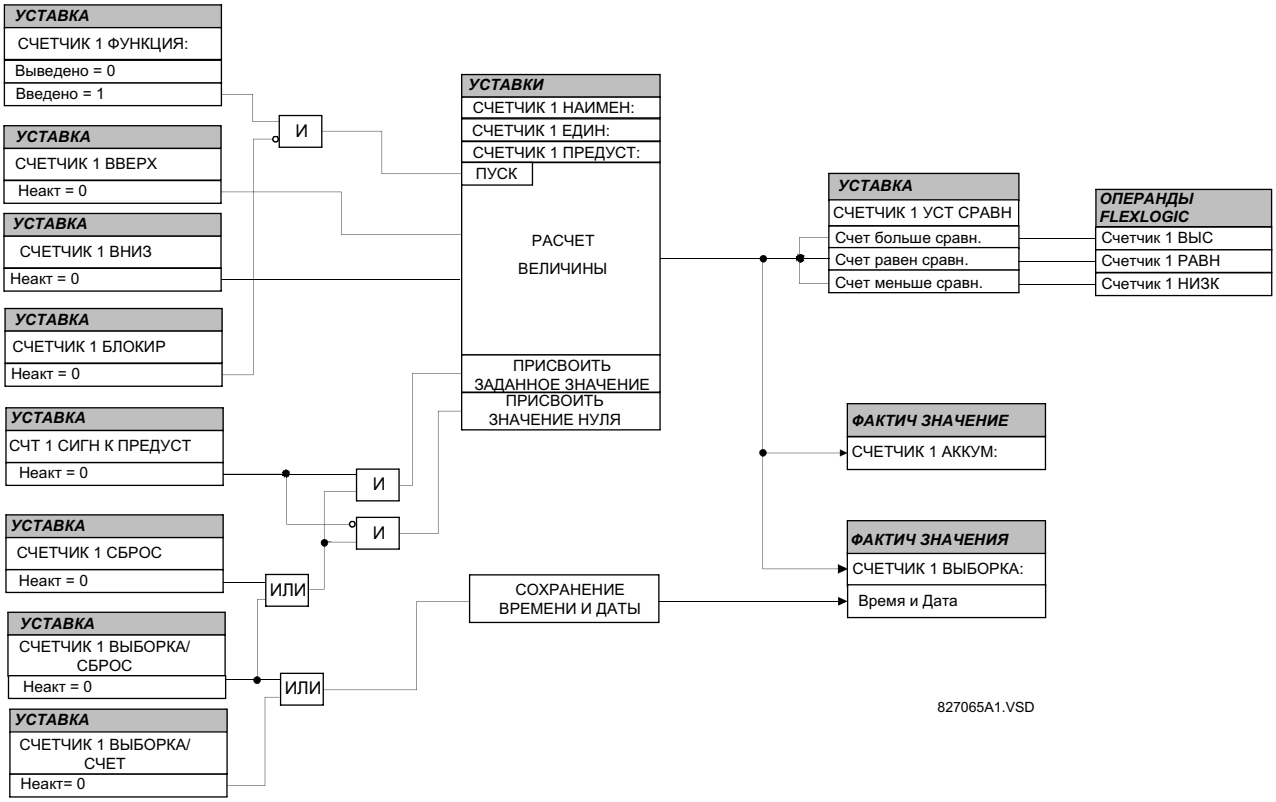


Рис. 5–91: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО СЧЕТЧИКА

5.7.10 ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ МОНИТОРИНГА	⇦⇨	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1 ■ ТОК ДУГИ	см. стр. 5–202.
СООБЩЕНИЕ	⇩⇧	■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 2 ■ ТОК ДУГИ	см. стр. 5–202.
СООБЩЕНИЕ	⇩⇧	■ ДАТЧИК ■ НЕИСПРАВНОСТИ ТТ	см. стр. 5–204.
СООБЩЕНИЕ	⇩⇧	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1 ■	см. стр. 5–205.
СООБЩЕНИЕ	⇩⇧	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 2 ■	см. стр. 5–205.
СООБЩЕНИЕ	⇩⇧	■ ОБРЫВ ПРОВОДНИКА 1 ■	см. стр. 5–207.
СООБЩЕНИЕ	⇩⇧	■ ОБРЫВ ПРОВОДНИКА 2 ■	см. стр. 5–207.
СООБЩЕНИЕ	⇧	■ ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ■	см. стр. 5–208.

b) ТОК ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(2) 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*
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(4)** .

- **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".

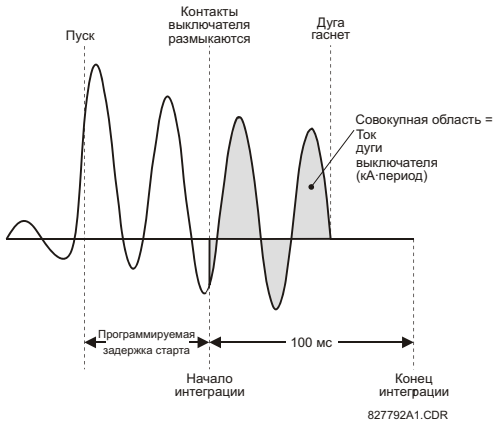


Рис. 5–92: ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

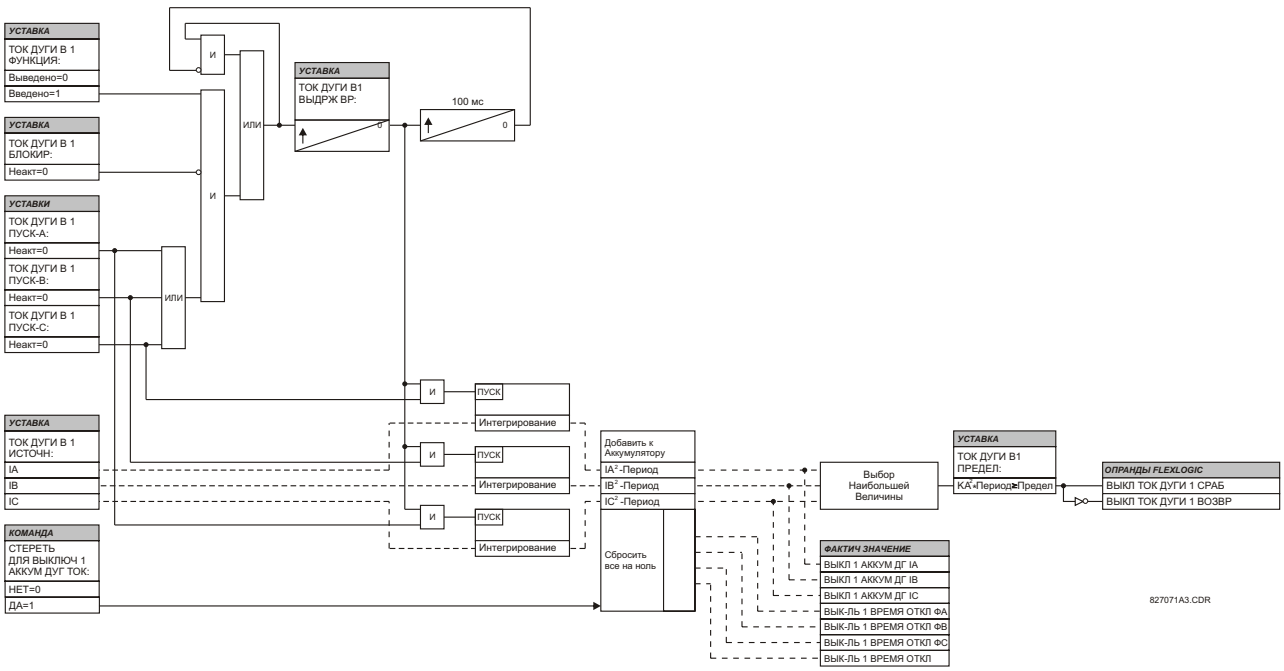


Рис. 5–93: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

c) НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ ТТ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨⇩ ДАТЧИК НЕИСПРАВНОСТИ ТТ

■ ДАТЧИК ■ НЕИСПРАВНОСТИ ТТ		
	ТТ НЕИСПР ФУНКЦИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*
	ТТ НЕИСПР БЛОКИР: Неакт	*операнд гибкая логика*
	ТТ НЕИСП 3I0 ВХОД 1: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	ТТ НЕИСПР 3I0 ВХОД 1 ПУСК: 0.20 ое	*0.00 до 2.00 ое с шагом 0.01*
	ТТ НЕИСП 3I0 ВХОД 2: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	ТТ НЕИСПР 3I0 ВХОД 2 ПУСК: 0.20 о.е.	*0.00 до 2.00 ое с шагом 0.01*
	ТТ НЕИСПР 3U0 ВХОД: ИСТ 1	*ИСТ 1, ИСТ 2*
	ТТ НЕИСПР 3U0 ВХОД ПУСК: 0.20 ое	*0.00 до 2.00 ое с шагом 0.01*
	ТТ НЕИСПР ВЫДРЖ СРАБ: 1.000 с	*0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001*
	ТТ НЕИСПР УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	*Самовозвр, Зафиксир, Выведено*
	ТТ НЕИСПР СОБЫТИЯ: Выведен	*Выведен, Введен*

Функция обнаружения неисправности ТТ предназначена для выявления проблем в трансформаторах тока системы, подающих токовые сигналы на входы устройства. Логическая схема выявляет наличие тока нулевой последовательности на контролируемом источнике тока без одновременного наличия тока нулевой последовательности на другом источнике, а также позволяет выявить напряжение нулевой последовательности и некоторые условия элемента защиты.

Логика выявления неисправности ТТ (см. рис. ниже) построена на основе наличия тока нулевой последовательности на контролируемом источнике ТТ и отсутствия одного из трех или всех трех следующих условий:

1. Тока нулевой последовательности в токе другого источника (возможно, другая группа ТТ или другой сердечник трансформатора тока той же группы ТТ).
2. Напряжения нулевой последовательности на выделенном источнике.
3. Соответствующего элемента защиты или удаленного сигнала.

Настройки элемента неисправности ТТ описаны ниже.

- **ТТ НЕИСПР ФУНКЦИЯ**: Вводит и выводит работу элемента.
- **ТТ НЕИСПР БЛОКИР**: Задает операнд гибкой логики, блокирующий работу элемента при определенных условиях (разомкнутая фаза в процессе однофазного отключения и АПВ), когда требуется блокировка элемента неисправности ТТ. Можно также выбрать локальные сигналы или удаленные сигналы, передающие работу некоторых удаленных элементов токовой защиты по каналам связи.
- **ТТ НЕИСП 3I0 ВХОД 1**: Определяет выбор источника для тока входа 1. Тот же самый источник выделяется и для наиболее важного элемента защиты терминала.
- **ТТ НЕИСПР 3I0 ВХОД 1 ПУСК**: Определяет выбор параметра пуска по току 3I_0 для входа 1 устройства, основного контролируемого источника ТТ.

- **ТТ НЕИСП 3I0 ВХОД 2**: Определяет выбор источника для тока входа 2. Для входа 2 используется другая группа ТТ или другой сердечник трансформатора тока той же группы ТТ. При отсутствии источника ТТ на входе 2, выстраивается логика тока 3I_0.
- **ТТ НЕИСПР 3I0 ВХОД 2 ПУСК**: Определяет выбор параметра пуска по току 3I_0 для входа 2 устройства, другого входа ТТ.
- **ТТ НЕИСПР 3U0 ВХОД**: Определяет выбор источника напряжения.
- **ТТ НЕИСПР 3U0 ВХОД ПУСК**: Определяет выбор параметра пуска для источника 3U_0.
- **ТТ НЕИСПР ВЫДРЖ СРАБ**: Определяет выдержку срабатывания элемента.

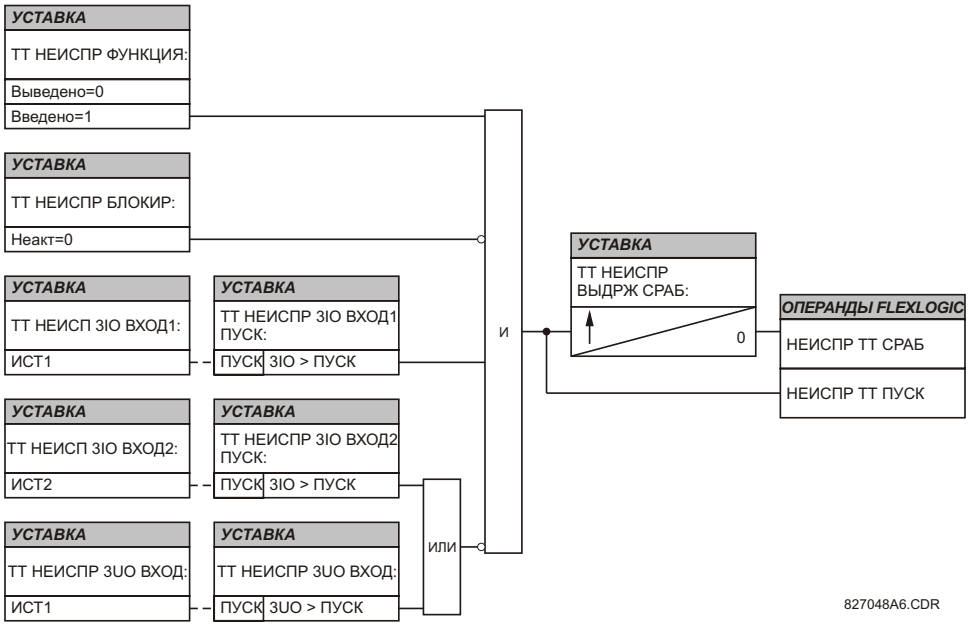
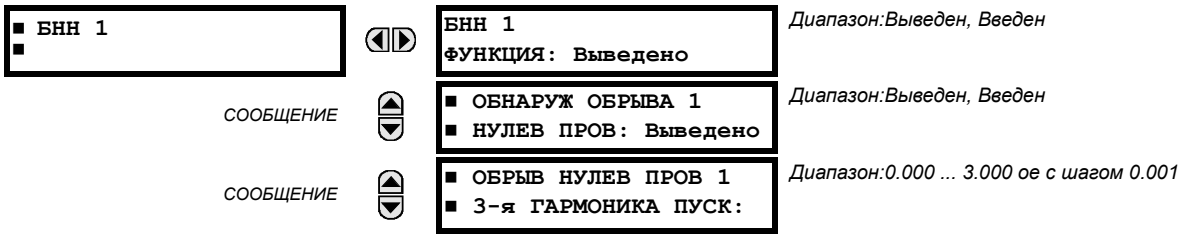


Рис. 5–94: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА НЕИСПРАВНОСТИ ТТ

d) НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ ТН

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ⇨⇩ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА⇨⇩НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1(2)



Каждый источник сигнала включает схему блокировки при неисправности цепей напряжения.

Детектор обнаружения повреждения цепей ТН может использоваться для сигнализации и/или блокировки элементов, которые могут работать неправильно при полной или частичной потере напряжения переменного тока, вызванной перегоранием одного или более предохранителей. Среди функций, которые могут быть заблокированы (с помощью входа БЛОК), дистанционная защита, токовая защита с торможением по напряжению и направленная токовая защита.

Имеются два класса повреждений, которые могут возникнуть:

- Класс А: потеря одной или двух фаз.
- Класс Б: потеря всех трех фаз.

Для каждого класса необходимы различные средства обнаружения. Индикатором повреждения класса А является значительный уровень напряжения обратной последовательности, а индикатором повреждений класса Б является наличие тока прямой последовательности и незначительного напряжения прямой последовательности. Эти индикаторы повреждений в цепях ТН также могут присутствовать при повреждениях в системе, поэтому имеется средство обнаружения повреждений и запрета работы БНН во время этих повреждений. Факт срабатывания БНН фиксируется, пока причина, приведшая к срабатыванию, не исчезнет.

Дополнительно вводится условие запрета срабатывания БНН при обесточенных контролируемых цепях: напряжение и ток прямой последовательности ниже меньше.

Уставка функции вводит и выводит БНН для каждого источника.

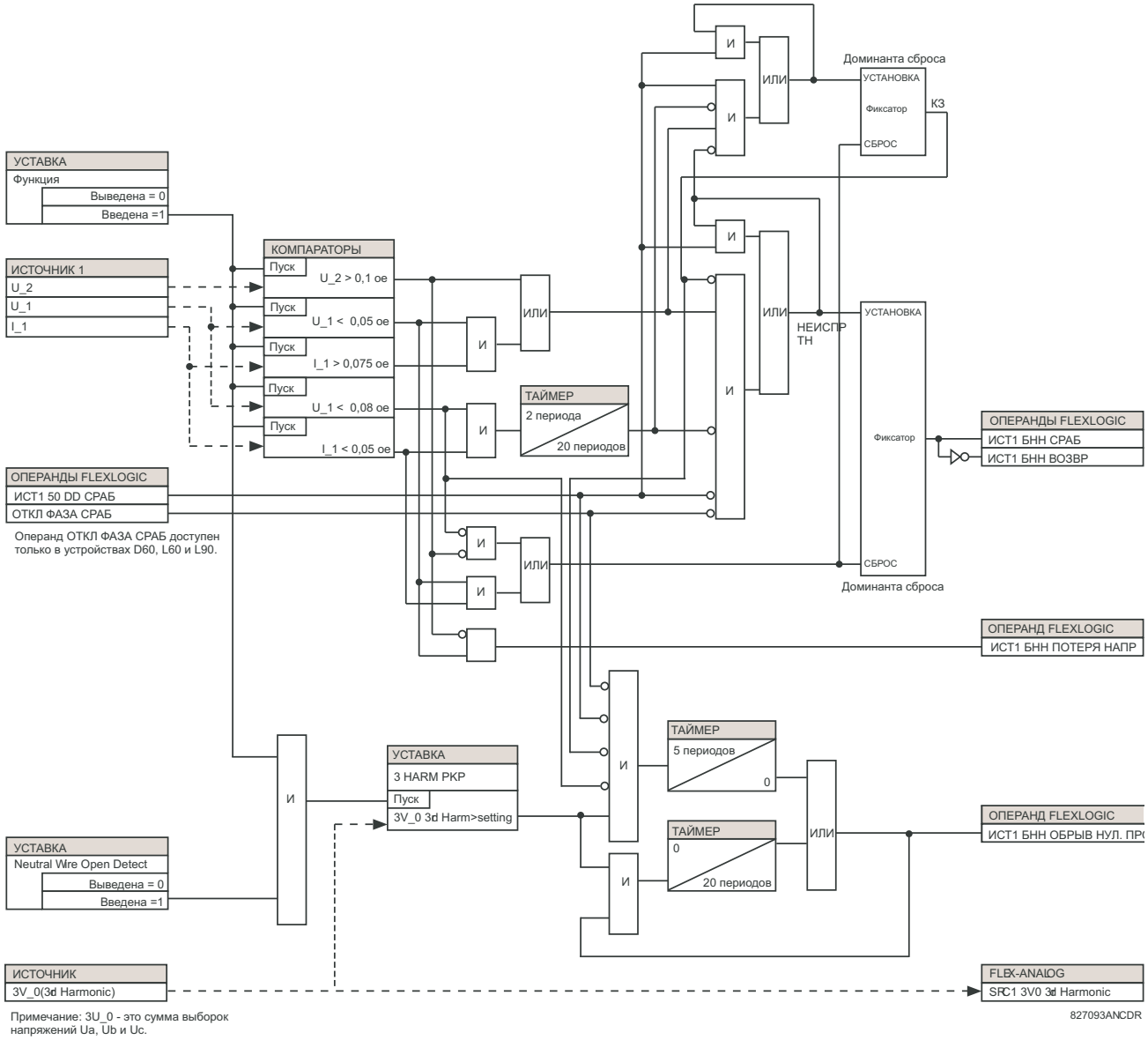


Рис. 5–95: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА БНН

e) КОНТРОЛЬ ОБРЫВА ПРОВОДА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇨⇩ КОНТРОЛЬ ОБРЫВА ПРОВОДА 1(2)

Имеется два элемента обнаружения обрыва провода.

Функция обнаружения обрыва провода обнаруживает состояние обрыва провода передающей линии или состояние сбоя однофазного выключателя путем контроля входных сигналов фазного тока и отношения I_2 / I_1. Данная функция служит только для обнаружения обрыва провода одной фазы. Обрывы проводов 2 и 3 фаз не могут быть обнаружены.

Чтобы различить состояния исчезновения однофазного сигнала и трехфазного возмущения системы (например, изменение нагрузки, переключение и т.д.), элемент обнаружения обрыва провода контролирует изменение во всех трех фазных токах в текущем состоянии и в четырех предыдущих циклах. Он также контролирует изменения в отношении I_2 / I_1, минимальные и максимальные значения I_1.

Функция обнаружения обрыва провода не должна использоваться для устранения переходные процессов повреждений и при однофазных отключениях и повторных включениях. Поэтому, чтобы гарантировать координацию с выдержкой времени выключателя для функции АПВ, выдержка времени здесь должна быть задано достаточно длительной.

- **ОБРЫВ ПРОВОДА 1 ФУНКЦИЯ**: Данная уставка позволяет вводить и выводить функцию обнаружения обрыва провода.
- **ОБРЫВ ПРОВОДА 1 ИСТОЧНИК**: Данная уставка выбирает источник сигнала трехфазного тока, используемого для этой функции.
- **ОБРЫВ ПРОВОДА 1 ОТНОШ I2/I1**: Данная уставка определяет отношение тока обратной последовательности к току прямой последовательности. Если имеется обрыв провода одной фазы, отношение I_2 / I_1 (при условии сохранения баланса оставшихся двух фаз) составляет 50%. Таким образом, обычно это отношение должно быть задано ниже 50% (например, равным 30%).
- **ОБРЫВ ПРОВОДА 1 I1 МИН**: Данная уставка определяет минимальный уровень контроля тока прямой последовательности. Убедитесь в том, что эта уставка выбрана такой, чтобы предотвратить ложное срабатывание по I_2 / I_1 при низком уровне сигнала I_1. Однако, значение данной уставки не должно быть установлено слишком высоким, при котором условие обрыва провода не может быть обнаружено в условиях легких нагрузок, когда значение I_1 будет меньше значения, определенного данной уставкой.
- **ОБРЫВ ПРОВОДА 1 I1 МАКС**: Данная уставка определяет максимальный уровень I_1, при котором функция обнаружения обрыва провода будет работать. Когда I_1 превысит значение данной уставки, данное состояние

будет рассматриваться как повреждение. Данная функция обнаружения обрыва провода не должна отвечать ни на какие условия повреждения, таким образом, обычно значение этой уставки выбирается меньше, чем максимальный ток нагрузки.

- **ОБРЫВ ПРОВОДА 1 ВЫДЕРЖКА СРАБ**: Данная уставка определяет выдержку времени пуска этой функции после изменения состояния операнда пуска функции обнаружения обрыва провода FlexLogic ™ на истинное.

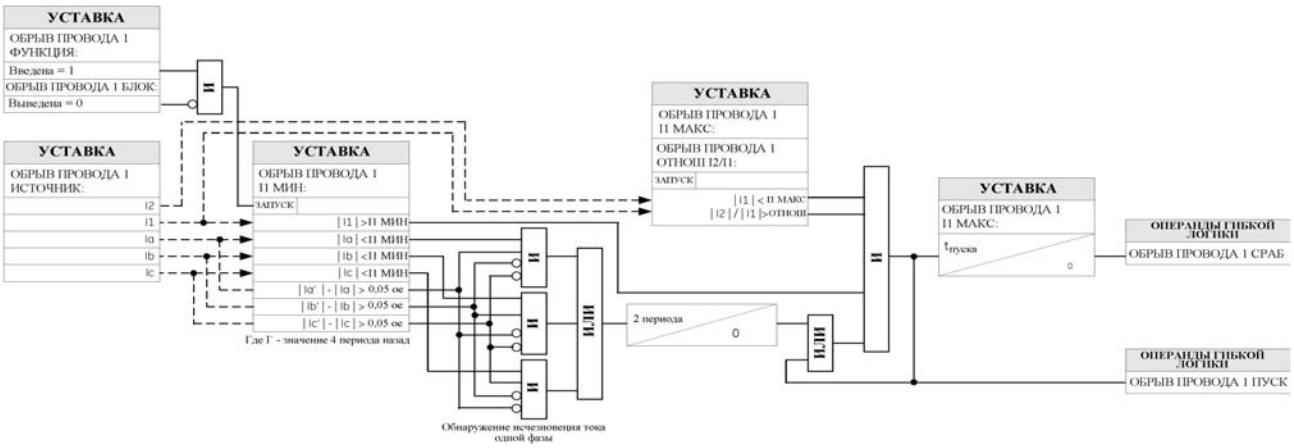


Рис. 5–96: ЛОГИКА ФУНКЦИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРЫВА ПРОВОДА

5

f) 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*
	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:

$$t_{\text{сраб}} = \tau_{\text{сраб}} \times \ln\left(\frac{I^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \quad \textbf{(EQ 5.14)}$$

Кривая нагрева согласно стандарту МЭК 255-8 определяется следующим образом:

$$t_{\text{сраб}} = \tau_{\text{сраб}} \times \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \quad \textbf{(EQ 5.15)}$$

В выражениях выше:

- $t_{\text{сраб.}}$ = время срабатывания;
- $\tau_{\textit{сраб.}}$ = 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:

$$t_{\text{возвр}} = \tau_{\text{возвр}} \times \ln\left(\frac{(kI_B)^2}{\left|I^2 - (kI_B)^2\right|}\right) + T_{\text{мин}} \quad \textbf{(EQ 5.16)}$$

В выражении выше:

- $\tau_{\textit{возвр}}$ - постоянная времени возврата защиты от тепловой перегрузки.
- $T_{\text{мин}}$ - это уставка минимального времени возврата.

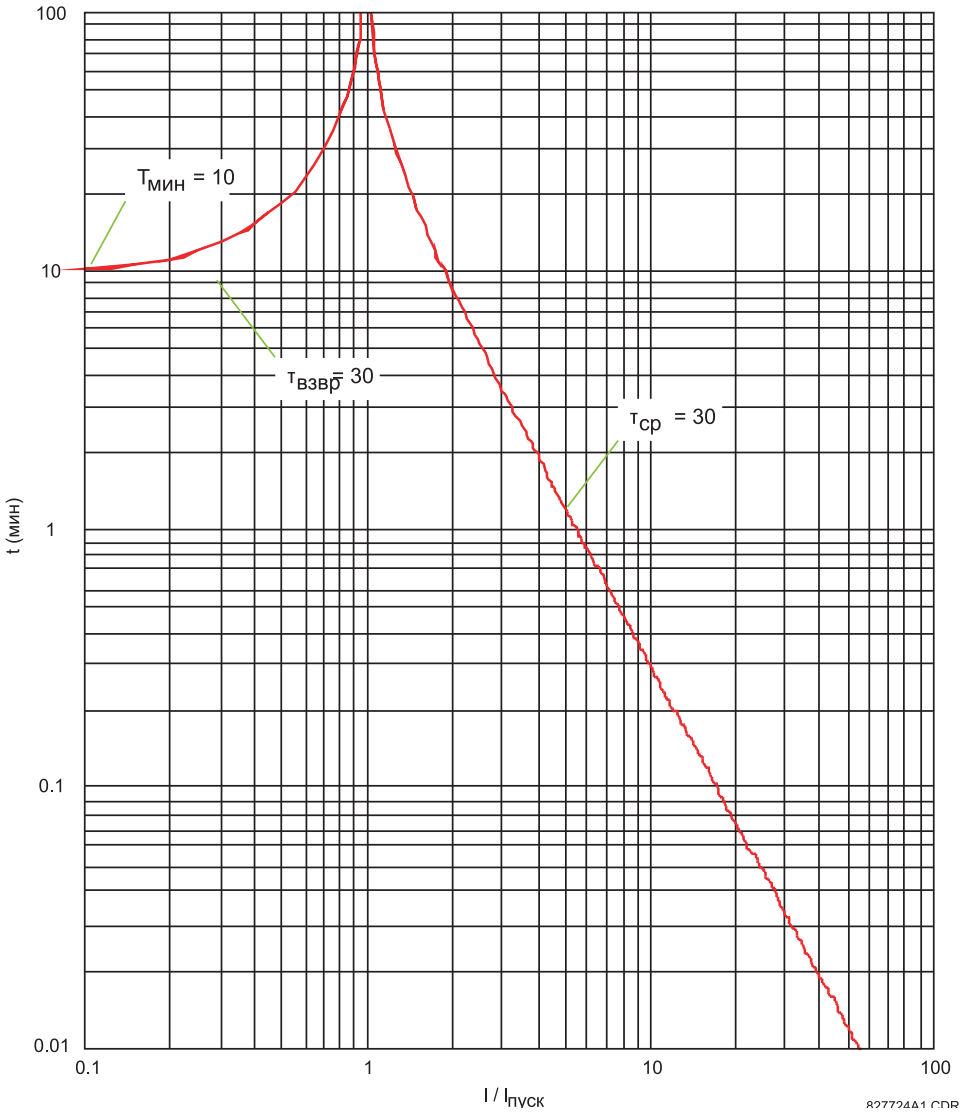


Рис. 5–97: ПРИМЕРЫ РАБОЧЕЙ КРИВОЙ И КРИВОЙ ВОЗВРАТА МЭК 255-8

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:

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{cp(In)}} \qquad \textbf{(EQ 5.17)}$$

Когда ток меньше уровня возврата, $I_n > k\ I_B$, элемент начинает уменьшать тепловую энергию:

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{возвр(In)}} \qquad \textbf{(EQ 5.18)}$$

В выражениях выше:

- Δt - длительность периода промышленной частоты;
- *n* - индекс периода;
- $t_{cp(In)}$ - время отключения, вычисленное для индекса *n* согласно уравнениям кривых охлаждения и нагрева МЭК 255-8;

- $t_{возвр(In)}$ - 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. 5–19: 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.

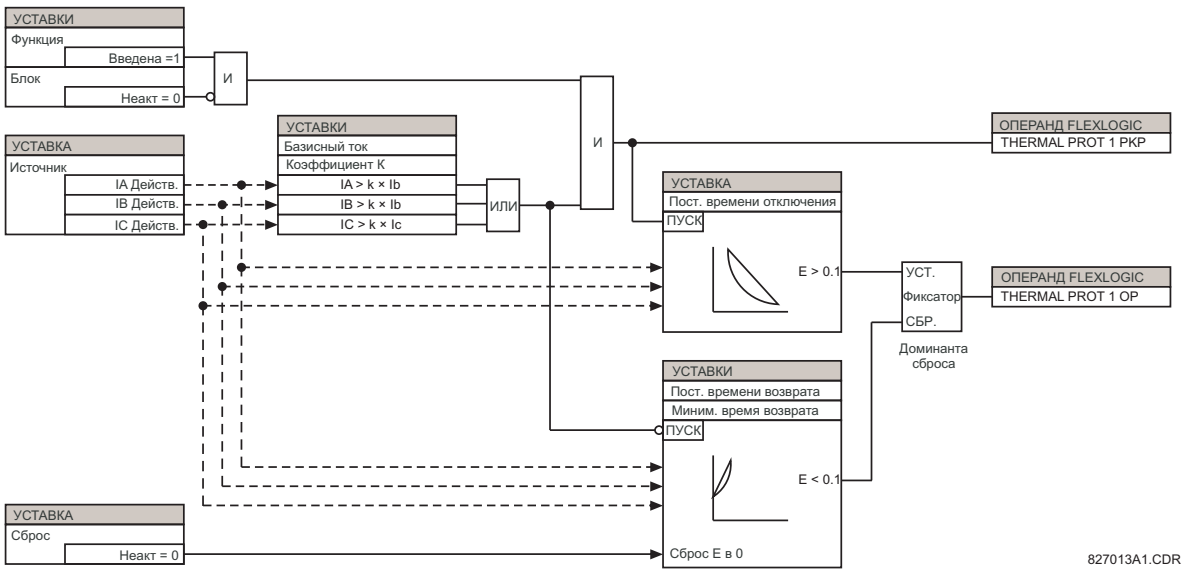
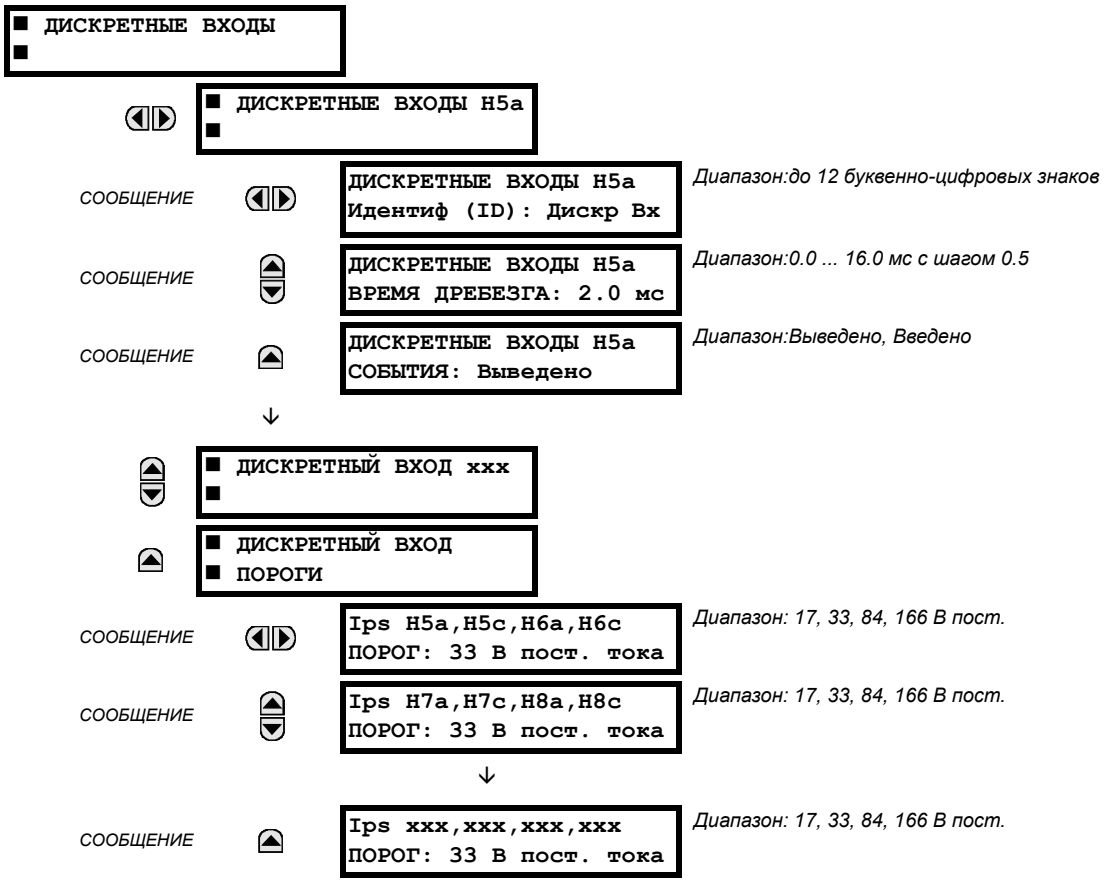


Рис. 5–98: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ

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 L30 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.

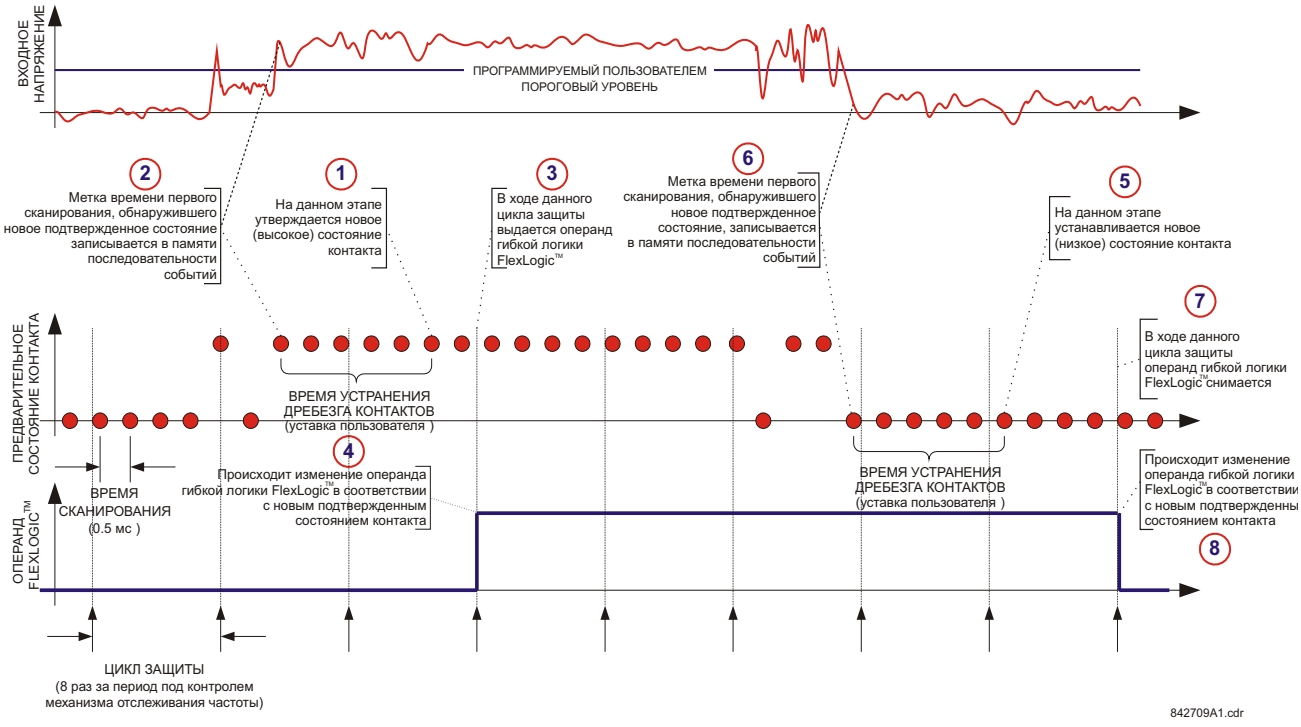


Рис. 5–99: МЕХАНИЗМ УСТРАНЕНИЯ ДРЕБЕЗГА ДИСКРЕТНОГО ВХОДА И ПРИМЕР МЕТКИ ВРЕМЕНИ

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.

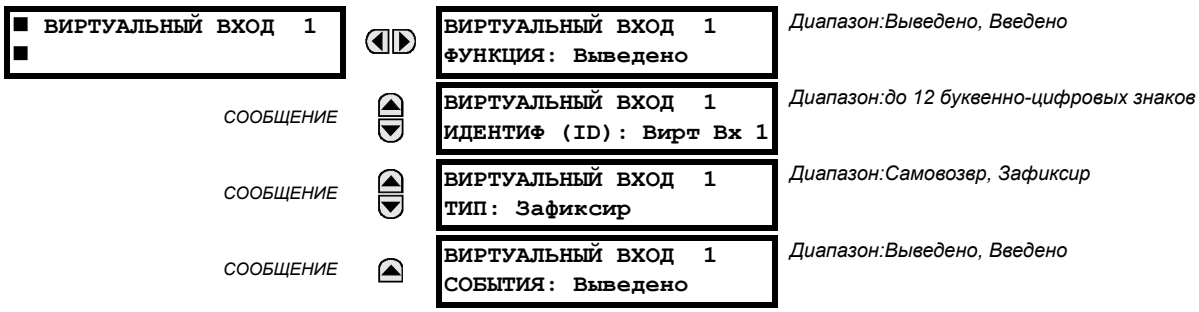
Например, чтобы использовать дискретный вход «H5a» в качестве входа состояния от контакта выключателя 52b для удерживания от срабатывания реле отключения и регистрации этого в записи о событиях, установите следующие настройки:

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.

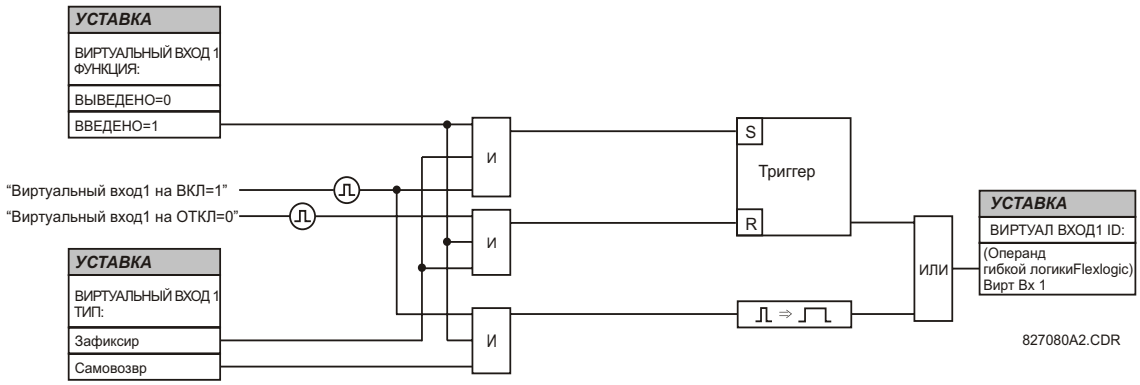


Рис. 5–100: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ

5.8.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

a) ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ⇨КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1

КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1	◀▶	КОНТАКТНЫЕ ВЫХОД H1 ИДЕНТИФ (ID): Конт Вых	*Диапазон:до 12 буквенно-цифровых знаков*
СООБЩЕНИЕ	⇕	ВЫХОД H1 СРАБ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	⇕	ВЫХОД H1 ПОДХВАТ: Неакт	*Диапазон:операнд FlexLogic™*
СООБЩЕНИЕ	▲	КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1 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.

Например, ток в цепи отключения контролируется при помощи токового датчика, включенного последовательно с некоторыми контактами «form-A» (см. рис. "Цепь отключения" в разделе *Цифровые элементы*). Схема контроля установит признак состояния (см. технические характеристики «form-A»). Название операнда Гибкой логики, установленное схемой контроля, состоит из обозначения выходного реле, за которым следует название признака состояния; например, КОНТК ВЫХ 1 IАКТ.

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 L30 это может быть реализовано путем использования операнда Гибкой логики КОНТК ВЫХ 1 IАКТ для фиксирования состояния контактного выхода.

КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1 ИДЕНТИФ (ID):"Конт Вых 1"
ВЫХОД H1 СРАБ: *любой подходящий операнд Гибкой логики*
ВЫХОД H1 ПОДХВАТ:"Конт Вых 1 IАкт"
КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1 СОБЫТИЯ:"Введен"

b) ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ⇨КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД H1a

Выходы с фиксацией устройства L30 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”

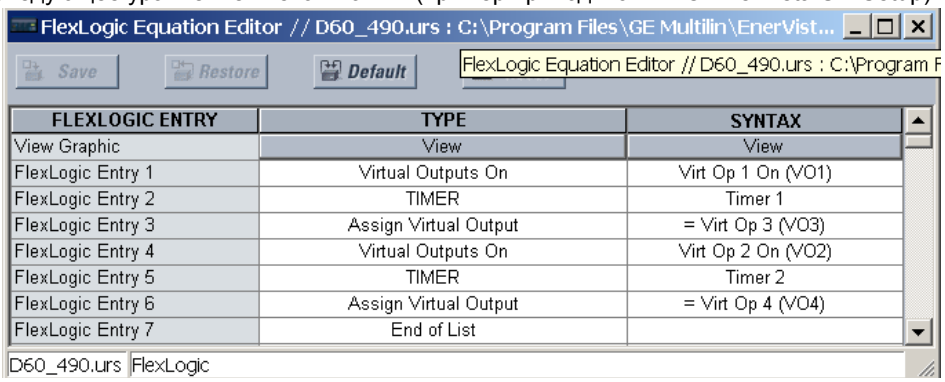
ВЫХ С ФИКС H1c СРАБ: "Вирт Вых 2"
OUTPUT H1c RESET: “VO1”

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):



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):

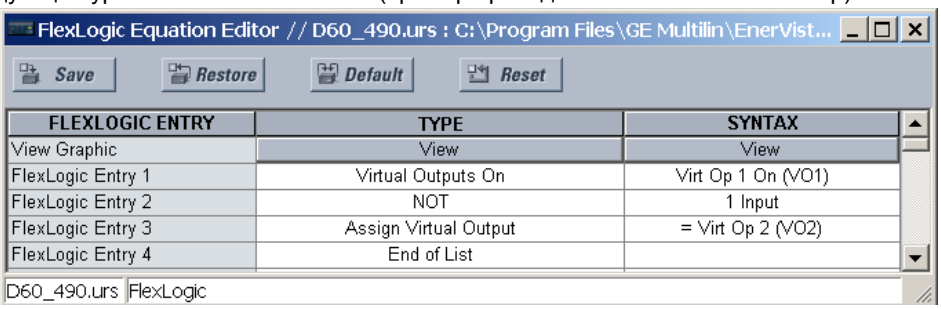
ВЫХ С ФИКС H1a СРАБ: “Вирт Вых1”
ВЫХ С ФИКС H1a СБРОС: “Вирт Вых 4”

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):

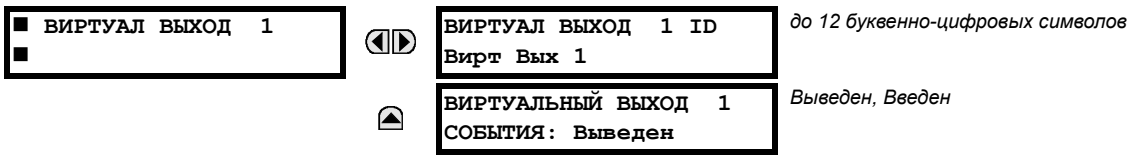


Для программирования выходов с фиксацией сделайте следующие изменения в меню **НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ⇨ ВЫХ С ФИКС H1a** (предполагается наличие модуля H4L):

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 L30 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.

The L90 provides an additional method of sharing digital point state information among different relays: direct messages. Direct messages are only used between UR-series relays inter-connected via dedicated type 7X communications modules, usually between substations. The digital state data conveyed by direct messages are direct inputs and direct outputs.

b) ПРЯМЫЕ СООБЩЕНИЯ

Обмен прямыми сообщениями возможен только между устройствами серии UR, имеющими модуль связи типа 7X UR. Данные сообщения передаются каждую половину периода промышленной частоты (10 мс при 50 Гц и 8.33 мс при 60 Гц). Эта функция имеет особое значение для схем телеускорения и телеотключения. Обмен прямыми сообщениями возможен при использовании модулей связи, как с одинарным, так и со сдвоенным каналом. Входы и выходы канала связи 1 нумеруются, начиная с 1-1 и заканчивая 1-8, а входы и выходы канала связи 2 нумеруются, начиная 2-1 и заканчивая 2-8.

Уставки обимена прямымми сообщениями автоматически становятся доступными в соответствии с количеством доступных каналов в модуле связи конкретного устройства.

c) МЕСТНЫЕ УСТРОЙСТВА: ИДЕНТИФИКАТОР УСТРОЙСТВА, ПЕРЕДАЮЩЕГО СООБЩЕНИЯ GSSE

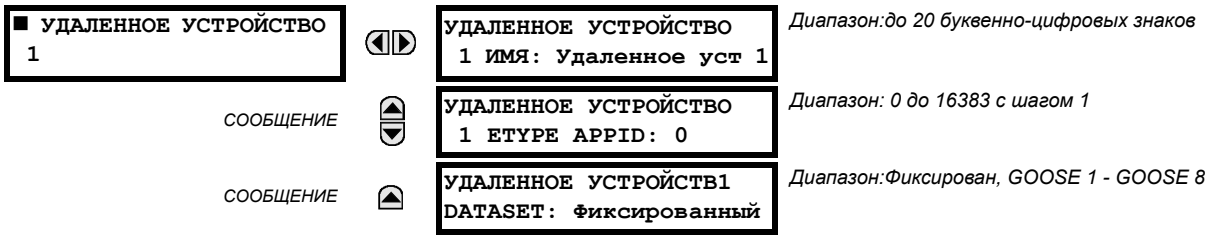
В устройствах L30 идентификатор устройства, представляющий строку имени идентификатора приложения GOOSE МЭК 61850 (GoID), отправляемую как часть каждого сообщения GOOSE, задается в меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩СВЯЗЬ ⇨⇩ПРОТОКОЛ МЭК 61850⇨GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ⇨ПЕРЕДАЧА⇨⇩ФИКСИР GOOSE ⇨⇩GOOSE 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 L30 более ранних версий (меньше 5.0x) данные строки имен определялись уставкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

d) УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА: ИДЕНТИФИКАТОР УСТРОЙСТВА, ПРИНИМАЮЩЕГО СООБЩЕНИЕ 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.

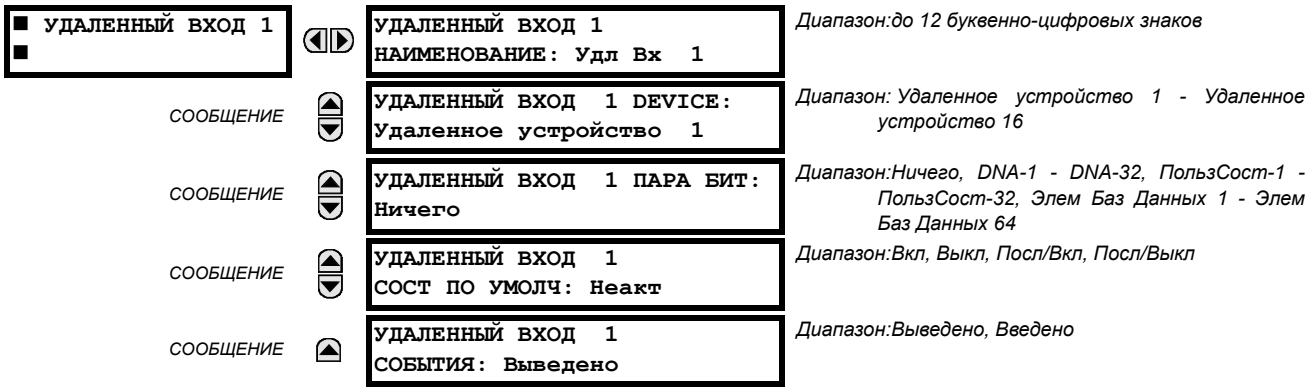
Настройка **УДАЛЕННОЕ УСТРОЙСТВО 1 DATASET** предусматривает на выбор либо фиксированный (DNA/UserSt) UR набор данных (а именно, содержащий битовые пары DNA и UserSt), либо один из конфигурируемых наборов данных.

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

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

5

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

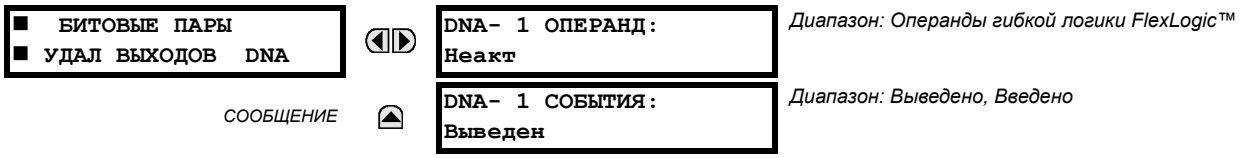
на прием любого значения “GGIO3.ST.IndPos1.stV”...“GGIO3.ST.IndPos5.stV”, будут принимать информацию о состоянии двухпозиционных сообщений, которая будет декодирована удаленными входами двухпозиционных сообщений, сконфигурированных на этот элемент набора данных.

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)



Диапазон: Операнды гибкой логики FlexLogic™

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.

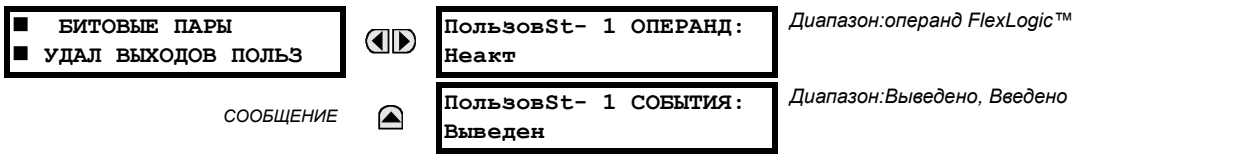
5

Табл. 5–20: 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 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ

a) ОПИСАНИЕ

Устройство обеспечивает передачу восьми прямых входных сигналов по каналу связи 1 (под номерами 1-1 ... 1-8), а также передачу восьми прямых входных сигналов по каналу связи 2 (только для трехконцевых линий, под номерами 2-1 ... 2-8). Пользователю необходимо запрограммировать удаленное устройство, подключенное к каналам 1 и 2 локального устройства, путем назначения желаемого операнда FlexLogic™ на отправку по выбранному каналу связи.

Данное устройство позволяет пользователю создавать распределенные схемы защиты и управления с помощью соответствующих каналов связи. Например, схемы телеускорения по сравнению направлений и телеотключения. Следует отметить, что неисправности каналов связи влияют на работу прямых входов/выходов. Для работы с прямыми входами необходимо ввести в работу функцию ДЗЛ.

Операнды FlexLogic™ прямых входов и выходов, используемые в локальном устройстве, назначаются следующим образом:

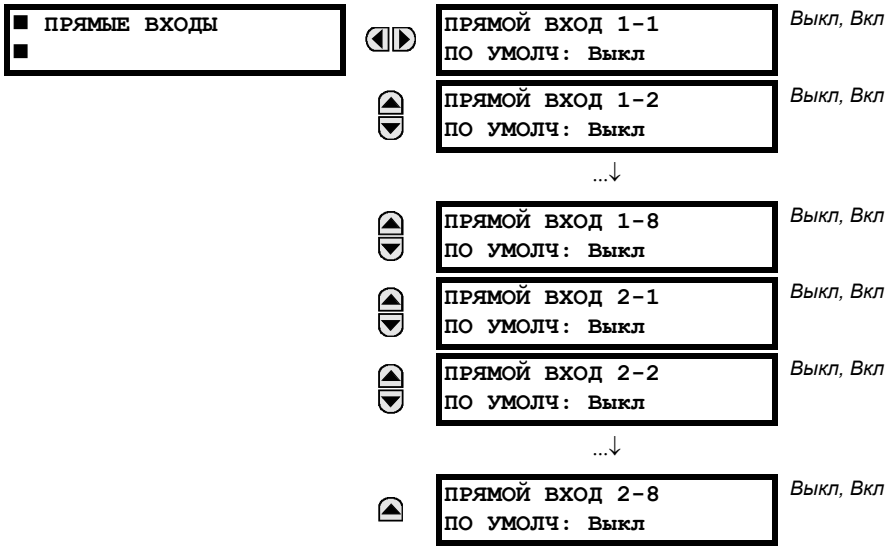
- Прямой вход/выход 1-1 ... прямой вход/выход 1-8 на канал связи 1.
- Прямой вход/выход 2-1 ... прямой вход/выход 2-8 на канал связи 2.

ПРИМЕЧАНИЕ

При двухконцевой, двухканальной системе (резервный канал), прямые выходные сигналы 1-1 ... 1-8 отправляются по обоим каналам одновременно, а принимаются отдельно в качестве прямых входных сигналов 1-1 ... 1-8 в канале 1 и прямых входных сигналов 2-1 ... 2-8 в канале 2. Поэтому, чтобы получить все преимущества резервирования, соответствующие операнды от каналов 1 и 2 можно объединить с помощью логического элемента ИЛИ или привести отдельно.

b) ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

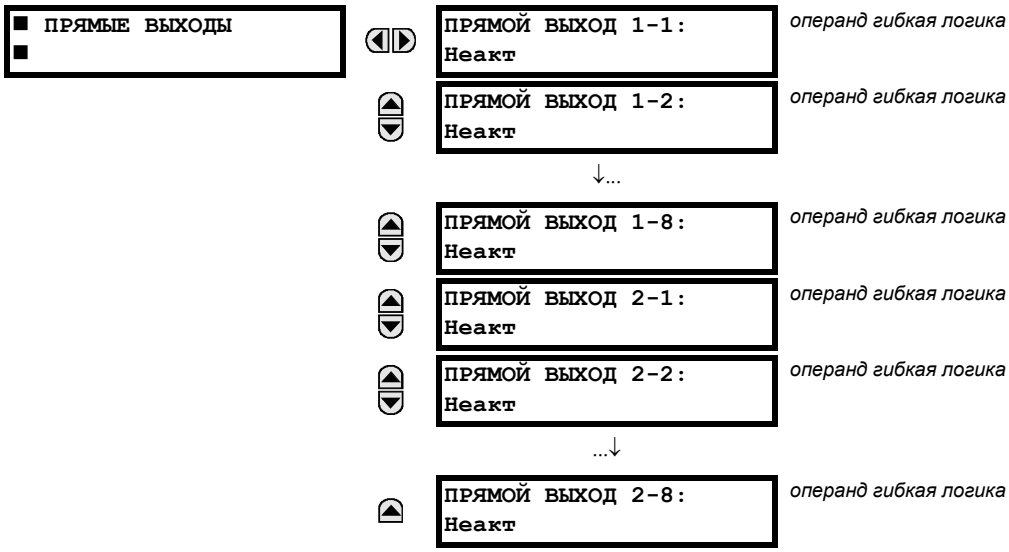
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ



Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1-1(8) ПО УМОЛЧ** выбирает логическое состояние конкретного бита, который используется для этого состояния, если локальное устройство только что завершило включение в работу или присутствует сообщение о неисправности локального канала связи. Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1-1(8) ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Акт» означает, что соответствующий операнад гибкая логика (Пр ВХ 1-1 до Пр ВХ 1-8) имеет логическую «1» при включении устройства или при неисправности канала связи. При восстановлении канала связи, логическое состояние операнда отражает действующее состояние соответствующего прямого выхода на дальнем конце.

c) ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ



В устройстве предусмотрены восемь прямых выходов, которые передаются по каналу связи 1 (пронумерованы 1-1 до 1-8) и восемь прямых выходов, которые передаются по каналу связи 2 (пронумерованы 2-1 до 2-8). Каждое логическое состояние в сообщении можно запрограммировать так, чтобы оно отображало состояние конкретного операнда гибкая логика. Настройка выше используется для выбора операнда, который отображает, какую конкретную функцию (выбранную пользователем) требуется передать.

ПРИМЕЧАНИЕ

Прямые выходы 2-1 до 2-8 функционируют только в системах с тремя терминалами.

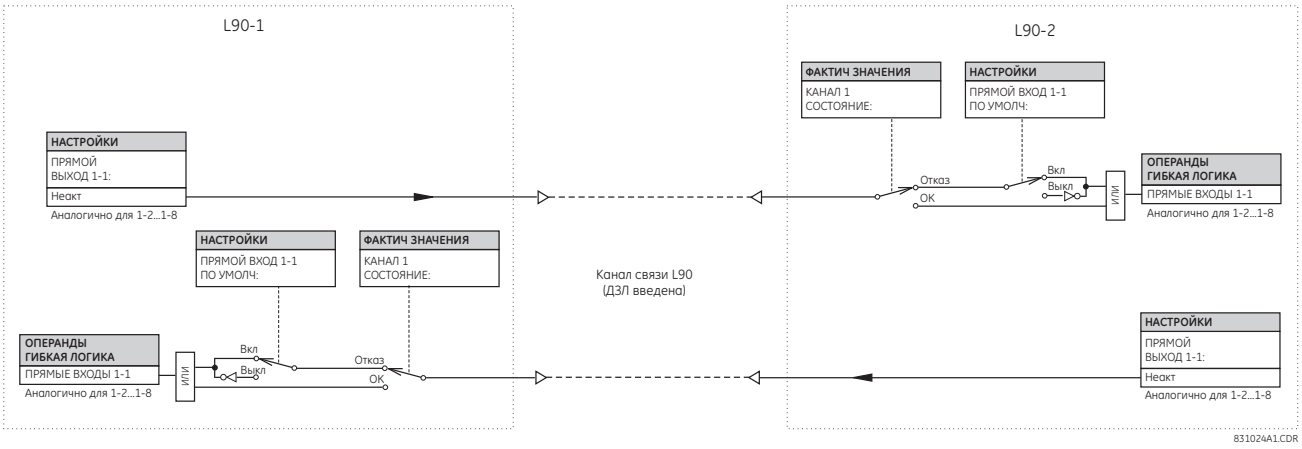


Рис. 5–101: ЛОГИКА ПРЯМЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

5.8.10 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).

5.8.11 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ МЭК 61850 GOOSE

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩МЭК 61850 АНАЛОГОВЫЕ GOOSE⇨⇩
GOOSE АНАЛОГОВЫЙ ВХОД 1(32)

Диапазон: -1000000.000 до 1000000.000 с шагом 0.001

Диапазон:Значение по умолчанию, Последнее известн

Диапазон:до 4 буквенно-цифровых знаков

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 функциях L30, 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.

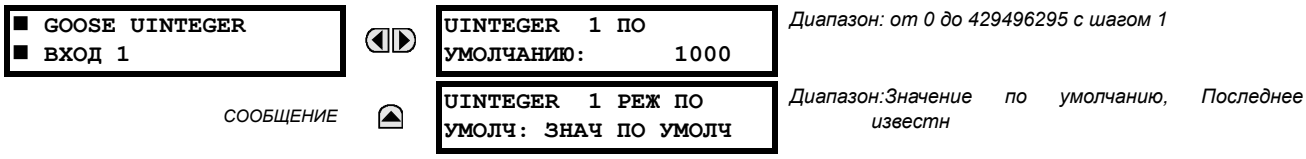
Табл. 5–21: БАЗИСНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ GOOSE

ЭЛЕМЕНТ	БАЗИСНАЯ ВЕЛИЧИНА
87L SIGNALS (Local IA Mag, IB, and IC) (Diff Curr IA Mag, IB, and IC) (Terminal 1 IA Mag, IB, and IC) (Terminal 2 IA Mag, IB and IC)	I_{BASE} = maximum primary RMS value of the +IN and –IN inputs (CT primary for source currents, and 87L source primary current for line differential currents)
87L SIGNALS (Op Square Curr IA, IB, and IC) (Rest Square Curr IA, IB, and IC)	BASE = Squared CT secondary of the 87L source
ДУГА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, A (Выкл X Ток дуги, A ф. A, B и C)	БАЗИС = 2000 кА^2 × период
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
КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА (Максимальная разность напряжений)	$U_{ОСН}$ = максимальное первичное действующее значение среди всех источников на входах +ВХ и -ВХ.

Значения FlexAnalog™ аналоговых входов GOOSE возможно использовать в других функциях L30 , использующих значения FlexAnalog™.

5.8.12 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ МЭК 61850 GOOSE

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА⇨⇩ВХОДЫ/ВЫХОДЫ⇨⇩МЭК 61850 GOOSE UINTEGERS⇨⇩GOOSE UINTEGER ВХОД 1(16)



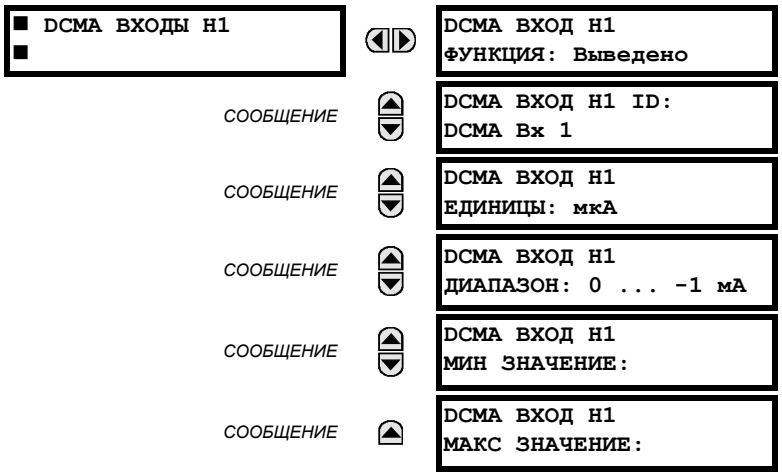
Использование входов uinteger GOOSE МЭК 61850 позволяет осуществлять передачу значений Гибкое Целое™ между двумя устройствами серии UR. Для каждого входа uinteger GOOSE имеются следующие уставки.

- **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 L30, использующих Гибкие Аналоговые значения.

5.9.1 МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРЕОБР-ЛЬ⇨⇩ВХ/ВЫХ ВХОДЫ DCMA⇨DCMA ВХОД H1(U8)



Диапазон:Выведено, Введено

Диапазон:до 20 буквенно-цифровых знаков

Диапазон:6 буквенночисловых символов

Диапазон:от 0 до –1 мА, от 0 до +1 мА, от –1 до +1 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 10 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА

Диапазон: -9999.999 до +9999.999 с шагом 0.001

Диапазон: -9999.999 до +9999.999 с шагом 0.001

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.

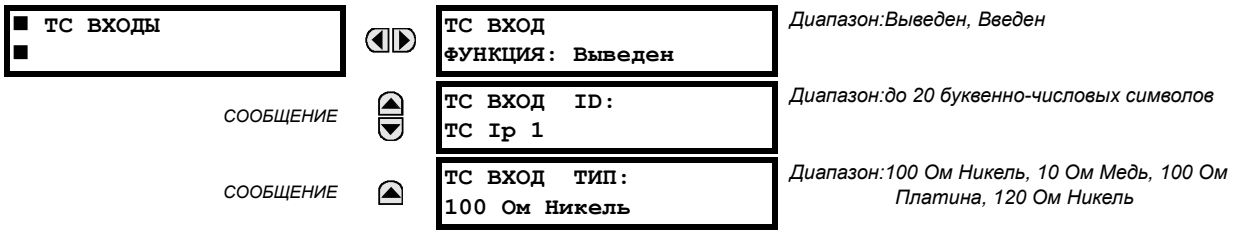
Параметры автоматически генерируются для каждого канала, имеющегося в конкретном терминале, как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа 5F, расположенного в слоте H.

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 H1 ДИАПАЗОН** определяет диапазон (в мА) постоянного тока преобразователя, соединенного с входным каналом.

Уставки **DCMA ВХОД H1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** и **DCMA ВХОД H1 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 H1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** равно «0», а **DCMA ВХОД H1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** равно «250». Для другого примера рассмотрим преобразователь мощности с диапазоном от –20 до +180 МВт; в этом случае **DCMA ВХОД H1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** будет равно «–20», а **DCMA ВХОД H1 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 ()



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.

5

Параметры автоматически генерируются для каждого канала, имеющегося в конкретном терминале, как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа «5C», расположенного в слоте .

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. 5–22: 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 H1(U8)

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 ТТ и ТН. 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»).

5

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:

$$I_{вых} = \begin{cases} I_{мин} & \text{если } x < \textbf{МИН ЗНАЧ} \\ I_{макс} & \text{если } x > \textbf{МАКС ЗНАЧ} \\ k(x - \textbf{МИН ЗНАЧ}) + I_{мин} & \text{иначе} \end{cases} \quad \textbf{(EQ 5.19)}$$

где: *x* - управляющий сигнал, определяемый уставкой **ИСТОЧНИК**
$I_{мин}$ и $I_{макс}$ определяются уставкой **ДИАПАЗОН**
k коэффициент масштабирования, равный:

$$k = \frac{I_{макс} - I_{мин}}{\textbf{МАКС ЗНАЧ} - \textbf{МИН ЗНАЧ}} \quad \textbf{(EQ 5.20)}$$

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.

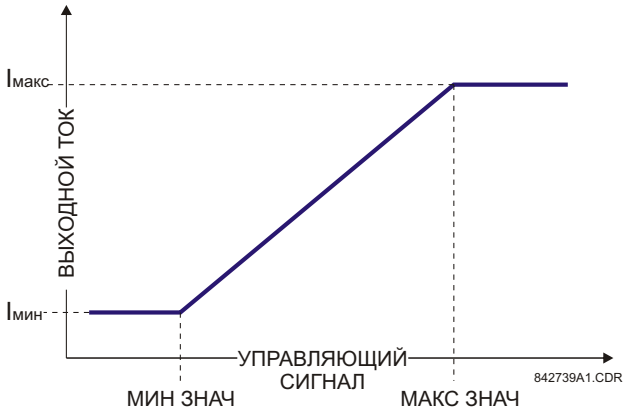


Рис. 5–102: ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫХОДА «DCMA»

Ниже описаны уставки выхода dcmA.

- **DCMA ВЫХОДЫ H1 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 H1 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 H1 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 H1 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 H1 МИН ЗНАЧ** и **DCMA ВЫХОД H1 МАКС ЗНАЧ** не учитываются для базовых единиц коэффициента мощности (т.е. если уставка **DCMA ВЫХОД H1 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:

$$P = \sqrt{3} \times (13{,}8\ \text{кВ} \times 0{,}8\ \text{кА} \times 0{,}9) = 17{,}21\ \text{МВт} \quad \textbf{(EQ 5.21)}$$

Трехфазная мощность с учетом 20% перегрузки равна:

$$P_{\text{макс}} = 1{,}2 \times 17{,}21\ \text{МВт} = 20{,}65\ \text{МВт} \quad \textbf{(EQ 5.22)}$$

Базовая единица мощности (подробнее об этом написано в разделе Гибкие элементы данной главы):

$$P_{\text{баз}} = 115\ \text{В} \times 120 \times 1{,}2\ \text{kA} = 16{,}56\ \text{МВт} \quad \textbf{(EQ 5.23)}$$

Минимальное и максимальное значения контролируемой мощности (в о.е.):

$$\text{мин мощность} = \frac{-20{,}65\ \text{МВт}}{16{,}56\ \text{МВт}} = -1{,}247\ \text{о.е.}, \quad \text{макс мощность} = \frac{20{,}65\ \text{МВт}}{16{,}56\ \text{МВт}} = 1{,}247\ \text{о.е.} \qquad \textbf{(EQ 5.24)}$$

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:

$$I_{\text{макс}} = 1{,}5 \text{ x } 4{,}2\ \text{кА} = 6{,}3\ \text{кА} \qquad \textbf{(EQ 5.25)}$$

Базовая единица тока (подробнее об этом написано в разделе *Гибкие элементы* данной главы):

$$I_{\text{баз}} = 5\ \text{кА} \qquad \textbf{(EQ 5.26)}$$

Минимальное и максимальное значения контролируемой мощности (в о.е.):

$$\text{мин ток} = \frac{0\ \text{кА}}{5\ \text{кА}} = 0\ \text{о.е.}, \quad \text{макс ток} = \frac{6{,}3\ \text{кА}}{5\ \text{кА}} = 1{,}26\ \text{о.е.} \qquad \textbf{(EQ 5.27)}$$

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 ТН - 66.4 В, коэффициент трансформации ТН - 6024, соединения ТН - треугольник. Напряжение измеряется в диапазоне от 70% до 110% от номинального.

Расчетные минимальное и максимальное напряжение прямой последовательности:

$$U_{\text{мин}} = 0{,}7 \text{ x } \frac{400\ \text{кВ}}{\sqrt{3}} = 161{,}66\ \text{кВ}, \quad U_{\text{макс}} = 1{,}1 \text{ x } \frac{400\ \text{кВ}}{\sqrt{3}} = 254{,}03\ \text{кВ} \qquad \textbf{(EQ 5.28)}$$

Базовая единица напряжения (подробнее об этом написано в разделе *Гибкие элементы* данной главы):

$$U_{баз} = 0{,}0664 \text{ кВ} \times 6024 = 400 \text{ кВ} \quad \textbf{(EQ 5.29)}$$

Минимальное и максимальное значения контролируемого напряжения (в о.е.):

$$\text{мин напряжение} = \frac{161{,}66 \text{ кВ}}{400 \text{ кВ}} = 0{,}404 \text{ о.е.}, \quad \text{макс напряжение} = \frac{254{,}03 \text{ кВ}}{400 \text{ кВ}} = 0{,}635 \text{ о.е.} \quad \textbf{(EQ 5.30)}$$

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 $\sqrt{3}$.

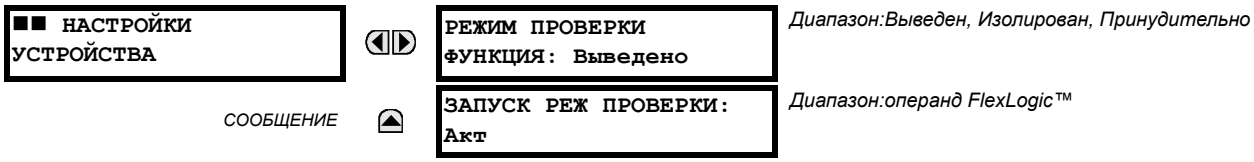
Полную погрешность можно рассчитать, выбрав большую из следующих погрешностей:

- ±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 L30 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 L30 работает нормально, и все функции проверки выведены.

Если выбран режим "Изолирован", то устройству L30 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 L30 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 L30 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 L30 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 L30 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.

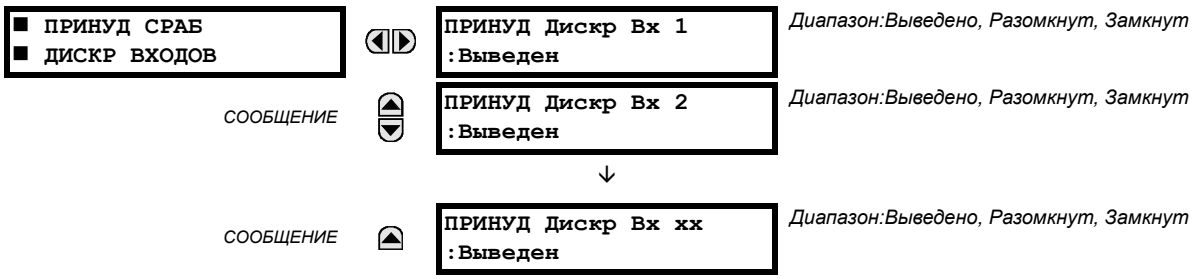
Табл. 5–23: РАБОТА В РЕЖИМЕ ПРОВЕРКИ

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 L30, 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.

5.10.2 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

■ ПРИНУД СРАБ ■ КОНТ ВЫХОДОВ	◀▶	ПРИНУД Конт Вых 1: Выведен	*Диапазон:Выведен, Зафиксирован*	*Запитан,*	*Обесточен,*
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРИНУД Конт Вых 2: Выведен	*Диапазон:Выведен, Зафиксирован*	*Запитан,*	*Обесточен,*
		↓			
СООБЩЕНИЕ	▲	Конт Вых xx: Выведен	*Диапазон:Выведен, Зафиксирован*	*Запитан,*	*Обесточен,*

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.

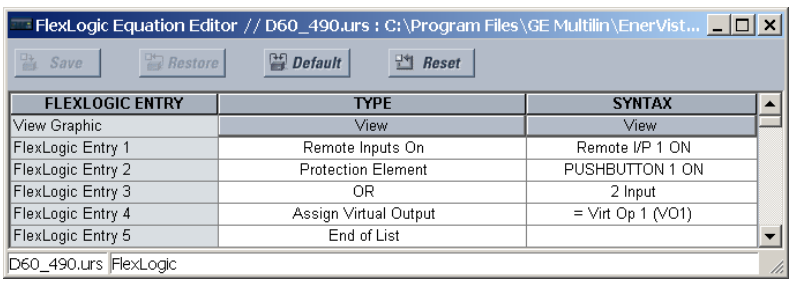
Чтобы установить программируемую пользователем кнопку 1 на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в уставках: **НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРОВЕРКА⇨РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**: **РЕЖ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ:**«Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ:** “КНОПКА 1 ВКЛ”

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:

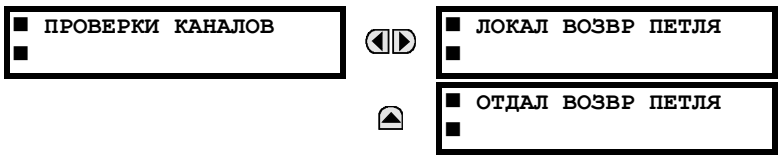


Чтобы установить программируемую кнопку на «С фиксацией» измените **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ⇨ПРОГРАММ КНОПКА 1⇨КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** на «С фиксацией». Чтобы установить кнопку 1 или удаленный вход 1 на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в уставках: **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА⇨РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**:

РЕЖ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ: «Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ:** “Вирт Вых 1"

5.10.4 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ

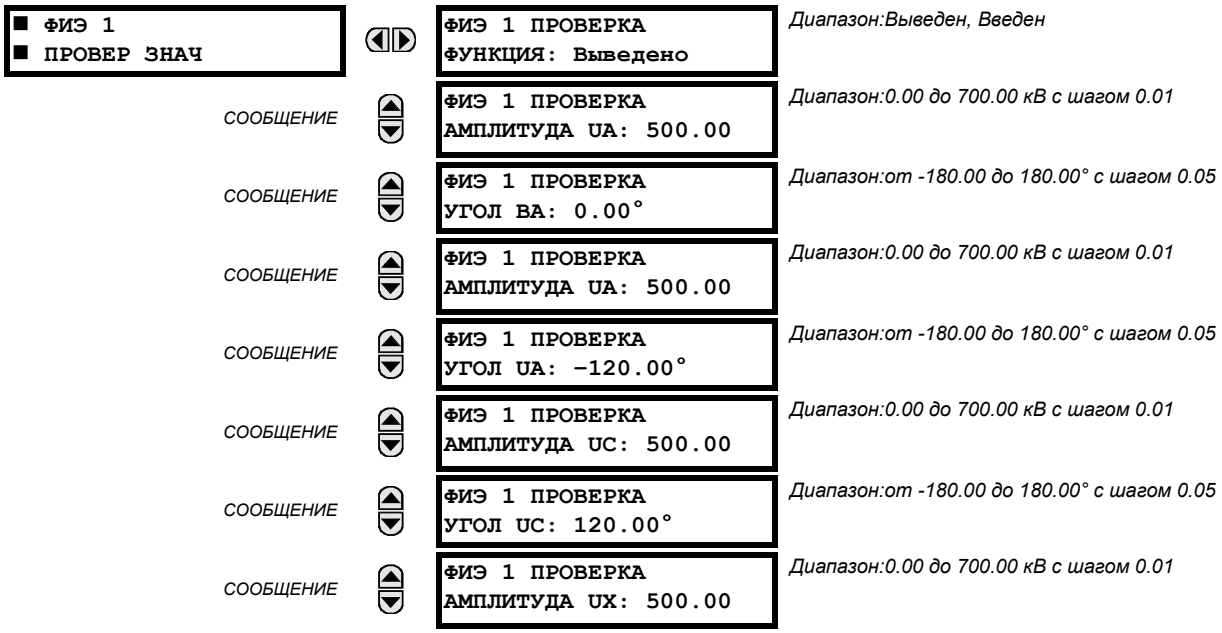


Эта функция выполняет проверки каналов связи, которые устанавливают оба устройства.

Подробное описание использования функции проверки каналов см. в главе *Ввод в эксплуатацию*.

5.10.5 ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ БЛОКА ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ⇨⇩ПРОВЕРКА⇨⇩PMU ПРОВЕРОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ PMU 1⇨ПРОВЕРОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ



СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
УГОЛ UX: 0.00°
```

Диапазон:от -180.00 до 180.00° с шагом 0.05

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
АМПЛИТУДА IA: 1.000 кА
```

Диапазон:от 0.000 до 9.999 кА секунд с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
УГОЛ IA: –10.00°
```

Диапазон:от -180.00 до 180.00° с шагом 0.05

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
АМПЛИТУДА IB: 1.000 кА
```

Диапазон:от 0.000 до 9.999 кА секунд с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
УГОЛ IB: –130.00°
```

Диапазон:от -180.00 до 180.00° с шагом 0.05

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
АМПЛИТУДА IC: 1.000 кА
```

Диапазон:от 0.000 до 9.999 кА секунд с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
УГОЛ IC: 110.00°
```

Диапазон:от -180.00 до 180.00° с шагом 0.05

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
АМПЛИТУДА Iнтр: 0.000
```

Диапазон:от 0.000 до 9.999 кА секунд с шагом 0.001

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
УГОЛ Iнтр: 0.00°
```

Диапазон:от -180.00 до 180.00° с шагом 0.05

СООБЩЕНИЕ

```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
ЧАСТОТА: 60.000 Гц
```

Диапазон:от 20.000 до 60.000 Гц с шагом 0.001

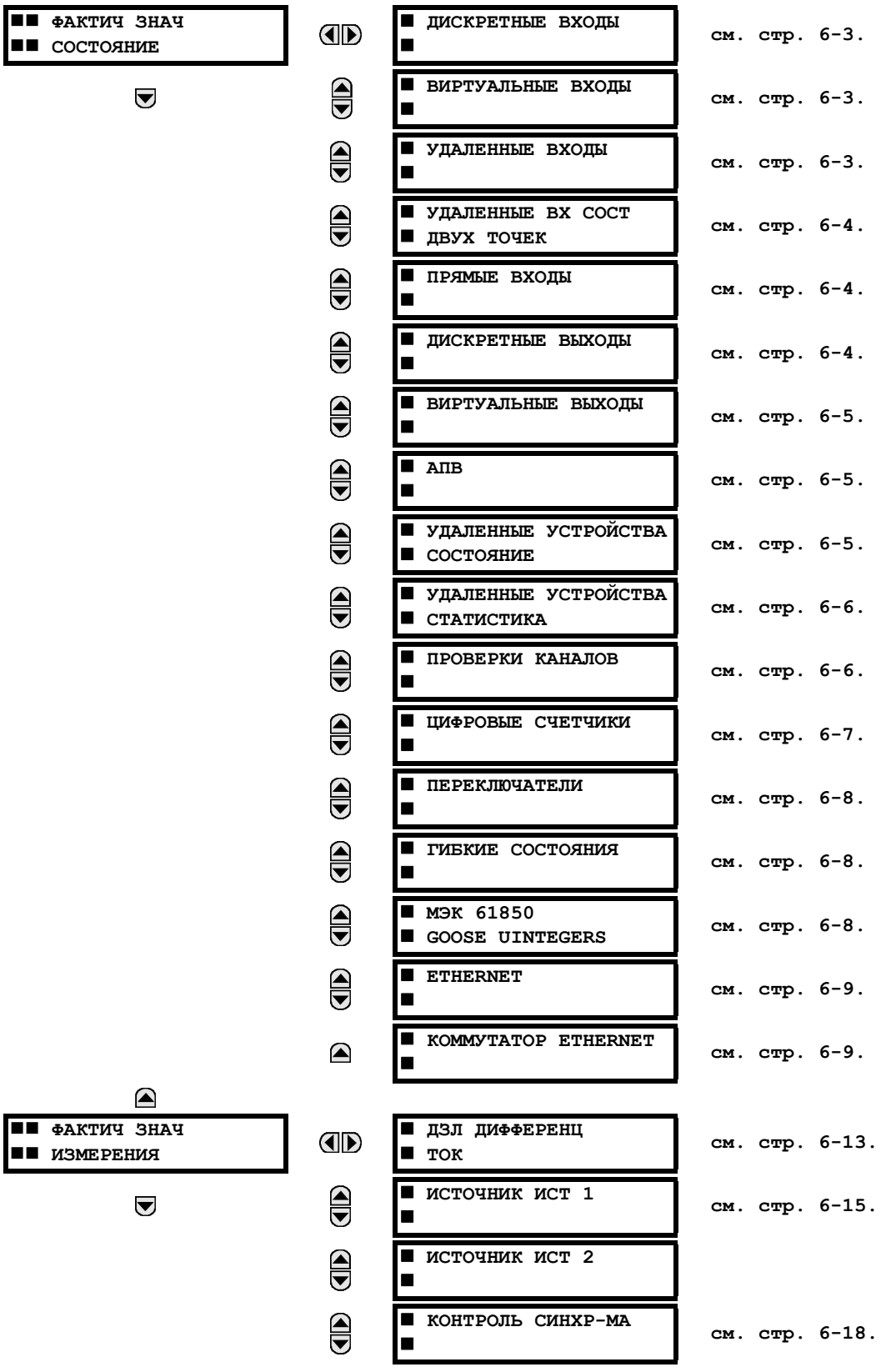
СООБЩЕНИЕ

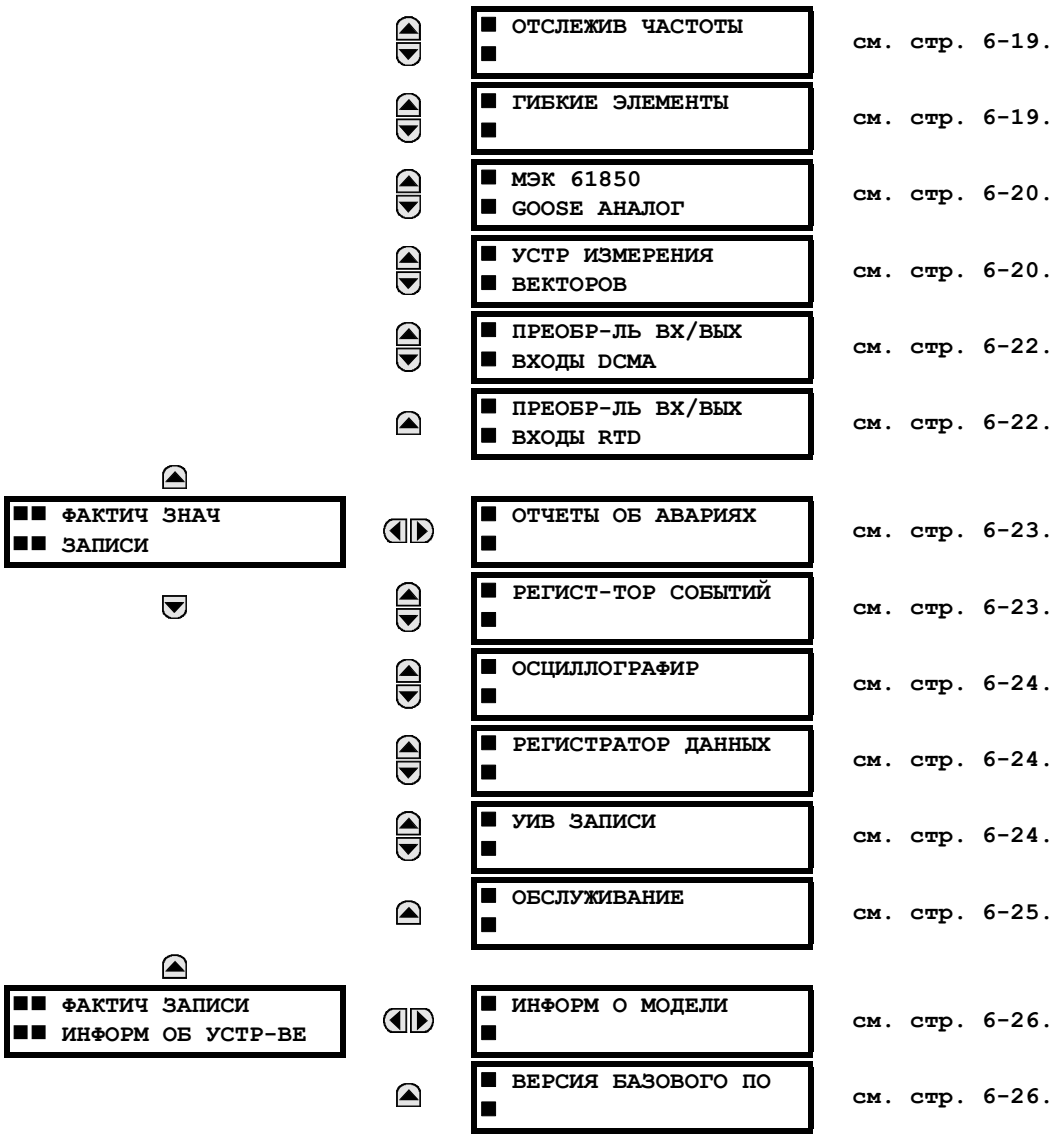
```
ФИЭ 1 ПРОВЕРКА
df/dt: 0.000 Гц/с
```

Диапазон:от -10.000 до 10.000 Гц/с с шагом 0.001

Устройство должно находиться в режиме проверки, чтобы использовать режим проверки PMU. То есть должна быть введена уставка **ПРОВЕРКА⇨РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ**, а запускающий сигнал **ПРОВЕРКА⇨⇩РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ЗАПУСК** должен быть задан на «Вкл».

Во время режима проверки PMU физические каналы (UA, UB, UC, UX, IA, IB, IC и Інейтр), частота и скорость изменения частоты заменяются значениями, заданными пользователем, а симметричные составляющие вычисляются из физических каналов. Испытательные значения явным образом не отмечаются в кадрах данных. Когда это необходимо, рекомендуется использовать программируемые пользователем цифровые каналы, чтобы сигнализировать клиенту C37.118, что вместо реальных измерений передаются испытательные значения.


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.
ПРЯМЫЕ ВХОДЫ
см. стр. 6-4.
ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ
см. стр. 6-4.
ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ
см. стр. 6-5.
АПВ
см. стр. 6-5.
УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА
СОСТОЯНИЕ
см. стр. 6-5.
УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА
СТАТИСТИКА
см. стр. 6-6.
ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ
см. стр. 6-6.
ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ
см. стр. 6-7.
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
см. стр. 6-8.
ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ
см. стр. 6-8.
МЭК 61850
GOOSE UINTEGERS
см. стр. 6-8.
ETHERNET
см. стр. 6-9.
КОММУТАТОР ETHERNET
см. стр. 6-9.
ФАКТИЧ ЗНАЧ
ИЗМЕРЕНИЯ
ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ
ТОК
см. стр. 6-13.
ИСТОЧНИК ИСТ 1
см. стр. 6-15.
ИСТОЧНИК ИСТ 2
КОНТРОЛЬ СИНХР-МА
см. стр. 6-18.

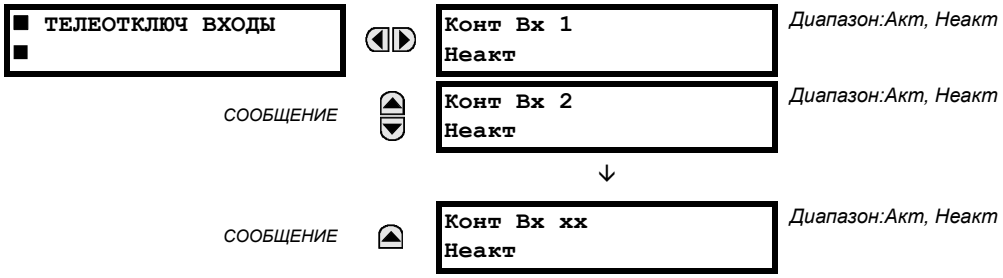

ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТЫ
см. стр. 6-19.
ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
см. стр. 6-19.
МЭК 61850
GOOSE АНАЛОГ
см. стр. 6-20.
УСТР ИЗМЕРЕНИЯ
ВЕКТОРОВ
см. стр. 6-20.
ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ
ВХОДЫ DCMA
см. стр. 6-22.
ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ
ВХОДЫ RTD
см. стр. 6-22.
ФАКТИЧ ЗНАЧ
ЗАПИСИ
ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ
см. стр. 6-23.
РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ
см. стр. 6-23.
ОСЦИЛЛОГРАФИР
см. стр. 6-24.
РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ
см. стр. 6-24.
УИВ ЗАПИСИ
см. стр. 6-24.
ОБСЛУЖИВАНИЕ
см. стр. 6-25.
ФАКТИЧ ЗАПИСИ
ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ
ИНФОРМ О МОДЕЛИ
см. стр. 6-26.
ВЕРСИЯ БАЗОВОГО ПО
см. стр. 6-26.

ПРИМЕЧАНИЕ

В отчетах о состоянии, "Вкл" обозначает Логическую 1, а "Выкл" обозначает Логический 0.

6.2.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

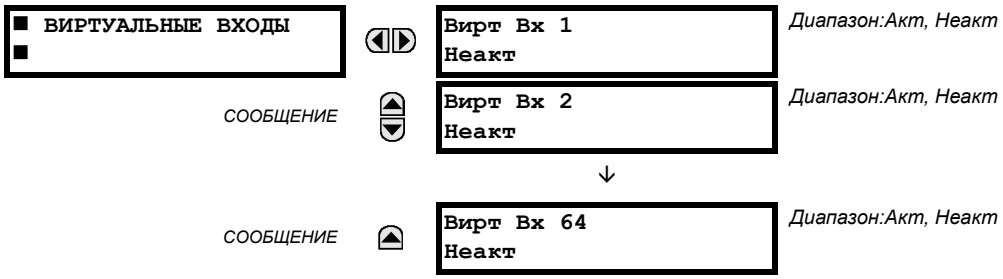
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ⇨ТЕЛЕОТКЛЮЧ ВХОДЫ



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

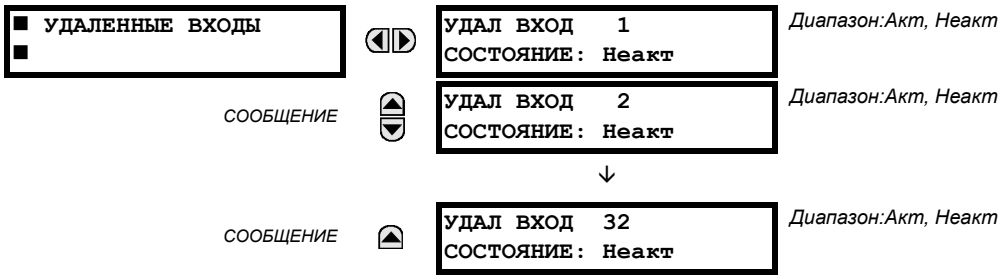
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



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

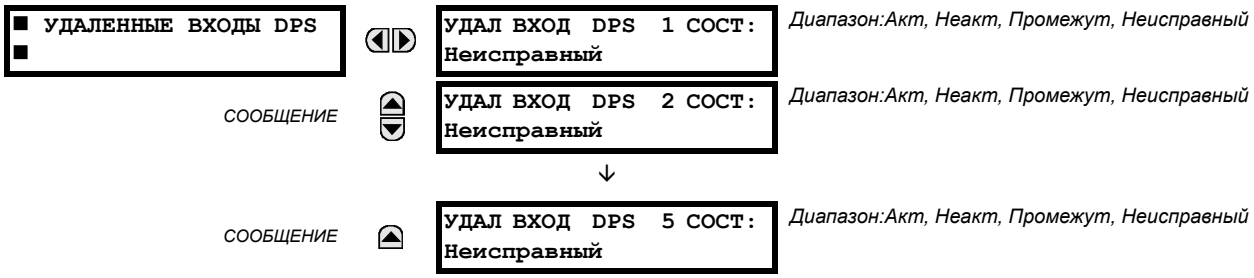


Здесь показано текущее состояние 32 удаленных входов.

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

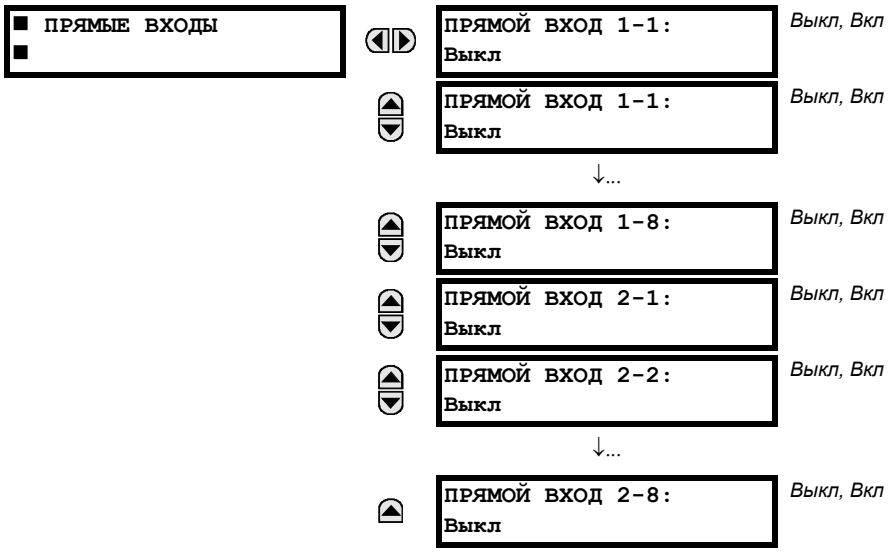
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩УДАЛ ВХОДЫ DPS



Здесь показано текущее состояние удаленных двухпозиционных входов. Текущие значения указывают, включен ли (замкнут) вход, выключен (разомкнут), в промежуточном или неисправном состоянии.

6.2.5 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

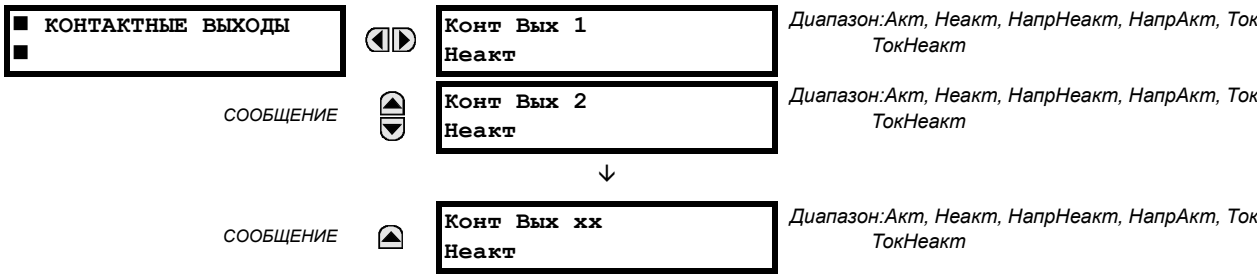
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ



Здесь отображается действующее состояние прямых входов каналов 1 и 2. Состояние удаленного сигнала отображается до тех пор, пока не появится сигнал о повреждениии канала связи 1 или 2. В этом случае, отображается значение, которое является состоянием по умолчанию, запрограммированным в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ ⇨⇩ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇨ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ**.

6.2.6 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ



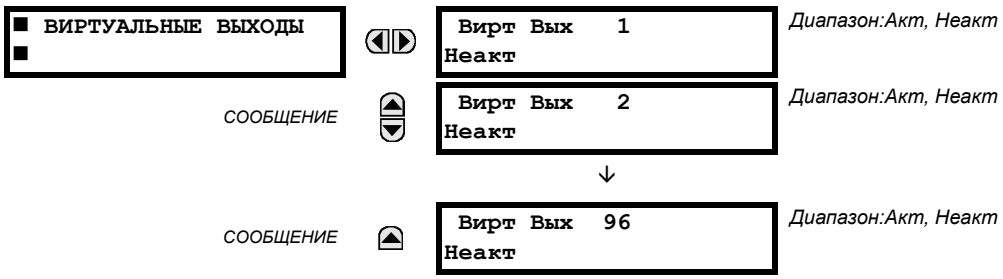
Здесь показано текущее состояние контактных выходов. В первой строке сообщения указывается идентификатор контактных выходов. Например, «Конт Вых 1» обозначает контактный выход по правилам массива имен по умолчанию. Во второй строке указывается логическое состояние контактного выхода.

ПРИМЕЧАНИЕ

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 АПВ

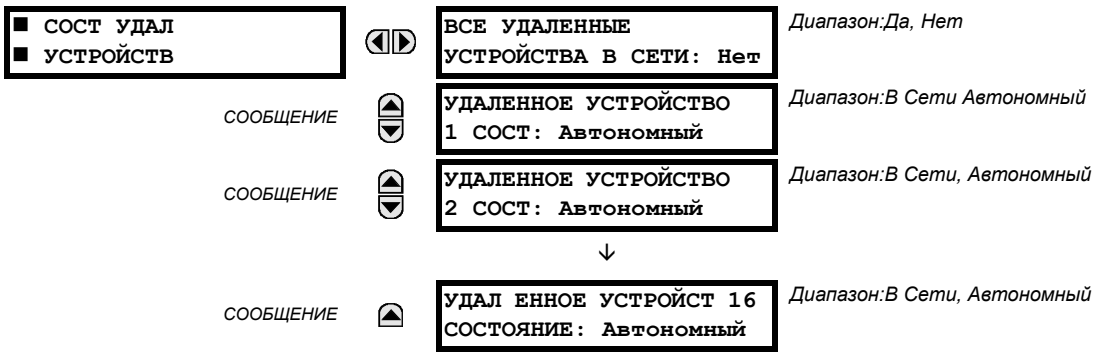
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ АПВ ⇨ АПВ 1

Здесь показано состояние счетчика циклов АПВ.

6.2.9 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

a) СОСТОЯНИЕ

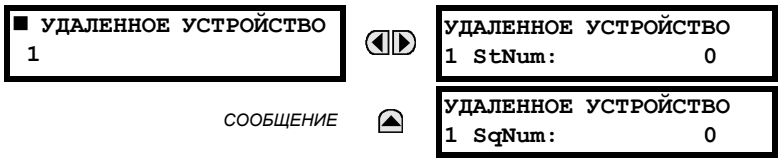
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩СОСТ УДАЛ УСТРОЙСТВ



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)

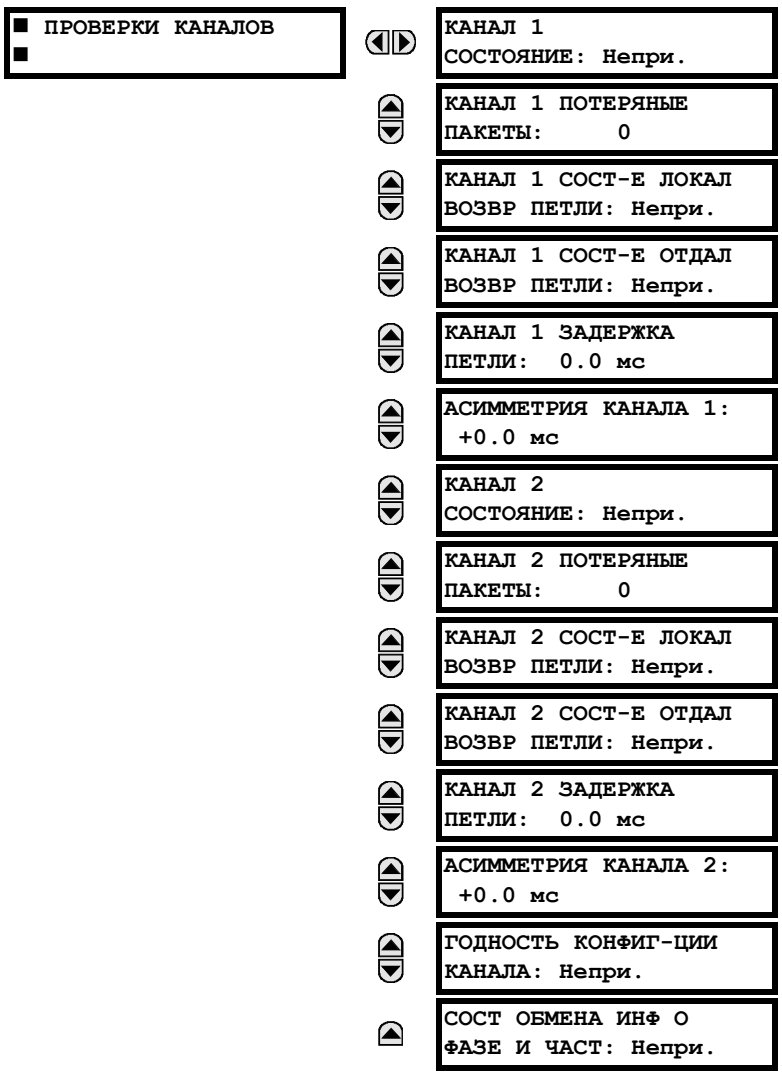


Здесь показаны статистические данные (два типа) для 16 программируемых удаленных устройств.

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.

6.2.10 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ



Отказ, ОК, Непри.

0 до 65535 с шагом 1. Сбросьте счет на 0 при помощи меню **КОМАНДЫ > ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

Отказ, ОК, Неприменим

Отказ, ОК, Неприменим

–10 до 10 мсек. с шагом 0.1

Отказ, ОК, Непри.

0 до 65535 с шагом 1. Сбросьте счет на 0 при помощи меню **КОМАНДЫ > ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

Отказ, ОК, Неприменим

Отказ, ОК, Неприменим

–10 до 10 мсек. с шагом 0.1

Отказ, ОК, Непри.

Отказ, ОК, Непри.

Здесь отображается информация о состоянии двух каналов. Краткое описание каждого действующего значения приводится ниже:

- **КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ**: Отображает состояние приемника каждого канала. Если на дисплее отображается значение «OK», введена функция дифференциального элемента ДЗЛ, то данные поступают с удаленного терминала. Если на дисплее отображается значение «Отказ», введена функция элемента ДЗЛ, то данные не поступают с удаленного терминала. Если на дисплее отображается значение «Непри.», то функция элемента ДЗЛ выведена.
- **КАНАЛ 1(2) ПОТЕРЯННЫЕ ПАКЕТЫ**: Данные тока, синхронизации и управления передаются на удаленные устройства 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**.
- **КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛИ**: Отображает на экране результат проверки локальной возвратной петли.
- **КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛИ**: Отображает на экране результат проверки удаленной возвратной петли.
- **КАНАЛ 1(2) ЗАДЕРЖКА ПЕТЛИ**: Отображает на экране задержку обратной связи (включая время обработки обратной связи на удаленном конце), вычисленную в миллисекундах (мс) при проверке удаленной обратной связи в режиме нормальной работы устройства.
- **КАНАЛ 1(2) АСИММЕТРИЯ**: Отображает для обоих каналов результат вычислений асимметрии канала, полученный с помощью сигнала «GPS», если настройка **КАНАЛ 1(2) АСИММЕТРИЯ** выставлена на «Введено». Знак «+» указывает, что задержка передачи сигнала меньше, чем задержка приема сигнала. Знак «–» указывает, что задержка передачи сигнала больше, чем задержка приема сигнала. Значение «0.0» указывает или на отсутствие асимметрии, или на невозможность ее выявления из-за отказа источника синхронизации «GPS» на локальном/удаленном конце.
- **ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ КАНАЛА**: Отображает текущее состояние идентификационной проверки канала связи и, таким образом, достоверность его конфигурации. Если «ID» удаленного устройства не соответствует заданному номеру на локальном устройстве, то на дисплее отображается сообщение «Отказ». Значение «Непри.» появляется на экране, если «ID» локального устройства выставлен на «0» (по умолчанию), или если элемент ДЗЛ не введен. Подробнее см. раздел **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ L30 ЭНЕРГОСИСТЕМА**.
- **СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ**: Это значение отображает состояние фильтра синхронизации по фазе и частоте, который использует информацию о синхронизации с локального и удаленного устройств для синхронизации тактовых сигналов по всем концам. Если **СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ** - «OK», то тактовые сигналы по всем концам синхронизированы, и функция ДЗЛ введена. Если состояние - «Отказ», то тактовые сигналы по всем концам не синхронизированы, и функция ДЗЛ выведена. Если отображается «Непри.», то функция ДЗЛ выведена.

ПРИМЕЧАНИЕ При включении устройства тактовые сигналы по всем концам не синхронизированы, и состояние функции ДЗЛ отображается на экране как «Отказ». Для того чтобы после включения отображаемое значение «Отказ» сменилось на экране на «OK», требуется до 8 секунд.

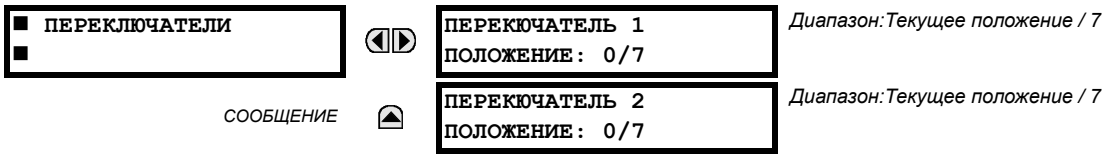
6.2.11 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

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.

6.2.12 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

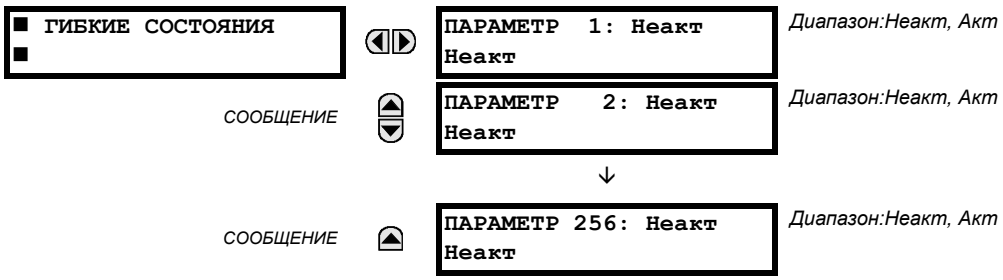
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ



Отображается и текущее положение, и полный диапазон. Фактическим значением является только текущее положение (целое число от 0 до 7).

6.2.13 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ

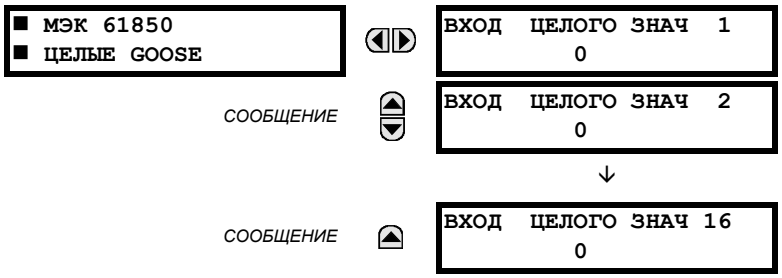
ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ⇨⇩ ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ



Доступны для использования 256 бит Гибких Состояний. На второй строке указывается состояние заданного бита Гибкого Состояния.

6.2.14 МЭК 61850 GOOSE ЦЕЛЫЕ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЕ⇨⇩СОСТОЯНИЕ⇨⇩ЦЕЛЫЕ МЭК 61850 GOOSE

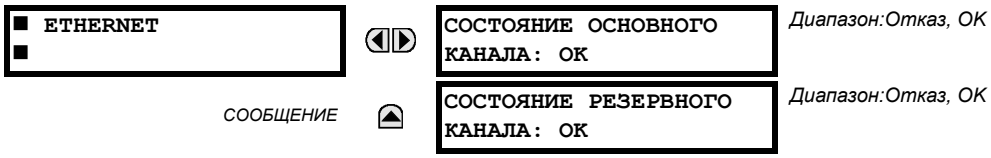


УУстройство дифференциальной защиты линии L30 имеет опциональную возможность организации соединений по протоколу МЭК 61850. Данная функция определяется вариантом ПО при заказе. Более подробная информация приведена в разделе *Код заказа* главы 2. Функции протокола МЭК 61850 недоступны в случае заказа 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.

6.2.15 ETHERNET

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ETHERNET



Эти значения указывают состояния первичных и вторичных связей Ethernet.

6.2.16 КОММУТАТОР ETHERNET

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨СОСТОЯНИЕ⇨⇩ETHERNET КОММУТАТОР

Данные уставки отображаются, только если устройство серии L30 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 «ОК», 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.

а) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ В УСТРОЙСТВАХ СЕРИИ UR

На следующем рисунке изображены соглашения, установленные для использования в устройствах серии UR

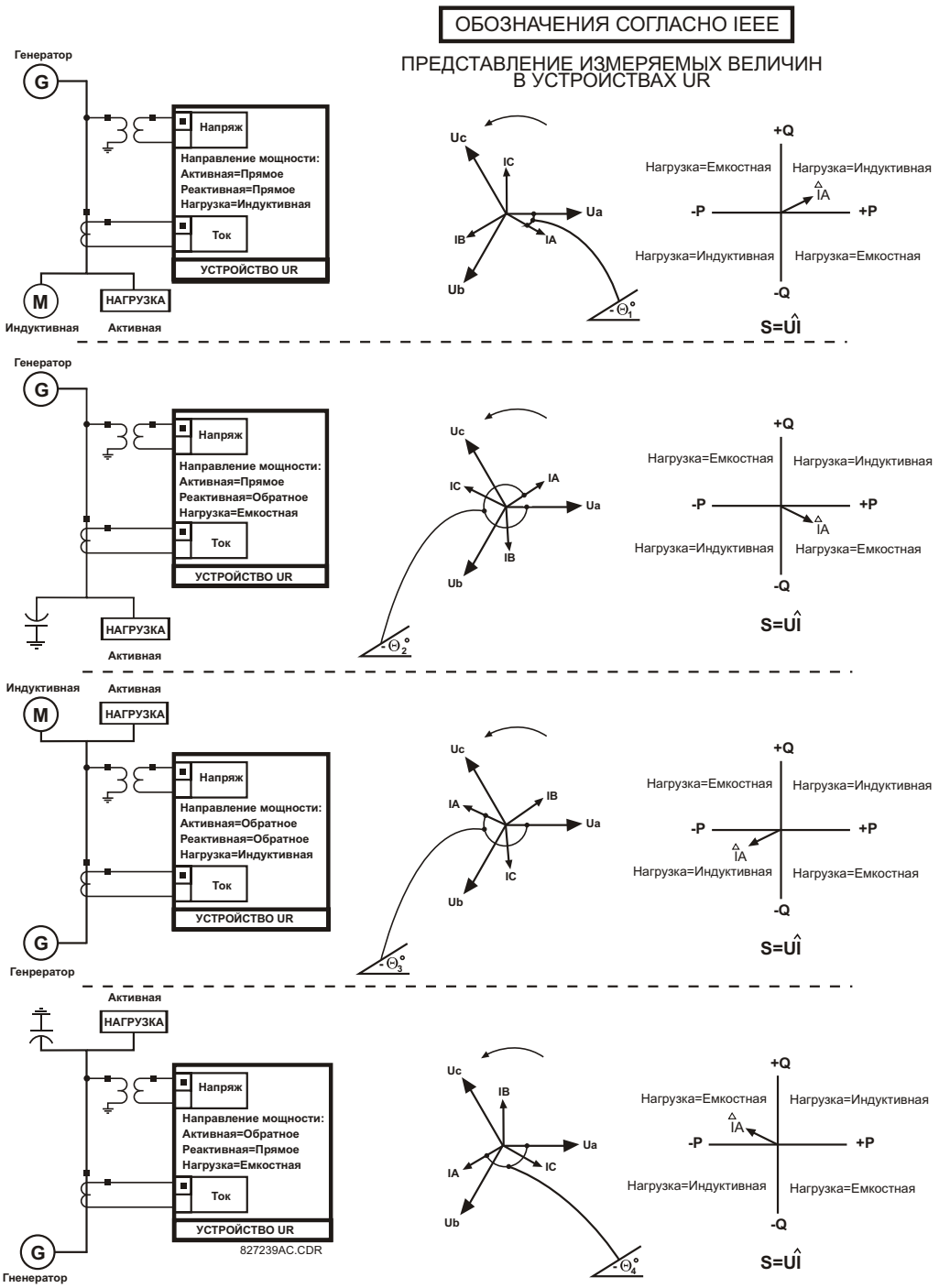


Рис. 6–1: НАПРАВЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН СО ЗНАКАМИ ДЛЯ ВАТТ И ВАР

b) СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ ФАЗ В УСТРОЙСТВАХ 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.

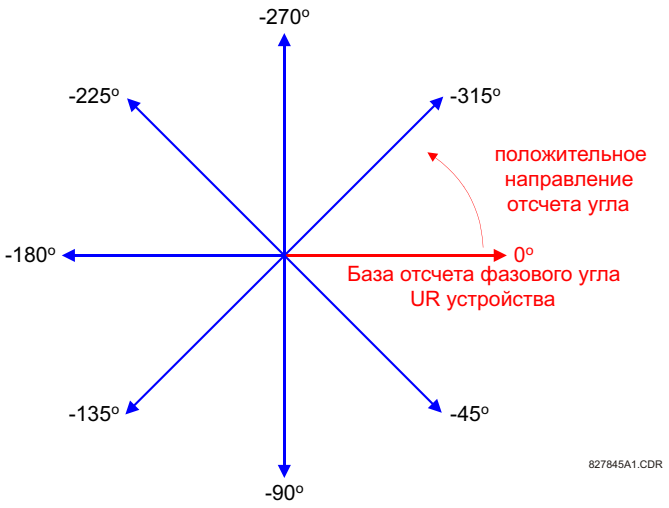


Рис. 6–2: СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗ В УСТРОЙСТВАХ СЕРИИ UR

c) СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

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°	ЗВЕЗ-ДА	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°	ТРЕ-УГОЛЬ-НИК	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 L30 всегда отображают значения относительно базового, заданного уставкой **НАСТРОЙКИ ⇩⇨ СИСТЕМНАЯ НАСТРОЙКА ⇩⇨ ЭНЕРГОСИСТЕМА ⇩⇨ БАЗОВАЯ ЧАСТОТА И ФАЗА**.

Приведенный выше пример показан на следующем рисунке.

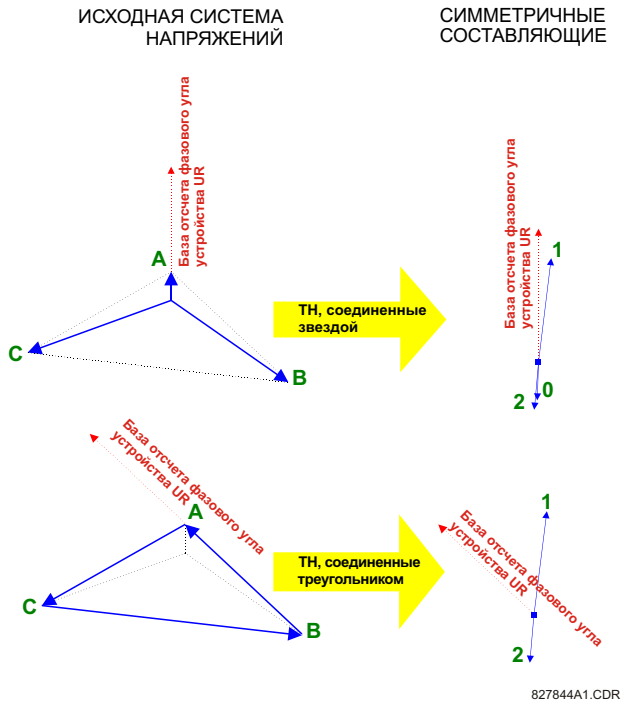
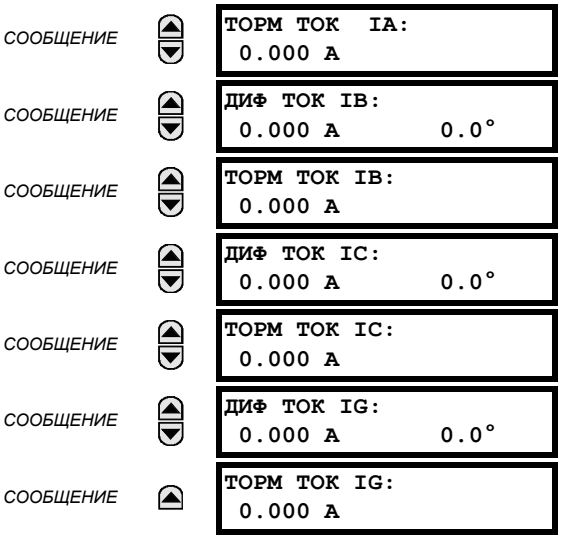


Рис. 6–3: СОГЛАШЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

6.3.2 ДЗЛ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ТОК

■ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ■ ТОК	◀▶	МЕСТН IA: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕСТН IB: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕСТН IC: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕРМИНАЛ 1 IA: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕРМИНАЛ 1 IB: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕРМИНАЛ 1 IC: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕРМИНАЛ 2 IA: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕРМИНАЛ 2 IB: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕРМИНАЛ 2 IC: 0.000 A 0.0°
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФ ТОК IA: 0.000 A 0.0°



Измеренные значения тока отображаются в форме вектора основной гармоники для всех концов линии. Значения всех углов вычисляются относительно опорной величины, общей для всех устройств L30; то есть, частота, токи-источники и напряжения. Измеренные первичные значений дифференциального тока и тока торможения приводятся для локального устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Конец 1 относится к интерфейсу канала связи 1 с удаленным L30 на конце 1. Конец 2 относится к интерфейсу канала связи 2 с удаленным L30 на конце 2.

a) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ИСТОЧНИК ИСТ1

■ SOURCE SRC 1 ■	◀▶	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ ИСТ 1	см. стр. 6-15.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ТОК В НЕЙТРАЛИ ■ ИСТ 1	см. стр. 6-16.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	см. стр. 6-16.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	см. стр. 6-17.
	СООБЩЕНИЕ ▲▼	■ МОЩНОСТЬ ■ ИСТ 1	см. стр. 6-17.
	СООБЩЕНИЕ ▲	■ ЧАСТОТА ■ ИСТ 1	см. стр. 6-18.

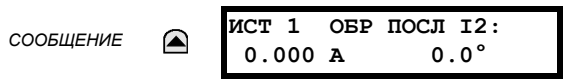
В этом меню отображаются измеренные значения, доступные для каждого источника.

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) ИЗМЕРЕНИЕ 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°



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**).

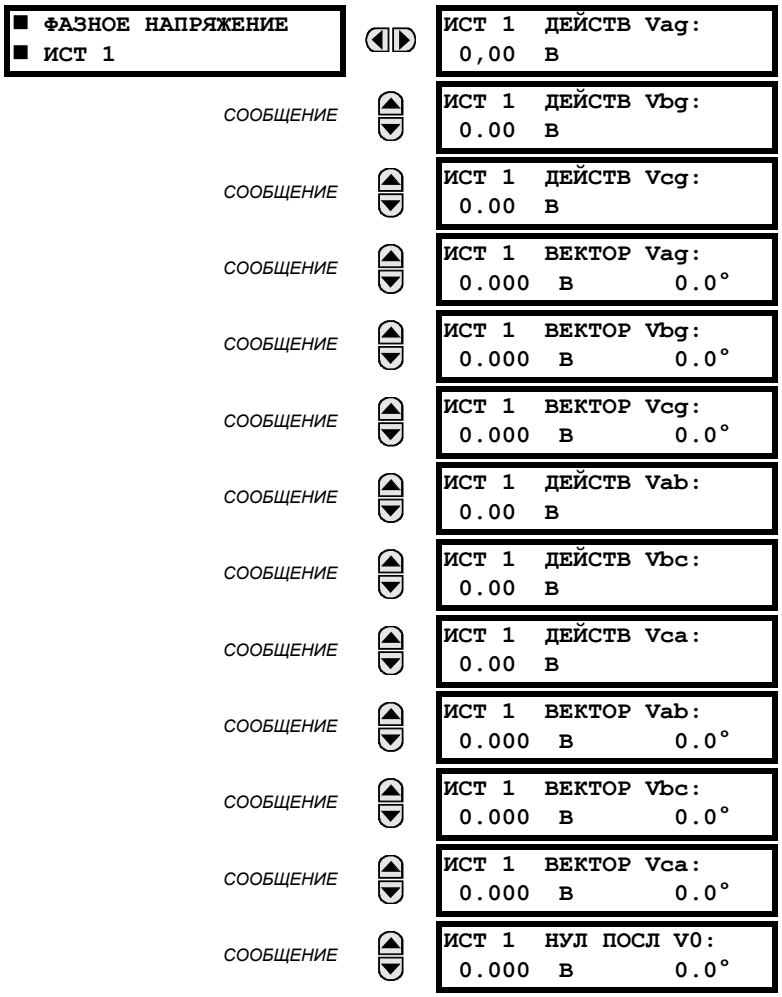
c) ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ИСТОЧНИК 1⇨⇩ТОК ЗАМЫК НА ЗЕМЛЮ

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



СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ПРЯМАЯ ПОСЛ V1:
 0.000  В        0.0°
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ОБР ПОСЛ V2:
 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

```
■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ
■ ИСТ 1
```

```
ИСТ 1  ДЕЙСТВ Vx:
 0.00  В
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ВЕКТОР Vx:
 0.000  В        0.0°
```

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

```
■ МОЩНОСТЬ
■ ИСТ 1
```

```
ИСТ 1  АКТ МОЩНОСТЬ
3ϕ:  0.000  Вт
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  АКТ МОЩНОСТЬ
ϕa:  0.000  Вт
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  АКТ МОЩНОСТЬ
ϕb:  0.000  Вт
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  АКТ МОЩНОСТЬ
ϕc:  0.000  Вт
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  РЕАКТ МЩН
3ϕ:  0.000  Вар
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  РЕАКТ МЩН
ϕa:  0.000  Вар
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  РЕАКТ МЩН
ϕb:  0.000  Вар
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  РЕАКТ МЩН
ϕc:  0.000  Вар
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ПОЛНАЯ МЩН
3ϕ:  0.000  ВА
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ПОЛНАЯ МЩН
ϕa:  0.000  ВА
```

СООБЩЕНИЕ

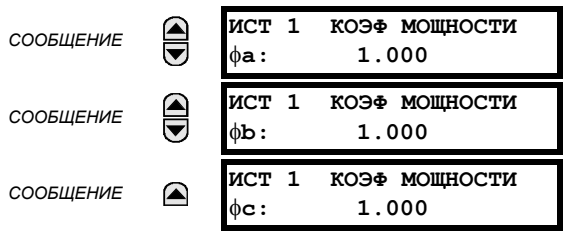
```
ИСТ 1  ПОЛНАЯ МЩН
ϕb:  0.000  ВА
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  ПОЛНАЯ МЩН
ϕc:  0.000  ВА
```

СООБЩЕНИЕ

```
ИСТ 1  КОЭФ МОЩНОСТИ
3ϕ:      1.000
```



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.

Если функция дифференциальной защиты (87L) активирована, то при этом активируется функция отслеживания частоты, которая привязана к функции 87L. В этом случае реле использует значение **ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА ⇨ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА** для всех вычислений, не обращая внимания на значение **ИСТОЧНИК ЧАСТОТЫ**.

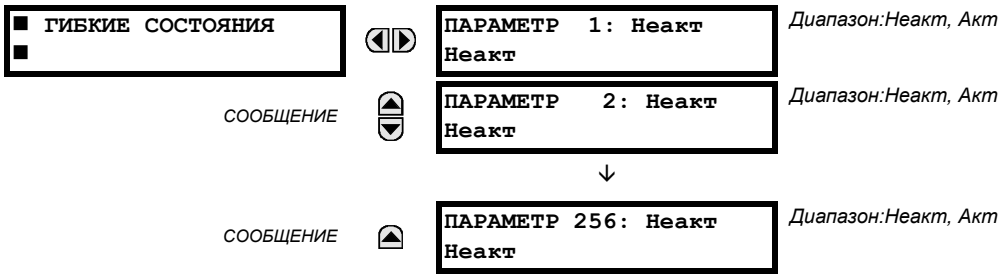
6.3.4 КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА⇨ КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА 1(2)

Текущие значения меню контроль синхронизма 2 идентичны меню контроль синхронизма 1. Если функция контроля синхронизма "Выведена", соответствующее меню фактических значений не будет отображаться.

6.3.5 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ⇨ СОСТОЯНИЕ⇨⇩ ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ



Доступны для использования 256 бит Гибких Состояний. На второй строке указывается состояние заданного бита Гибкого Состояния.

6.3.6 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ FLEXELEMENTS™

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨ГИБК ЭЛЕМЕНТЫ⇨⇩ГИБК ЭЛЕМ 1(8)

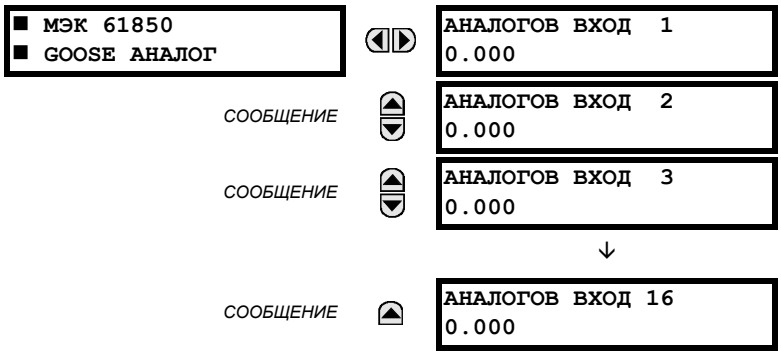
Величины срабатывания элементов Гибкой логики отображаются в относительных единицах, исходя из определений, приведенных в таблице ниже.

Табл. 6–2: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (FLEXELEMENT™)

СИГНАЛЫ 87L (Локальные токи IA Ампл, IB, и IC) (Дифференц ток IA Ампл, IB, и IC) (Клемма 1 IA Ампл, IB, и IC) (Клемма 2 IA Ампл, IB, и IC)	I_{OCH} = максимальное первичное действующее значение входов +ВХ и –ВХ. (Первичный ток ТТ для тока источника, и первичный ток источника 87L для дифференциальных токов)
СИГНАЛЫ 87L (Op Square Curr IA, IB, and IC) (Rest Square Curr IA, IB, and IC)	BASE = Squared CT secondary of the 87L source
ДУГА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, А (Выкл. Х Дуга, А, ф. А, В и С)	BASE = 2000 $кА^2$ × период
Постоянный ток мА	OCH = максимальное значение уставки **DCMA ВХОД ~ МАКС ЗНАЧ** для двух преобразователей, настроенных в соответствии со входами +ВХ и –ВХ.
ЧАСТОТА	f_{OCH} = 1 Гц
ФАЗА	φ_{OCH} = 360 град. (см. усл. обознач., определяющие угол сдвига фаз универс. терминалов)
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	cos (φ_{OCH}) = 1.00
Термосопротивления	OCH = 100°C
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	I_{OCH} = наибольшее из номинальных действующих значений входов +ВХ и –ВХ.
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	P_{OCH} = наибольшее из значений U_{OCH} x I_{OCH} для входов +ВХ и –ВХ.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	U_{OCH} = наиб. из ном. действ. знач. напряжения в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА (Макс. разность напряжений)	U_{OCH} = наибольшее из номинальных действующих значений напряжения всех источников относительно входов +ВХ и –ВХ.

6.3.7 МЭК 61580 АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE

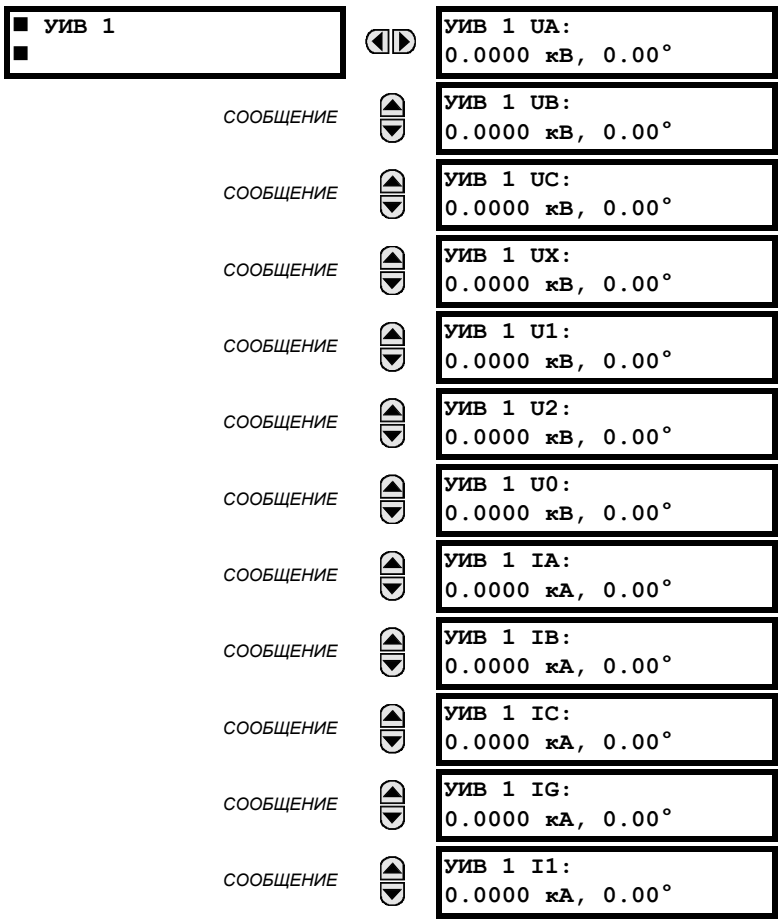
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨⇩МЭК 61850 GOOSE АНАЛОГ



Устройство L30 имеет опциональную возможность связи по протоколу МЭК 61850. Данная опция выбирается дополнительно при заказе устройства в виде дополнительного программного обеспечения. Подробная информация имеется в разделе *Заказ устройства* главы 2. Опции протокола МЭК 61850 недоступны при заказе модуля ЦП типа «E».
В данном меню отображаются выборки данных аналогового входа МЭК 61850 GGIO3. Значения аналоговых данных GGIO3 принимаются в виде сообщений GOOSE протокола МЭК 61850, отсылаемых другими устройствами.

6.3.8 БЛОК ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЯ⇨⇩УСТ-ВО ИЗМЕР ВЕКТОРОВ⇨УИВ 1(4)

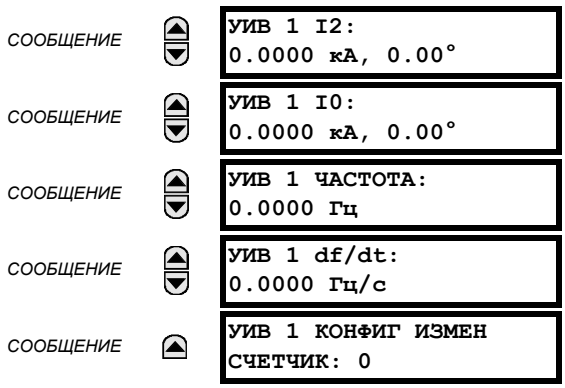


Диапазон:Ua или Uab на каждую группу ТН.

Диапазон:Ua или Uab на каждую группу ТН.

Диапазон:Ua или Uab на каждую группу ТН.

Диапазон:Заменяется нулем, если обмотки ТН соединены в треугольник.



Диапазон: от 0 до 65535.

Фактические значения, приведенные выше, отображаются без соответствующих меток времени, так как они становятся доступны в соответствии с настройкой скорости записи. Также к этим значениям применяется настройка постфильтрации записи.

6.3.9 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО 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

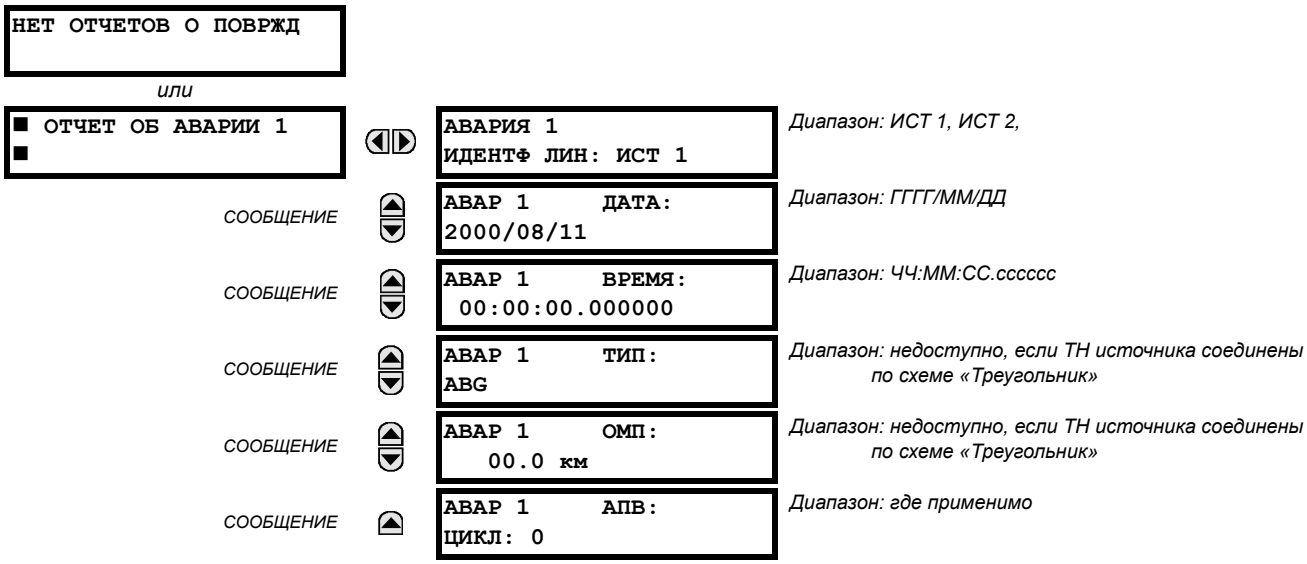
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИЗМЕРЕНИЕ⇨⇩ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ВХОДЫ ТС⇨ТС ВХОД xx

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

6.4.1 ОТЧЕТЫ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ

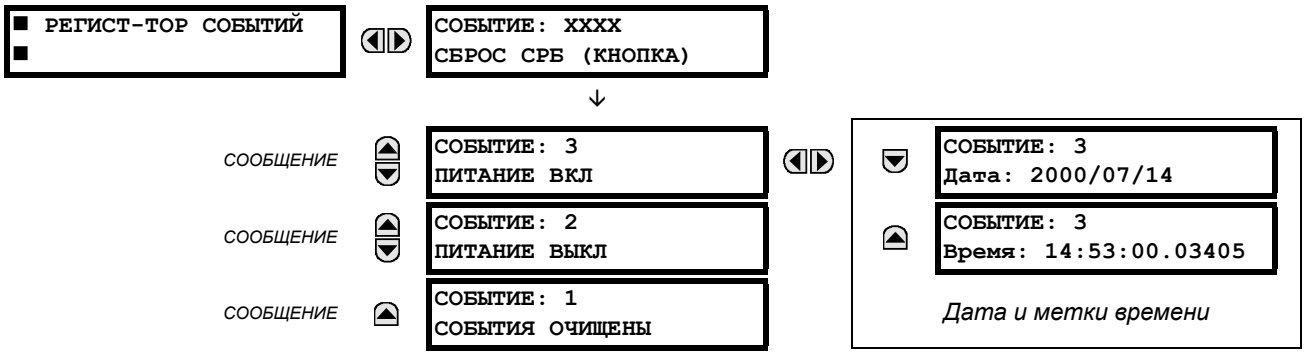
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ⇨ОТЧЕТ ОБ АВАРИИ 1(15)



В памяти может храниться последние 15 отчетов об авариях. Это меню отображает на дисплее самый последний отчет о месте повреждения (ОМП), а также дату и время пуска ОМП. Для назначения источника и сигнала пуска ОМП используется меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ** . Для ручного сброса отчетов об авариях используется меню **КОМАНДЫ⇨⇩ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**, а для автоматического сброса отчетов об авариях используется меню **НАСТРОЙКИ⇨НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ⇨⇩ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ УСТРОЙСТВА**.

6.4.2 РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨⇩РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ

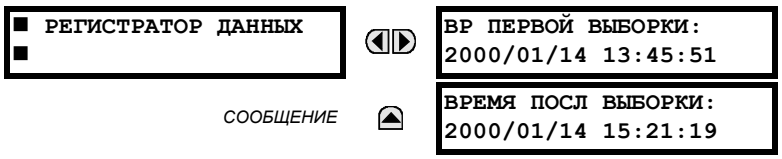


С помощью меню регистратора событий можно просмотреть информацию о последних 1024 событиях, которые перечислены в хронологическом порядке от самого последнего до самого раннего. Если заполнены все 1024 записи, то при регистрации нового события самая ранняя запись удаляется. Каждая запись события содержит 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

6.4.4 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ЗАПИСИ⇨⇩РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

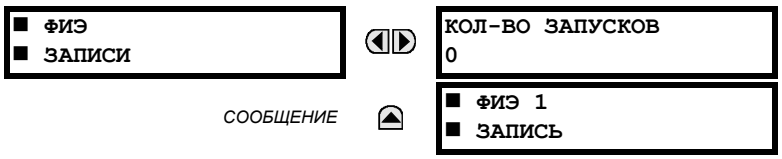


Время самой старой выборки (**ВР ПЕРВОЙ ВЫБОРКИ**) - это время, когда была сделана самая первая выборка, хранящаяся в памяти регистратора. Значение будет оставаться статическим до тех пор, пока в файле регистрации есть место, после чего оно начнет меняться с установленной частотой дискретизации. Время 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 ЗАПИСИ БЛОКА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ЗАПИСИ⇨ЗАПИСИ ФИЭ



Диапазон:от 0 до 65535 с шагом 1

См. ниже.

Число пусков, применимое к блоку измерения параметров векторов, отображается значением **ЧИСЛО ЗАПУСКОВ**. Состояние записи блока измерения параметров векторов отображается следующим образом:

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ЗАПИСИ⇨⇩ЗАПИСИ ФИЭ⇨ФИЭ 1 ЗАПИСИ

Диапазон: Да, Нет

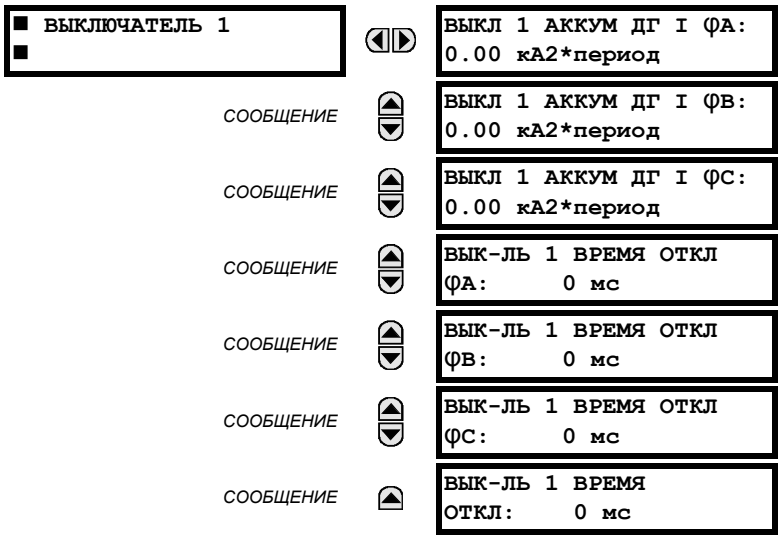
Диапазон:от 0 до 65535 с шагом 1

Диапазон:от 0 до 65535 с шагом 0.1

Диапазон:дата и время в приведенном формате

6.4.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨ЗАПИСИ⇨ОБСЛУЖИВАНИЕ⇨ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 1(2)



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

6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ⇨⇩ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ⇨ИНФОРМ О МОДЕЛИ

■ ИНФОРМ О МОДЕЛИ ■	КОД ЗАКАЗА 1: L30-E00-HCH-F8F-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	АКТИВНА ФУНКЦИЯ PMU: Нет	*Диапазон: Да, Нет*
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.

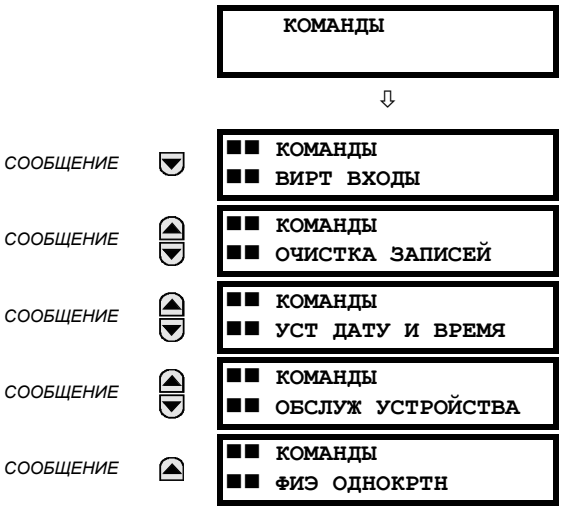
6.5.2 ВЕРСИЯ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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.

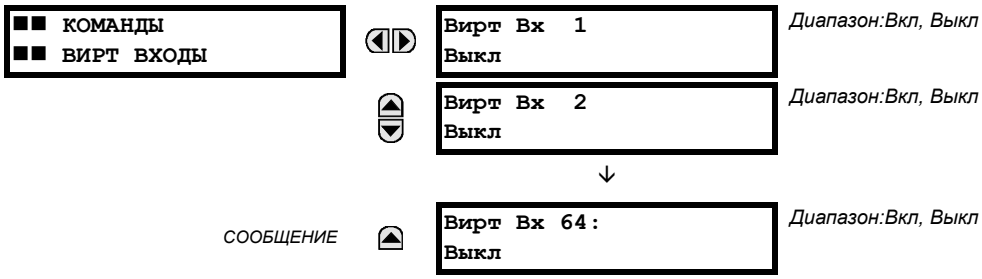
7.1.1 МЕНЮ КОМАНДЫ



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

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:

$$I_{УП2} = \text{Точка перегиба 2} \times \frac{TT}{M[2]} \qquad \textbf{(EQ 7.1)}$$

2. При таком тормозном токе (см. выше), ток $I_{X\ СРБ2}$, который требуется для срабатывания элемента, вычисляется следующим образом:

$$X_{СРБ2} = \text{Точка перегиба 2} \times \left((1 - \text{Наклон 2}) \times \frac{TT}{M[1]} \right) \quad \textbf{(EQ 7.2)}$$

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

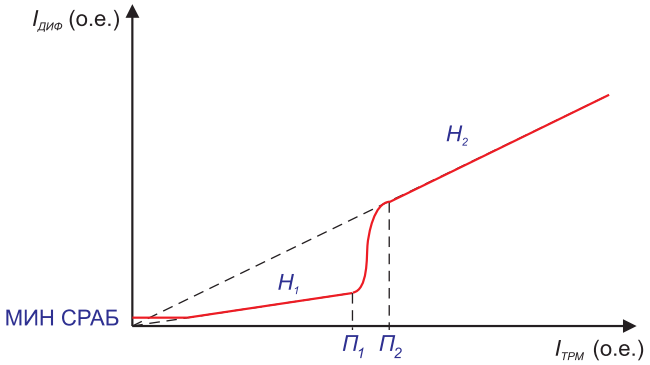


Figure 7–1: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА С ТОРМОЖЕНИЕМ

7.1.4 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

ПУТЬ: КОМАНДЫ⇨⇩УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ

```
■■ КОМАНДЫ
■■ УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ
```

⇦⇨

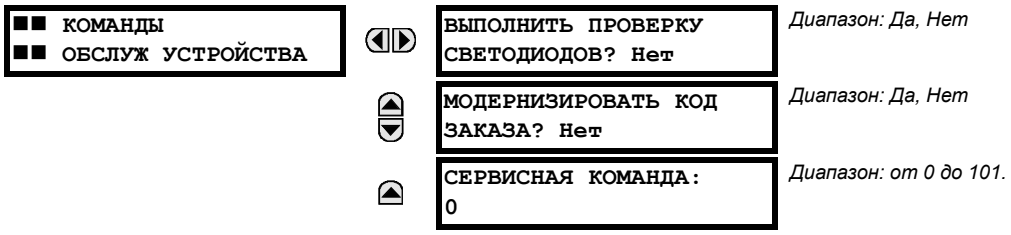
```
УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ
2000/01/14 13:47:03
```

(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 ТЕХНИЧЕСКОЕ 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 L30. 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 L30, 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 L30 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.

7.1.6 БЛОК ОДНОКРАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРОВ

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:

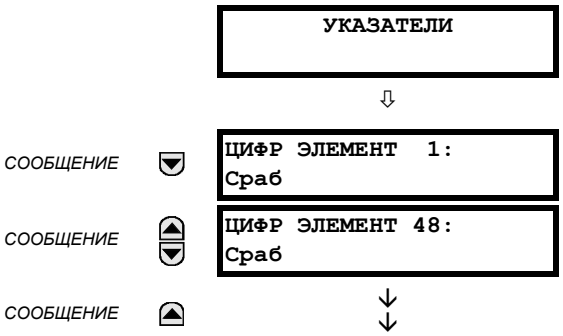
УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ **ТРАНСФОРМАТОР** ⇨⇩ **ОБМОТКА 1(4)** ⇨⇩ **ОБМОТКА 1(4) СОЕДИНЕНИЕ:** «Звезда»

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.

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.

Table 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 L30.
- *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 L30.
- *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

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 TT 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).

Table 7–2: 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 TT (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.

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:

- управление выключателями с помощью клавиатуры на передней панели;
- изменение состояние виртуальных входов;
- удаление записей событий;
- удаление записей осциллограмм;
- удаление отчетов о повреждении;
- изменение даты и времени;
- удаление тока дуги выключателя;
- 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 L30 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 L30, 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.

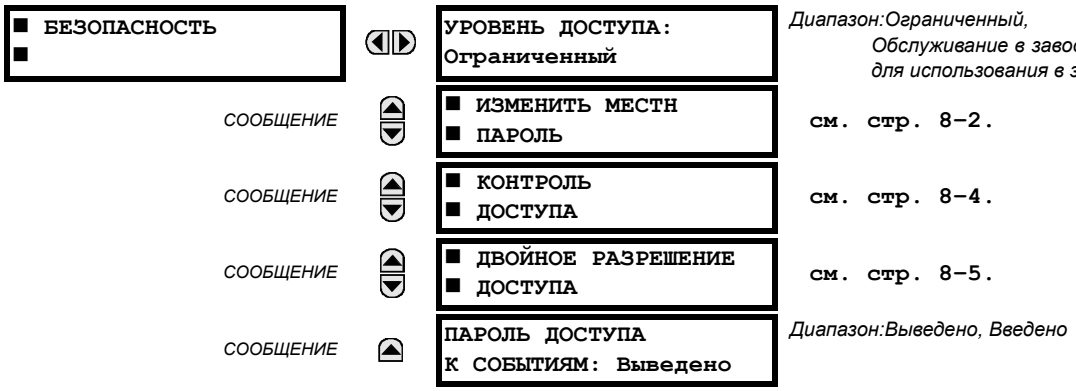
Также Регистратор событий фиксирует соответствующие события. Операнды Гибкой логики и события обновляются каждые пять секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

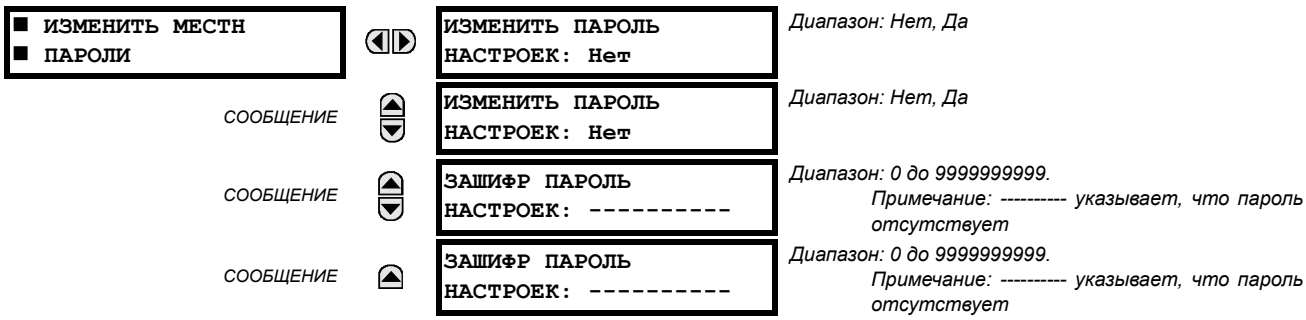
8.1.2 МЕНЮ ЗАЩИТЫ ПАРОЛЕМ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА ⇨ БЕЗОПАСНОСТЬY



8.1.3 ПАРОЛИ ЛОКАЛЬНОГО 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.

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.

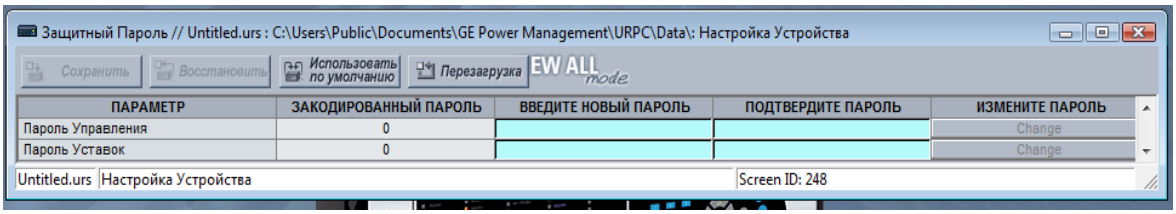
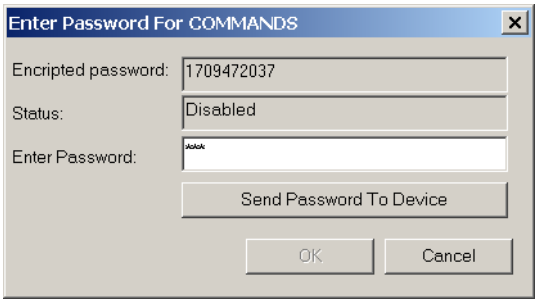


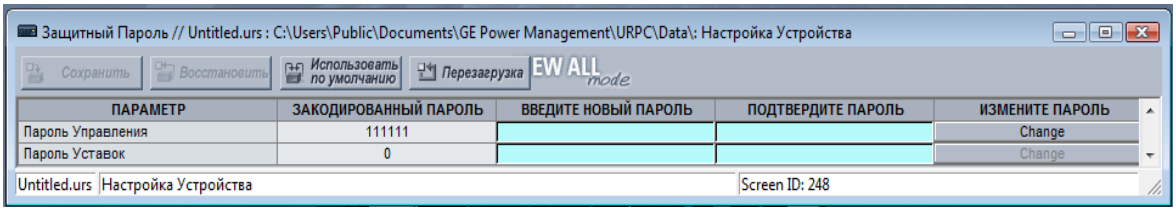
Figure 8–1: ОКНО НАСТРОЕК ПАРОЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

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**.



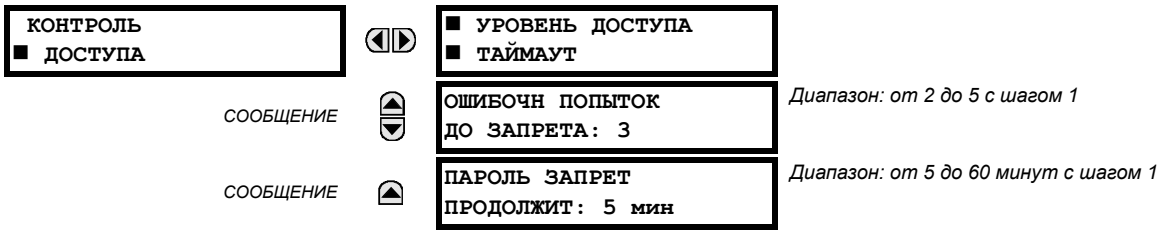
5. Новый пароль принят, и элементу **ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ** присвоено новое значение.



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.

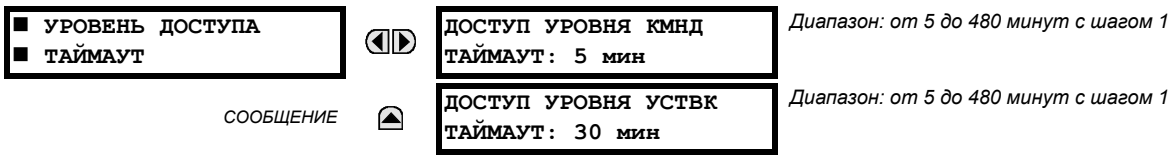
- **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА**: Данная настройка определяет, сколько раз можно ввести неправильный пароль с интервалом 3 минуты перед тем, как устройство заблокируется. При блокировании устройства операнды FlexLogic™ МЕСТНЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН или УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН принимают значение "Акт". По истечении времени блокировки операнды возвращаются в состояние "Неакт".
- **ПАРОЛЬ ЗАПРЕТ ПРОДОЛЖИТ**: Данная уставка определяет время, в течение которого устройство L30 заблокирует доступ по паролю после определяемого уставкой **ОШИБОЧН ПОПЫТОК ДО ЗАПРЕТА** количества неверных вводов пароля.

Устройство L30 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").

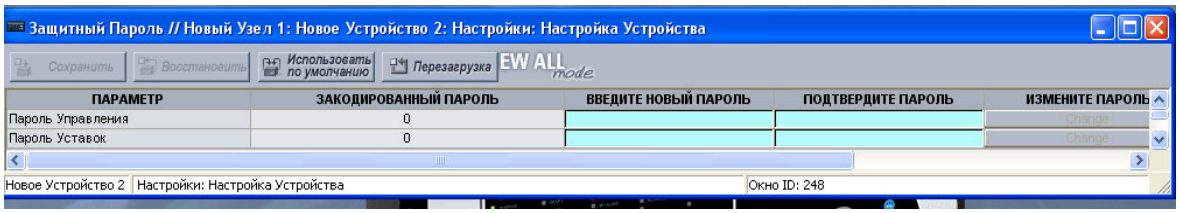
  Если доступ *несанкционирован* для работы по месту (передняя панель или интерфейс RS232), и пользователь пытается получить доступ к изменению уставок, то на переднюю панель будет выведено сообщение **НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП**.

- **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.

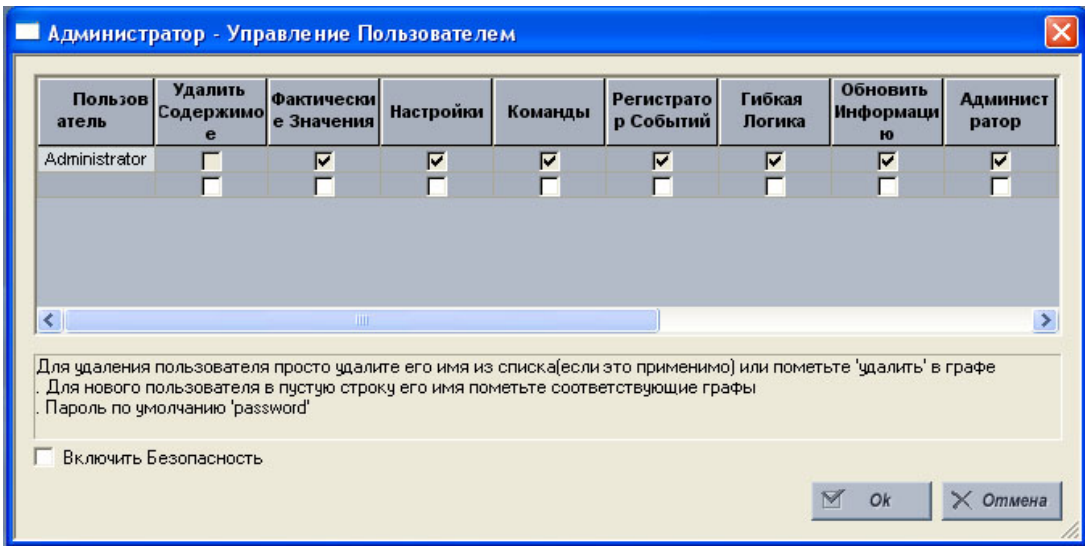
8.2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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.

8.2.2 АКТИВАЦИЯ 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.

8.2.3 ДОБАВЛЕНИЕ НОВОГО ПОЛЬЗОВАЛЕЛЯ

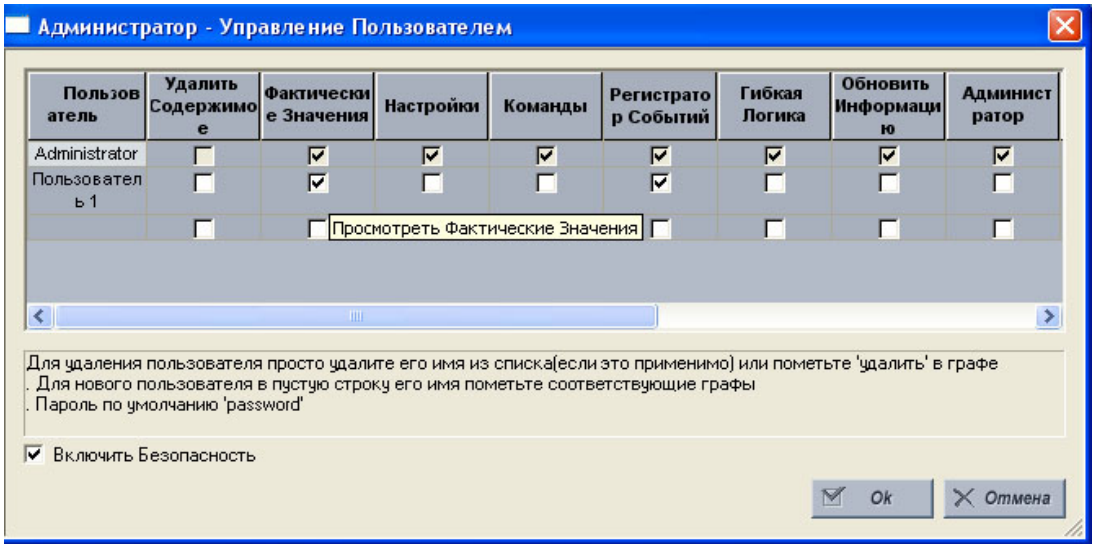
Чтобы добавить нового пользователя в систему управления безопасностью EnerVista, необходимо выполнение следующих условий:

- 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.

8.2.4 ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

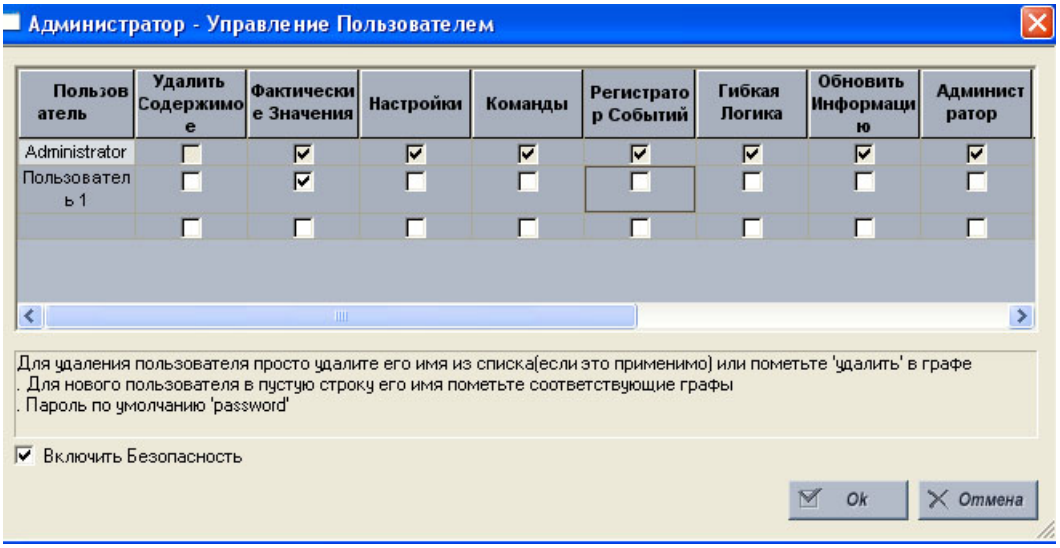
Чтобы изменить права пользователя в системе управления безопасностью EnerVista, необходимо выполнение следующих условий:

- 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 СТРУКТУРА L30

Все методы дифференциальной защиты основаны на том, что при нормальных условиях сумма токов каждой фазы линии по всем подключенным концам равна полному емкостному току. Кроме основного дифференциального принципа защиты используются следующие три важные технические идеи: объединение данных, тормозная характеристика и синхронизация выборок. В устройстве L30 используются новые и уникальные концепции для реализации этих идей.

Объединение данных основано на извлечении соответствующих параметров, которые должны передаваться, из необработанных выборок фазных токов линии. При применении объединения данных достигается баланс между устойчивостью к переходным процессам и требованиями к пропускной способности. Объединение возможно по двум параметрам: времени и фазам. Объединение по времени состоит из объединения временной последовательности выборок для уменьшения требуемой пропускной способности. Объединение по фазам состоит из объединения информации с трех фаз и нейтрали. Хотя объединение по фазам возможно, оно обычно не применяется в цифровых схемах, поскольку желательно выявить поврежденную фазу. Устройство L30 передает данные для всех трех фаз.

Объединение по времени снижает требования к связи с точки зрения пропускной способности канала. Объединение по времени также повышает надежность, исключая возможность ложного распознавания отдельной выборки искаженных данных как КЗ.

Система L30 использует новую методику объединения данных, которая называется «составные части векторов. Составные части векторов – это частичные сложения составляющих, используемые при вычислении полного вектора. Применение составных частей векторов в модели L30 улучшает показатели устойчивости к переходным процессам без увеличения требуемой пропускной способности.

Сами по себе составные части векторов – это не то же самое, что вектора, но их можно скомбинировать в вектора в течение любого интервала времени, который равен целому числу составных частей векторов (подробнее см. раздел *Вычисление составных частей вектора* в этой главе). Количество составных частей вектора, которые требуется передать за период на фазу - это число выборок за период, деленное на число выборок за составную часть вектора. В модели L30 используется частота 64 выборки за период и 32 выборки составной часть вектора, что предъявляет следующие требования к пропускной способности сети: две составных части вектора за период. Две составных части вектора за период хорошо соответствуют пропускной способности сети 64 кбит/с, и их можно использовать для выявления КЗ за полупериод плюс время задержки канала связи.

Вторая значимая техническая идея – тормозная характеристика, которая помогает устройству различить наличие или отсутствие КЗ. В устройстве L30 применяется инновационный адаптивный метод принятия решения на основе вычисления в рабочем режиме источников погрешности измерения. В этом адаптивном методе область торможения имеет форму эллипса с большой осью, малой осью и направленностью. Параметры эллипса изменяются во времени, что позволяет эффективно снижать погрешность измерений тока.

Третья значимая техническая идея устройства L30 – синхронизация выборок. Для работы схемы дифференциальной защиты сравниваемые данные должны быть привязаны к одному и тому же моменту времени. То, что данные берутся с удаленных концов, может вызвать затруднения.

Метод синхронизации импульсов, разработанный GE, основан на распределенной синхронизации. Распределенная синхронизация реализуется преимущественно через синхронизацию тактовых сигналов относительно друг друга а не относительно главного тактового сигнала. Относительно друг друга импульсы синхронизированы по фазе, а частота синхронизирована с частотой энергосистемы. Каждое устройство сравнивает фазу своего тактового сигнала с фазой других тактовых сигналов и сравнивает частоту своего тактового сигнала с частотой энергосистемы и соответствующим образом корректирует их. До тех пор пока будет достаточно каналов для обеспечения защиты, импульсы будут синхронизированы.

9.1.2 АРХИТЕКТУРА L30

В системе L30 используется одноранговая архитектура, предусматривающая размещение идентичных устройства на каждом конце линии. Каждое устройство вычисляет дифференциальный ток, а тактовые сигналы синхронизируются друг с другом распределенным способом. Одноранговая архитектура строится на основе двух основных концепций, которые снижают зависимость системы от каналов связи - использовании моделирования защиты и распределенной синхронизации.

Имитация защиты означает, что каждое устройство разработано так, чтобы обеспечить защиту всей линии, если имеется достаточно информации. Таким образом, устройство обеспечивает защиту, когда может установить прямую связь со всеми остальными устройствами. Для линии с несколькими концами степень моделирования определяется пределом взаимосвязи. Если есть канал связи между любой парой устройств, то каждое устройство обеспечивает защиту. Если нет канала связи между всеми парами устройств, то защиту обеспечивают только те устройства, которые связаны со всеми остальными устройствами.

Каждое устройство L30 измеряет токи трех фаз 64 раза за период. Синхронизация выборок реализуется в системе с помощью метода распределенной синхронизации.

Следующий шаг – это устранение апериодической составляющей в каждом измеренном фазном токе. Это реализуется с помощью цифровой симуляции так называемой моделирующей схемы (на основе дифференциального уравнения индуктивной цепи, которая генерирует апериодическую составляющую). Затем каждое устройство L30 вычисляет составные части вектора для каждой фазы на выходах моделирующего расчета и передает их устройствам защит противоположных концов линии. Также для каждой фазы вычисляется сумма квадратов необработанных выборок данных, которая передается с составными частями вектора.

На принимающем устройстве полученные составные части векторов комбинируются в векторы. Ток нейтрали восстанавливается по информации, полученной из фазных величин. Эллиптическая область торможения вычисляется комбинированием источников погрешности измерения. Для увеличения устойчивости в дополнение к области торможения применяется также отдельный детектор возмущений.

На возможность КЗ указывает выявление возмущений, равно как и сумма векторов тока, выходящая за пределы эллиптической области торможения. Расстояние от вектора до области торможения, основанное на статистических данных, является показателем мощности КЗ. Это расстояние фильтруется для того, чтобы обеспечить скорость соответствующего реагирования, в соответствии с мощностью КЗ. При слабых КЗ фильтрация повышает точность измерения за счет небольшой выдержки времени, порядка одного периода. Сильноточные КЗ выявляются в течение одной составной части вектора. Если сумма векторов находится в эллиптической области торможения, система воспринимает это как отсутствие КЗ и использует любую имеющуюся информацию для точной корректировки тактовых сигналов.

9.1.3 ИСКЛЮЧЕНИЕ АПЕРИОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Индуктивный характер линий электропередач энергосистемы вызывает апериодические экспоненциальные затухания при переходных процессах, что может привести к ошибкам и повлиять на точность соответствия измеренного тока по синусоидальному сигналу.

Токовые сигналы предварительно фильтруются с помощью усовершенствованного цифрового «MIMIC»-фильтра. Такой фильтр эффективно устраняет составляющую(ие) постоянного тока, что гарантирует динамическое перерегулирование не более 2%, независимо от первичного значения и постоянной времени для составляющей(их) постоянного тока. Такой фильтр имеет значительно лучшие свойства фильтрации в области высоких частот по сравнению с обычным «MIMIC»-фильтром. Это возможно без введения любой значительной задержки по фазе благодаря высокой частоте выборок, выделение которых осуществляет устройство. Выходной сигнал расчета «MIMIC»-фильтра является входом для вычисления составных частей векторов. Расчет «MIMIC»-фильтра применяется к выборкам данных для каждой фазы на каждом устройстве. Ниже приводится уравнение для одной фазы на одном устройстве.

9.1.4 ВЫЧИСЛЕНИЕ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТОКА

Составные части вектора – это частичные суммы при вычислении соответствия синусоидальной функции измеренным выборкам тока. Каждое ведомое устройство вычисляет составные части векторов для токов каждой фазы и передает информацию о составных частях векторов ведущему устройству для преобразования их в вектора. Составные части векторов запускают эффективное вычисление векторов в течение периодов выборок, которые не ограничиваются целой кратностью полупериода промышленной частоты. Определение составляющей основной частоты тока по выборкам данных путем минимизации погрешностей суммы прямоугольных импульсов, дает выделение первой частотной составляющей дискретного преобразования Фурье (DFT). В случае интервала времени данных, являющимся величиной, кратной полупериоду, вычисление является простой суммой масштабированных синусоид и косинусоид выборок данных. В случае, если интервал времени не является кратной величиной полупериода, то производится дополнительная корректировка, которая получается из синусоидальных и

косинусоидальных функций, не являющихся ортогональными в течение данного интервала времени. Однако, вычисление может выражаться в виде умножения матриц два-на-два сумм масштабированных синусоид и косинусоид.

Составные части векторов и суммы квадратов вычисляются пофазно на каждом устройстве, как показано далее. Действительная часть получается:

$$I_{1\_Re\_A(k)} = \frac{4}{N} \sum_{p=0}^{N/2-1} i_{1\_f\_A(k-p)} \cdot \cos\left(\frac{2\pi(p+1/2)}{N}\right) \quad \textbf{(EQ 9.1)}$$

Мнимая часть получается:

$$I_{1\_Im\_A(k)} = -\frac{4}{N} \sum_{p=0}^{N/2-1} i_{1\_f\_A(k-p)} \cdot \sin\left(\frac{2\pi(p+1/2)}{N}\right) \quad \textbf{(EQ 9.2)}$$

Где:

- *k* – индекс действующей составной части вектора.
- *N* – число выборок за период.
- *p* - индекс действующей выборки.

Вычисление составных частей векторов и сумм квадратов – это в основном, процесс объединения. Суммы составных частей векторов преобразуются в стационарные векторы путем умножения на предварительно вычисленную матрицу. Составные части векторов и частичные суммы прямоугольных импульсов вычисляются и маркируются метками времени на каждом устройстве и передаются на удаленные концы, где выполняются сложения и умножения матриц. Поскольку тактовые сигналы выборок синхронизированы, метка времени просто является порядковым номером.

9.1.5 ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМУЩЕНИЙ

Алгоритм выявления возмущений применяется для повышения устойчивости и улучшения реакции при переходных процессах. Условия выявления возмущений включают: величину тока нулевой последовательности, величину тока обратной последовательности, а также изменения токов прямой, обратной и нулевой последовательностей. Обычно дифференциальная защита реализуется с использованием полного цикла преобразования Фурье. Длительное применение полного цикла преобразования Фурье означает, что некоторые величины предаварийного режима также используются при вычислениях – это может привести к снижению быстродействия дифференциальной функции. Чтобы снизить время срабатывания, интервал времени уменьшается до половины цикла Фурье при выявлении возмущений, таким образом, исключая величины предаварийного режима.

9.1.6 ВЫЯВЛЕНИЕ КЗ

В нормальном режиме сумма векторов токов со всех концов равна нулю для каждой фазы на каждом конце. Устройство выявляет КЗ в фазе, если сумма векторов тока на каждом конце данной фазы выходит за пределы эллиптической области динамического торможения по данной фазе. Мощность КЗ каждой фазы вычисляется, как показано далее.

Дифференциальный ток рассчитывается как сумма локального и удаленного токов. Действительная часть получается:

$$I_{ДИФ\_Re\_A} = I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Re\_A} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Re\_A} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Re\_A} \quad \textbf{(EQ 9.3)}$$

Мнимая часть получается:

$$I_{ДИФ\_Im\_A} = I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Im\_A} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Im\_A} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Im\_A} \quad \textbf{(EQ 9.4)}$$

Квадратичный дифференциальный ток получается:

$$(I_{ДИФ\_A})^2 = (I_{ДИФ\_Re\_A})^2 + (I_{ДИФ\_Im\_A})^2 \quad \textbf{(EQ 9.5)}$$

Существуют два способа вычисления тормозного тока: традиционный и адаптивный. Каждое устройство вычисляет локальную часть традиционного и тормозного тока, чтобы использовать его локально, а также передать на удаленные устройства для их использования в дифференциальных расчетах. Если к устройству подключены несколько ТТ (схема полтора выключателя на присоединение), то для традиционного торможения выбирается, а затем обрабатывается максимальный из всех (до 4) токов:

Выбранный ток выражается в следующем виде:

$$(I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 = \max((I_{1\_ВЕЛ\_A})^2, (I_{2\_ВЕЛ\_A})^2, (I_{3\_ВЕЛ\_A})^2, (I_{4\_ВЕЛ\_A})^2, (I_{q\_ВЕЛ\_A})^2) \quad \textbf{(EQ 9.6)}$$

Этот ток затем преобразуется при помощи уставок наклонов (S_1 и S_2) и точки перегиба (ТчкПргб) для формирования традиционной составляющей торможения для локального тока. Для линий с двумя концами:

$$\begin{aligned} &\text{Если} (I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 < \text{ТчкПргб}^2 \\ &\text{после этого } (I_{ЛОК\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 = 2(S_1 \text{x} I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 \\ &\text{иначе } (I_{ЛОК\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 = 2((S_2 \text{x} I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 - (S_2 \text{x} \text{ТчкПргб})^2) + 2(S_1 \text{x} \text{ТчкПргб})^2 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 9.7)}$$

Для линий с тремя концами:

$$\begin{aligned} &\text{Если} (I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 < \text{ТчкПргб}^2 \\ &\text{после этого } (I_{ЛОК\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 = \frac{4}{3}(S_1 \text{x} I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 \\ &\text{иначе } (I_{ЛОК\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 = \frac{4}{3}((S_2 \text{x} I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2 - (S_2 \text{x} \text{ТчкПргб})^2) + 2(S_1 \text{x} \text{ТчкПргб})^2 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 9.8)}$$

Результирующий тормозной ток, который передается на устройства с противоположных концов и используется локально в дифференциальных расчетах, вычисляется:

$$I_{ЛОК\_ТОРМ\_A} = \sqrt{(I_{ЛОК\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 + \text{МНОЖ}_A \text{x} (I_{ЛОК\_АДАПТ\_A})^2} \quad \textbf{(EQ 9.9)}$$

Де:

- МНОЖ_A – множитель, который увеличивает торможение при выявлении насыщения ТТ (подробнее см. раздел *Выявление насыщения ТТ*);
- $I_{ЛОК\_АДАПТ\_A}$ – адаптивная составляющая торможения (подробнее см. раздел *Текущая оценка погрешностей измерения*).

Тормозной ток, возведенный в квадрат, вычисляется как сумма квадратов локального и всех удаленных тормозных токов:

$$(I_{ТОРМ\_A})^2 = (I_{ЛОК\_ВЕЛ\_ТОРМ\_A})^2 + (I_{ДИСТ1\_ВЕЛ\_ТОРМ\_A})^2 + (I_{ДИСТ2\_ВЕЛ\_ТОРМ\_A})^2 \quad \textbf{(EQ 9.10)}$$

Мощность КЗ для каждой фазы определяется следующим уравнением:

$$S_A = (I_{ДИФ\_A})^2 - (2P^2 + (I_{ТОРМ\_A})^2) \quad \textbf{(EQ 9.11)}$$

Где P – уставка минимального срабатывания.

Это уравнение, составленное на основе принципе адаптивности, дает в результате эллиптическую характеристику торможения. Эллиптическая область – это область торможения. Если адаптивная часть тормозного тока мала, то область торможения сокращается. Если адаптивная часть тормозного тока возрастает, то область торможения увеличивается для учета погрешности измерения. Вычисленный выход рабочей точки за пределы характеристики возрастает с вероятностью того, что сумма измеренных токов указывает на КЗ. За исключением «Торможения», описания всех величин даны в предыдущих разделах. Адаптивное торможение – это коэффициент торможения (аналогичный настройке наклона в традиционной методике дифференциальной защиты), применяемый для корректировки чувствительности устройства.

Повышение коэффициента торможения требует большего доверительного интервала и влияет на понижение чувствительности, а понижение коэффициента торможения уменьшает доверительный интервал и увеличивает чувствительность. Таким образом, множитель торможения является инструментом корректировки, который применяется для достижения требуемого баланса между чувствительностью и устойчивостью. Вычисленный выход

рабочей точки за пределы характеристики: равен 0, если рабочий вектор находится на границе эллиптической области; отрицательный, если рабочий вектор находится внутри границы эллиптической области; положительный, если рабочий вектор находится за пределом эллиптической области. За пределом границы торможения, вычисленный выход рабочей точки за пределы характеристики возрастает пропорционально квадрату тока КЗ. Область торможения возрастает пропорционально квадрату погрешности измерений.

9.1.7 ЭЛЕМЕНТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Дифференциальная защита линии от замыканий на землю обеспечивает чувствительную защиту от однофазных замыканий на землю, что позволяет элементу фазной дифференциальной защиты использовать более высокие значения уставок (выше тока нагрузки) для реализации защиты от многофазных КЗ. Функция дифференциальной защиты от замыканий на землю L30 рассчитывает дифференциальнй ток нулевой последовательности, используя фазные токи всех концов. Максимальный фазный ток используется для торможения. Устройство L30 используется в конфигурациях с двумя выключателями, что позволяет устранить значительные сквозные токи на удаленных концах, которые могут привести к ошибками ТТ или его насыщению.

Функция дифференциальной защиты линии от замыканий на землю использует векторные значения от тех же ТТ и с теми же привязками по времени, что и функция пофазной токовой дифференциальной защиты. Сигнал срабатывания расчитывается как для действительной, так и для мнимой частей, следующим образом:

$$I_{ДИФЗЕМ\_Re\_A} = I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Re\_A} + I_{ЛОК\_ВЕКN\_Re\_B} + I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Re\_C} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Re\_A} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Re\_B} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Re\_C} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Re\_A} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Re\_B} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Re\_C} \quad \textbf{(EQ 9.12)}$$

$$I_{ДИФЗЕМ\_Im\_A} = I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Im\_A} + I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Im\_B} + I_{ЛОК\_ВЕКТ\_Im\_C} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Im\_A} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Im\_B} + I_{ДИСТ1\_ВЕКТ\_Im\_C} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Im\_A} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Im\_B} + I_{ДИСТ2\_ВЕКТ\_Im\_A} \quad \textbf{(EQ 9.13)}$$

При использовании на двухконцевых линиях влиянием второго конца пренебрегают.

Максимальный сквозной ток доступен по месту и рассчитывается на основе полученного сигнала торможения с удаленного конца, сформированного на основе максимального тока торможения, показанного в предыдущем разделе, и следующим образом.

Для двухконцевых линий:

$$\text{Если } (I_{ДИСТ\_ТРАД\_A})^2 < \text{ТчкПргб}^2, \text{ то } (I_{ДИСТ\_ТРАД\_A})^2 = \frac{(I_{ДИСТ\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2}{2S_1^2}$$

$$\text{иначе } (I_{ДИСТ\_ТРАД\_A})^2 = \frac{(I_{ДИСТ\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 - 2(S_1 \text{x ТчкПргб})^2}{2S_2^2} + \text{ТчкПргб}^2 \quad \textbf{(EQ 9.14)}$$

Для трехконцевых линий:

$$\text{Если } (I_{ДИСТ\_ТРАД\_A})^2 < \text{ТчкПргб}^2, \text{ то } (I_{ДИСТ\_ТРАД\_A})^2 = \frac{(I_{ДИСТ\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2}{\frac{4}{3}S_1^2}$$

$$\text{иначе } (I_{ДИСТ\_ТРАД\_A})^2 = \frac{(I_{ДИСТ\_ТОРМ\_ТРАД\_A})^2 - \frac{4}{3}(S_1 \text{x ТчкПргб})^2}{\frac{4}{3}S_2^2} + \text{ТчкПргб}^2 \quad \textbf{(EQ 9.15)}$$

Сигнал торможения ДЗЛ от замыканий на землю рассчитывается следующим образом:

$$(I_{ТОРМ\_ДИФЗЕМЛ})^2 = \max((I_{ЛОК\_ТРАД\_A})^2, (I_{ЛОК\_ТРАД\_B})^2, (I_{ЛОК\_ТРАД\_C})^2, (I_{ДИСТ1\_ТРАД\_A})^2, (I_{ДИСТ1\_ТРАД\_B})^2, (I_{ДИСТ1\_ТРАД\_C})^2, (I_{ДИСТ2\_ТРАД\_A})^2, (I_{ДИСТ2\_ТРАД\_B})^2, (I_{ДИСТ2\_ТРАД\_C})^2) \quad \textbf{(EQ 9.16)}$$

При использовании на двухконцевых линиях влиянием второго конца пренебрегают.

Сигнал срабатывания функции дифференциальной защиты от замыканий на землю $(I_{СРАБ\_ДИФЗЕМЛ})^2$ тогда рассчитывается следующим образом:

$$(I_{СРАБ\_ДИФЗЕМЛ})^2 = (I_{СРАБ\_ДИФЗЕМЛ\_Re})^2 + (I_{СРАБ\_ДИФЗЕМЛ\_Im})^2 \quad \textbf{(EQ 9.17)}$$

Сигнал торможения $(I_{ДИФЗЕМЛ})^2$ для двухконцевых линий рассчитывается следующим образом:

$$(I_{ДИФЗЕМЛ})^2 = 2S_{ДИФЗЕМЛ}{}^2 x (I_{ТОРМ\_ДИФЗЕМЛ})^2 \quad \textbf{(EQ 9.18)}$$

Сигнал торможения $(I_{ДИФЗЕМЛ})^2$ для трехконцевых линий рассчитывается следующим образом:

$$(I_{ДИФЗЕМЛ})^2 = \frac{4}{3} S_{ДИФЗЕМЛ}{}^2 x (I_{ТОРМ\_ДИФЗЕМЛ})^2 \quad \textbf{(EQ 9.19)}$$

где: $S_{ДИФЗЕМЛ}$ - уствка наклона для функции дифференциальной защиты от замыканий на землю.

Пуск элемента дифференциальной защиты от замыканий на землю происходит при устойчивом выполнении следующих условий.

$$((I_{СРАБ\_ДИФЗЕМЛ})^2 - (2P_{ДИФЗЕМЛ}{}^2 + (I_{ДИФЗЕМЛ})^2) > 0) \text{ и } ((I_{ТОРМ\_ДИФЗЕМЛ})^2 < (3 \text{ о.е.})^2) \quad \textbf{(EQ 9.20)}$$

где: $P_{ДИФЗЕМЛ}$ - уставка пуска для функции дифференциальной защиты от замыканий на землю.

Другими словами, элемент срабатывает, если квадрат величины рабочего сигнала превышает квадрат полного тока торможения. Для дополнительной надежности функция блокируется при высоком сигнале торможения, что сигнализирует отсутствие необходимости функции ДЗЛ от замыканий на землю при ликвидации больших токов КЗ, и позволяет использовать более чувствительные уставки.

9.1.8 СИНХРОНИЗАЦИЯ ТАКТОВОГО СИГНАЛА

Синхронизация тактовых сигналов выборок данных необходима в схеме цифровой дифференциальной защиты, потому что измерения должны быть привязаны к одному и тому же моменту времени. Погрешности синхронизации проявляются в виде погрешностей фазных углов и погрешностей при переходных процессах в измерениях векторов по концам линии. Под погрешностями фазных углов подразумевается, что одни и те же токи образуют вектора с разными фазами. Под погрешностями при переходных процессах подразумевается, что при изменении токов в одно и тоже время, результат выглядит по-разному в разных точках измерения. Для лучшего результата выборки должны производиться одновременно по всем концам.

При одноранговой архитектуре синхронизация выполняется преимущественно через синхронизацию тактовых сигналов относительно друг друга, а не относительно главного тактового сигнала. Каждое устройство сравнивает фазу своего тактового сигнала с фазой других тактовых сигналов, а также сравнивает частоту своего тактового сигнала с промышленной частотой энергосистемы, внося соответствующие корректировки. Алгоритм отслеживания по частоте и фазе поддерживает измерения на всех устройствах с погрешностью в ± 25 мкс при нормальном режиме работы системы с двумя или тремя устройствами. Для системы с четырьмя или более устройствами погрешность может быть несколько выше в зависимости от характеристик канала связи. Алгоритм является безусловно стабильным. В случае с 2-х и 3-х концевыми линиями задержка асимметричного канала связи автоматически компенсируется. Во всех случаях вычисляется приблизительная погрешность по фазе, которая используется для автоматической адаптации области торможения с целью компенсации этой погрешности. Отслеживание по частоте обеспечивает согласование любого сдвига по частоте, встречающегося в нормальных условиях работы системы.

9.1.9 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ И ФАЗНАЯ БЛОКИРОВКА

Каждое устройство имеет цифровой тактовый сигнал, который определяет момент вычисления выборок данных и который синхронизирован по фазе со всеми остальными тактовыми сигналами в системе. Кроме того, этот сигнал синхронизирован по частоте с промышленной частотой энергосистемы. Синхронизация по фазе устраняет относительную погрешность синхронизации между тактовыми сигналами и нулем. Это необходимо для управления неопределенностью фазного угла при измерениях векторов, которые будут удерживаться до 26 мкс (0.6 градуса). Синхронизация по частоте с частотой энергосистемы исключает погрешность при измерениях вектора, которая возникает, когда данные выборок не точно перекрывают один период.

На рисунке ниже представлена блок-схема управления тактовыми сигналами в системе с двумя устройствами. Каждое устройство проводит локальное вычисление разницы между частотой энергосистемы и частотой тактового сигнала, основываясь на чередовании векторов. Каждое устройство также проводит локальное вычисление разницы времени между своим тактовым сигналом и другими тактовыми сигналами или с помощью обмена информацией о синхронизации по каналам связи или при помощи информации от векторов тока, в зависимости от того,

какая информация в конкретный момент времени является наиболее точной. Затем петлевой фильтр использует информацию об отклонении частоты и фазного угла для точной корректировки по частоте тактового сигнала. Отслеживание частоты начинается, если ток на одном или нескольких концах линии выше 0.125 о.е. от номинального, в противном случае используется номинальная частота.

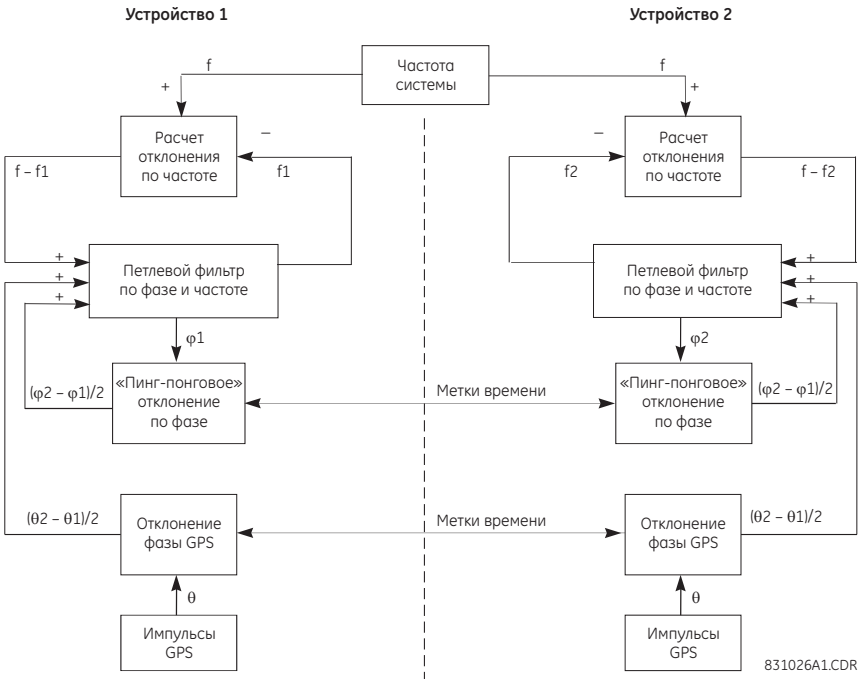


Рис. 9–1: БЛОК-СХЕМА ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ТАКТОВОГО СИГНАЛА В СИСТЕМЕ С ДВУМЯ УСТРОЙСТВАМИ

Устройство L30 обеспечивает чувствительную цифровую дифференциальную токовую защиту, вычисляя дифференциальный ток из векторов тока. Для повышения чувствительности тактовые сигналы, управляющие выборками тока, точно синхронизируются с помощью «пинг-понгового» алгоритма. Однако, этот алгоритм подразумевает, что задержка канала связи одинакова в каждом направлении. Если задержки не одинаковы, то погрешность между векторами токов равна половине разницы по времени между передачей и приемом сигнала. Если погрешность достаточно высока, то устройство распознает мнимый дифференциальный ток, и происходит ложное срабатывание.

Для тех случаев применения, где канал связи несимметричен (например, кольцо SONET), устройство L30 позволяет использовать GPS (глобальную систему позиционирования) для компенсации асимметрии задержки канала. Для этой функции требуется приемное устройство GPS, которое обеспечит наличие тактового сигнала GPS на входе IRIG-B устройства L30. С этой опцией в каждом устройстве есть два вида импульсов: локальный тактовый сигнал выборки и локальный тактовый сигнал GPS. Локальный тактовый сигнал выборки управляет выборками данных, а импульс GPS обеспечивает опорный синхронизирующий сигнал для измерения асимметрии канала. Локальные тактовые сигналы выборок синхронизируются друг с другом по фазе и с энергосистемой по частоте. Локальные тактовые сигналы GPS синхронизируются по времени GPS с помощью внешнего синхронизирующего сигнала GPS.

Метка времени GPS передается в пакетных данных вместе с меткой времени тактового сигнала выборки. Отклонение тактового сигнала выборки и асимметрия канала вычисляются по четырем меткам времени. Половина значения асимметрии канала затем вычитается из вычисленного отклонения тактового сигнала выборки. Скомпенсированное отклонение запускает синхронизацию по фазе и частоте (PFLL) (см. рис. выше). При потере опорного сигнала GPS компенсация асимметрии канала не вводится, и тактовый сигнал устройства может начать отклоняться и накапливать дифференциальную погрешность. В этом случае функция ДЗЛ 87L должна быть заблокирована. Примеры программирования устройства см. в главе 9: *Применение настроек*.

9.1.10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Возможность вычисления отклонения частоты интегрирована в каждом локальном устройстве и основана на вращении тока прямой последовательности или на вращении напряжения прямой последовательности, если таковое подведено. Показания счетчика скорости вращения по часовой стрелке пропорциональны разности между требуемой частотой тактового сигнала и фактической частотой тактового сигнала. При одноранговой архитектуре происходит дублированное отслеживание частоты, поэтому нет необходимости, чтобы отслеживание частоты выполнялось со всех сторон линии.

В нормальном режиме каждое устройство выявляет отклонение частоты, но если нет ни тока, ни напряжения, то устройство не сможет выявить отклонение частоты. В этом случае вход отклонения частоты на петлевом фильтре выставляется на ноль, а отслеживание частоты по-прежнему возможно благодаря фазной синхронизации относительно других тактовых сигналов. Если из-за отсутствия тока на всех концах частота не измеряется, то тактовые сигналы продолжают работать на той частоте, которая была в момент потери измерения частоты. Измерение возобновляется, как только появляется ток.

Скорость вращения векторов равна разнице между частотой энергосистемы и отношением частоты выборок к числу выборок за период. На каждом устройстве коррекция рассчитывается один раз за период промышленой частоты энергосистемы. Для краткости используются следующие обозначения векторов:

$$\overline{\boldsymbol{I}(n)} = \mathrm{Re}(\text{Вектор}_n) + j\mathrm{x}\mathrm{Im}(\text{Вектор}_n)$$
$$\overline{\boldsymbol{I}_{a,k}(n)} = \overline{\boldsymbol{I}(n)} \quad \text{для фазы a от k-ого конца в момент времени n}$$
$$\overline{\boldsymbol{I}_{b,k}(n)} = \overline{\boldsymbol{I}(n)} \quad \text{для фазы b от k-ого конца в момент времени n}$$
$$\overline{\boldsymbol{I}_{c,k}(n)} = \overline{\boldsymbol{I}(n)} \quad \text{для фазы c от k-ого конца в момент времени n} \qquad \textbf{(EQ 9.21)}$$

На каждом конце вычисляется ток прямой последовательности:

$$\overline{\boldsymbol{I}_{\text{ПП},k}(n)} = \frac{1}{3}\left(\overline{\boldsymbol{I}_{a,k}(n)} + \overline{\boldsymbol{I}_{b,k}(n)}\mathrm{x}e^{j2\pi/3} + \overline{\boldsymbol{I}_{c,k}(n)}\mathrm{x}e^{j2\pi/3}\right) \qquad \textbf{(EQ 9.22)}$$

Каждое устройство вычисляет величину, полученную из тока прямой последовательности, которая указывает величину вращения от одного периода к другому, вычисляя величину тока прямой последовательности, умноженную на комплексно сопряженную величину тока прямой последовательности предыдущего периода:

$$\overline{\text{Отклонение}_k(n)} = \overline{\boldsymbol{I}_{\text{ПП},k}(n)}\mathrm{x}\overline{\boldsymbol{I}_{\text{ПП},k}(n-N)}^{*} \qquad \textbf{(EQ 9.23)}$$

Угол вектора отклонения для каждого устройства пропорционален отклонению частоты на этом конце. Поскольку метод синхронизации тактового сигнала обеспечивает синхронизм по частоте, для каждого устройства отклонение частоты приблизительно одинаково. Отклонение частоты тактового сигнала вычисляется по вектору отклонения:

$$\text{ОтклонениеЧастоты} = \frac{\Delta f}{f} = \frac{\tan^{-1}\left(\mathrm{Im}\left(\overline{\text{Отклонение}}\right)/\mathrm{Re}\left(\overline{\text{Отклонение}}\right)\right)}{2\pi} \qquad \textbf{(EQ 9.24)}$$

Следует отметить, что арктангенс для четырех квадрантов можно рассчитать, рассматривая отдельно отклонения действительной и мнимой частей для двух аргументов арктангенса для четырех квадратов. Также следует обратить внимание на то, что вход петлевого фильтра - циклическая частота, которая в 2xπ раз больше частоты в Гц, т.е.: $\Delta\omega = 2\pi\mathrm{x}\Delta f$

Следовательно, отклонение циклической частоты можно вычислить просто как:

$$\Delta\omega = (\Delta f)\mathrm{x}\tan^{-1}\left(\mathrm{Im}\left(\overline{\text{Отклонение}}\right)/\mathrm{Re}\left(\overline{\text{Отклонение}}\right)\right) \qquad \textbf{(EQ 9.25)}$$

9

9.1.11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗЫ

Имеются два отдельных источника информации о фазе тактового сигнала; обмен метками времени по каналам связи и измерения своего тока (хотя для предоставления данных о частоте можно использовать измерения напряжения, эти измерения нельзя использовать для выявления фазы). Измерения тока обычно дают самые достоверные данные, но они не всегда возможны и могут содержать большие погрешности при КЗ или переходных процессах при коммутации. Сообщения с метками времени – это самый надежный источник данных о фазе, но на

них оказывает влияние сдвиг по фазе из-за разницы в задержках канала в каждом направлении между парами устройств. В некоторых случаях, одно или оба направления могут быть подключены через различные физические каналы, что ведет к суммарной погрешности по фазе.

Первичным источником данных по фазе являются сообщения ЦП с метками времени. Если введена компенсация GPS, то метки времени GPS используются для компенсации асимметрии. Во всех случаях, также используется информация об отклонении частоты (если имеется). Разность фаз между двумя парами тактовых сигналов вычисляется посредством обмена метками времени. Каждое устройство обменивается метками времени со всеми другими устройствами, которые доступны.

Нет необходимости обмениваться метками с каждым устройством, и этот метод работает даже в случае неработоспособности нескольких каналов. Для каждого устройства, с которым данный терминал обменивается метками времени, отклонение тактового сигнала вычисляется каждый раз, когда приходит полный набор меток времени. Отклонение в сети – это общее отклонение, разделенное на общее количество устройств, которые участвуют в обмене.

Например, в случае обмена между двумя концами, каждое устройство вычисляет одно отклонение по времени при помощи меток времени и делит результат на два. Если в обмене участвуют три устройства, то каждое устройство вычисляет два отклонения по времени и делит результат на три. При потере канала связи, единственное отклонение, которое остается, делится на два.

Четыре метки времени требуются для вычисления задержки времени полного цикла и отклонения по фазе. Три метки времени входят в сообщение в каждом направлении. Четвертая метка времени показывает время приема сообщения. Каждый раз при приеме сообщения, две самые старые метки из четырех меток времени сохраняются для того, чтобы стать первыми двумя метками времени следующего исходящего сообщения. Третья метка времени исходящего сообщения – это время передачи сообщения. Разрешено фиксированное смещение по времени между значениями метки и действующими событиями, при условии, что смещение меток времени исходящих сообщений одинаково для всех устройств, и смещение меток времени входящих сообщений также идентично.

Для уменьшения требований пропускной способности сети, метки времени передаются посредством трех сообщений. В системах с четырьмя сообщениями за период, метки времени передаются в трех из четырех сообщений, таким образом, полный пакет меток времени передается один раз за период. В системах с одним сообщением за период, три метки времени передаются каждый период в одном сообщении. Метки времени приема и передачи находятся в первом по порядку сообщении.

Одной из сильных сторон этого подхода является то, что нет необходимости подробно идентифицировать или согласовывать сообщения с метками времени. Обычно две из меток времени исходящего сообщении просто берутся из последнего входящего сообщения. Третья метка времени отображает время передачи. Однако, есть два случая, когда эти метки времени не доступны. Первый случай – когда первое сообщение передается данным устройством. Второй случай – когда обмен данными прерван в течение достаточно длительного периода времени, для того чтобы признать недействительным последний полученный пакет меток времени (если обрыв обмена данными длится более 66 мс, то метки времени с данного тактового сигнала могли «прокрутиться» дважды, признавая недействительным вычисления разницы по времени). В любом из этих случаев, следующий исходящий пакет меток времени – это специальный вновь созданный пакет, содержащий только время передачи. При получении такого сообщения, по нему ничего не вычисляется, кроме метки времени сообщения и принятой метка времени, которые сохраняются для следующего исходящего сообщения (не обязательно и не желательно «сбрасывать» локальный тактовый сигнал при получении такого сообщения).

Анализ погрешностей показывает, что требования к меткам времени не очень жесткие, благодаря сглаживающему действию схемы синхронизации по фазе. Метка времени по существу может быть счетом выборок, произведенной с достаточным количеством битов для охвата полного цикла с наибольшей задержкой, включая задержку канала и задержку обработки. В 8-битовую метку времени, где один бит соответствует 1/64 периода, входит и задержка полного цикла до четырех периодов, что более чем достаточно.

Вычисление задержки полного цикла и фазного сдвига по четырем меткам времени происходит следующим образом:

$$a = T_{i-2} - T_{i-3}$$
$$b = T_i - T_{i-1}$$
$$\delta_i = a + b \qquad \text{(EQ 9.26)}$$
$$\theta_i = \frac{a - b}{2}$$

T_s – метки времени, где T_i самая последняя. δ – задержка полного цикла. θ - смещение тактового сигнала и правильный знак для контура обратной связи. Заметьте, что метки времени – это беззнаковые числа, которые меняются циклически, в то время как a и b могут быть положительными или отрицательными; di должна быть положительной, а qi может быть положительной или отрицательной. Арифметические действия требуется выполнять осторожно, учитывая возможную прокрутку вверх любой метки времени. Если T_{i-2} больше, чем T_{i-1}, то была прокрутка вверх тактового сигнала, ответственного за эти две метки времени.

Для корректировки прокрутки вверх, требуется вычесть 256 из полного цикла, и 128 из фазного угла. Если T_{i-3} больше, чем Ti, то требуется прибавить 256 к полному циклу, и 128 к фазному углу. Кроме того, если приведенные выше уравнения вычисляются с использованием целых значений меток времени, то требуется преобразование фазного угла в радианы, умножением на π / 32.

Значения меток времени - это снимки событий локального 256 - битового счетчика выборок, снятые во время передачи или приема первого сообщения в последовательности меток времени. Это можно было бы запрограммировать или через прикладное, или через встроенное программное обеспечение, при условии, что флуктуация ограничена пределами ±130 мкс. Допустимо фиксированное смещение метки времени при условии, что она одинакова со всех сторон.

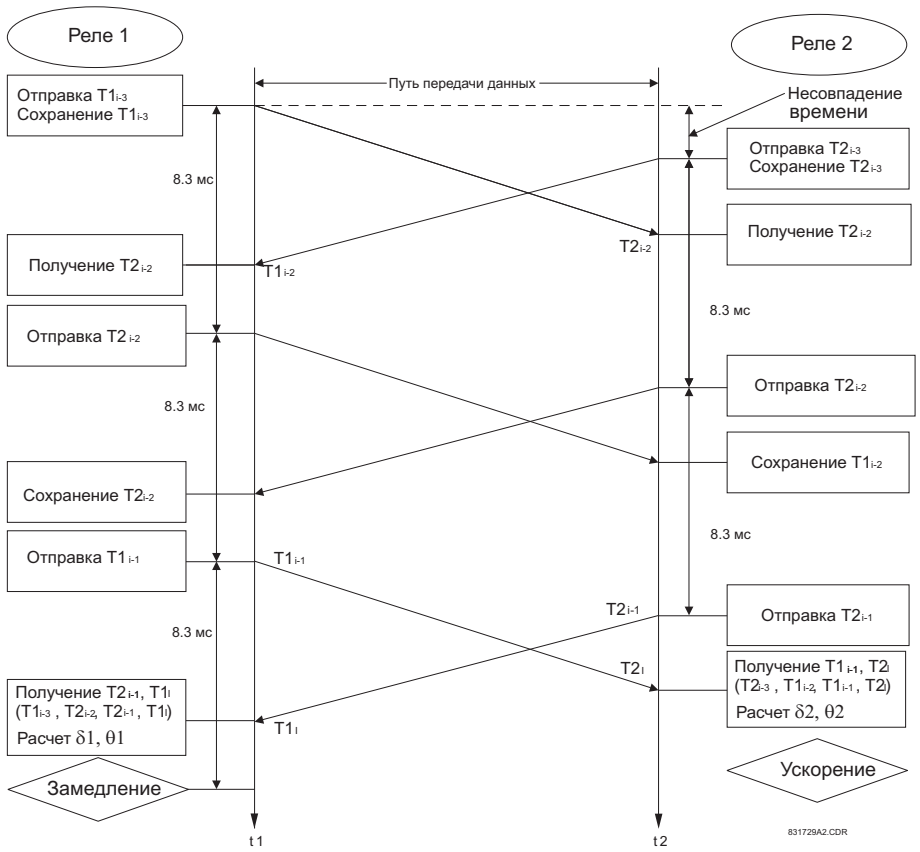


Рис. 9–2: ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ ПОЛНОГО ЦИКЛА И СМЕЩЕНИЯ ТАКТОВОГО СИГНАЛА ПО МЕТКАМ ВРЕМЕНИ

9.1.12 ФИЛЬТР ФАЗНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

Фильтры используются в схеме синхронизации по фазе для обеспечения стабильности и снижения фазных и частотных помех. Это хорошо известная технология. Механизм главной обратной связи, показанный на блок-схеме контура, отображает данные фазного угла через хорошо известный пропорционально-интегральный (PI) фильтр (*Z* на схеме относится к задержке элемента, а 1 / (*Z* – 1) представляет собой простой цифровой интегратор первого порядка). Такой контур обеспечивает стабильность и нулевую погрешность в установившемся режиме работы.

Пропорционально-интегральный (PI) фильтр имеет два параметра по времени, которые определяют динамическую характеристику: коэффициент передачи пропорционального элемента и коэффициент передачи интегрального элемента. В зависимости от коэффициентов передачи характеристика контура при переходных процессах может быть слабо затухающей, критически затухающей, сильно затухающей. В данном случае лучше применить критическое затухание.

Устанавливается ограничение по двум параметрам. Второе ограничение получается из требуемых постоянных времени контура. Рассматривая действие фазных и частотных помех применительно этого случая, можно показать, что оптимальная характеристика получается при определенной пропорции между ограничениями по фазе и частоте.

Вторичный входной сигнал формируется через вход отклонения частоты фильтра. Как только информация об отклонении частоты становится доступной, она используется для этого входа; в противном случае вход равен нулю. Из-за того, что частота является производной фазы, подходящим фильтром для отклонения частоты является интегратор, который комбинирован с интегратором пропорционально-интегрального (PI) фильтра для фазы. Очень важно скомбинировать эти два интегратора в одну функцию, поскольку (как показано) если используются два отдельных интегратора, то при насыщении они могут смещаться в противоположных направлениях, потому что контур должен был бы приводить их сумму к нулю.

В нормальном режиме работы отслеживание частоты на каждом конце линии соотносится с отслеживанием частоты по всем остальным концам, потому что все устройства измеряют приблизительно одно и то же отклонение частоты. Однако, если для вычисления отклонения частоты недостаточно тока на данном конце, отслеживание частоты на данном конце выполняется косвенно через фазную синхронизацию с другими терминалами. Должно присутствовать небольшое фазное отклонение для отслеживания за происходящим.

Кроме того, в контуре показан сам тактовый сигнал, поскольку он действует как интегратор. Тактовый сигнал встроен в аппаратном и программном виде вместе с кварцевым генератором и счетчиком.

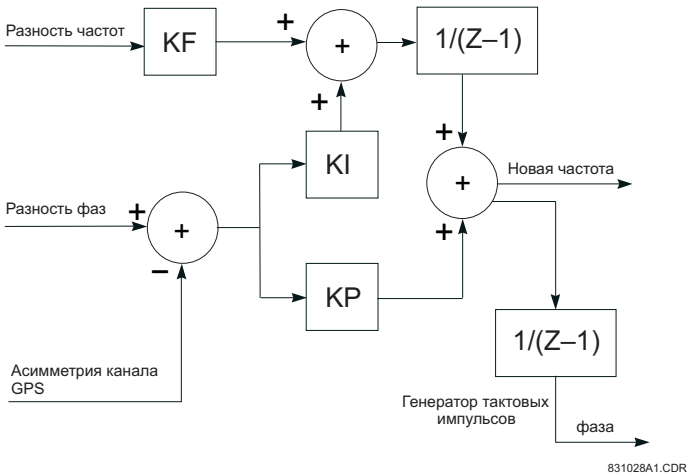


Рис. 9–3: БЛОК-СХЕМА КОНТУРНОГО ФИЛЬТРА

В фильтре имеются 4 коэффициента усиления, которые требуется выбрать раз и навсегда, как часть дизайна системы. Коэффициенты усиления определяются шагом времени интеграторов и требуемыми постоянными времени, как показано далее:

$$KI = \frac{T_{повтор}}{T^2_{фазы}}, \quad KP = \frac{2}{T_{фазы}}, \quad KF = \frac{T_{повтор}}{T_{частоты}} \qquad \textbf{(EQ 9.27)}$$

Где:

- $T_{повтор}$ – время между выполнением алгоритма фильтра
- $T_{фазы}$ – постоянная времени для главного контура синхронизации по фазе
- $T_{частоты}$ – постоянная времени для контура синхронизации по частоте

9.1.13 СОГЛАСОВАНИЕ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВЕКТОРОВ

Для согласования составных частей векторов, выявления потерянных сообщений и выявления неисправности канала связи, требуется определенный алгоритм. Неисправность канала связи выявляется последовательностью потерянных сообщений, где длина последовательности является проектным параметром. В любом случае, последовательность не должна превышать максимального количества последовательно потерянных сообщений (4 периода), для того чтобы быть в состоянии согласовывать сообщения при допущении нормальной работы канала.

Неисправность канала связи можно выявить с помощью следящего программного таймера, который измеряет интервал между последовательно входящими сообщениями. Если интервал превышает максимальный предел, то сообщается о неисправности канала и запускается процесс восстановления канала.

При допущении нормальной работы канала все же возможна потеря отдельных сообщений. В таком случае работа защиты будет приостановлена на период времени, который зависит от этого сообщения и возобновлена до следующего подобного сообщения. Потерянное сообщение выявляется при простом визуальном осмотре порядковых номеров входящих сообщений. Потерянное сообщение выявляется как недостающее в последовательности.

Номера последовательности также используются для согласования сообщений для расчетов защиты. Всякий раз когда доступен полный набор токовых измерений со всех концов с согласованной последовательностью номеров, функция дифференциальной защиты проводит расчеты с использованием данного набора измерений.

9.1.14 ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Инициализация устройства в одноранговой архитектуре выполняется независимо для каждого устройства. Устройства можно включать в любом порядке при наличии или отсутствии напряжения в системе. Функции защиты и синхронизма выполняются автоматически при наличии достаточной информации.

После того, как устройство завершит задачи инициализации, такие как возврат указателей буфера и определение уставок устройства, в петлевых фильтрах или функциях защиты вычисляются начальные значения для любых переменных состояния. Устройство запускает тактовый сигнал при номинальной частоте энергосистемы. Вычисляется и передается информация о составных частях вектора.

- Исходящие сообщения по данному каналу обрабатываются таким же образом, как и при восстановлении канала. Каждый раз передается особое сообщение о запуске, в котором имеется только одно значение шага по времени.
- Когда входящие сообщения начинают поступать по каналу, этот канал вводится в действие, и запускаются петлевые фильтры для этого канала.
- Если общая погрешность тактового сигнала меньше установленного порогового значения, то поступает сообщение о блокировке фильтра фазовой синхронизации, и вводится дифференциальная защита.

9.1.15 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОЙ ЧАСТИ И СВЯЗИ

Средняя общая задержка канала связи в каждом направлении не критична, при условии что общая задержка времени полного цикла составляет менее 4 периодов промышленной частоты энергосистемы. Длительность флуктуации важна и должна составлять менее ±130 мкс в каждом направлении. Разница между усредненной задержкой времени в одном направлении и в другом зависит от числа устройств. Если в системе два или три устройства, то разница не критична и даже может меняться с течением времени. Если в системе четыре или более устройств, то изменение разницы ограничивает чувствительность системы.

- Допустимый предел флуктуации 130 мкс включает флуктуацию в процессе работы прерывания, вызванного входящим сообщением. И для входящих, и для исходящих сообщений важным параметром является флуктуация между моментом считывания метки времени и моментом, когда начинает приходить или отправляться сообщение.
- Качество кварцевого генератора тактового сигнала и выборка при помощи программного обеспечения не критичны, благодаря компенсации, которую обеспечивает алгоритм сопровождения фазы и частоты, если только не требуется выполнение защиты от снижения или повышения частоты. Если судить только с точки зрения токовой дифференциальной защиты, то важным параметром является скорость дрейфа частоты кристалла, которая должна быть менее ста миллионных в минуту.
- Достаточно тактового сигнала 6 МГц с 16-битным аппаратным счетчиком при условии, что метод используется для достижения 32-битного разрешения, которое описано в данном документе.
- Достаточно 8-битной метки времени при условии, что обмен сообщениями с меткой времени проходит один раз за период.
- Достаточно 4-битного номера последовательного сообщения.

В зависимости от настроек функции ДЗЛ асимметрия канала (разница задержек времени между приемным и передающим трактами канала) не может быть выше, чем 1..1,5 мс, если не применяется компенсация асимметрии канала. Однако, если устройство выявляет асимметрию более 1,5 мс, то активируется операнд гибкой логики гибкая логика ДЗЛ КНЛ ОБНРЖ АСИММ, появятся события и указатели (если они введены в меню **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА**) для обеспечения сигнализации о потенциальной опасности.

9.1.16 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Адаптивная эллиптическая тормозная характеристика в методе, разработанном GE, является хорошей аппроксимацией для совокупных эффектов различных источников погрешностей в определяющих векторах. К источникам погрешностей относятся помехи, переходные процессы в энергосистеме, неточность при вычислении емкостного тока линии, коэффициент усиления детектора тока, фазовая погрешность и погрешность насыщения, погрешность тактового сигнала и асинхронная выборка. Система сводит к нулю погрешности, которыми можно управлять. Погрешности, которыми нельзя управлять, вычисляются на всех устройствах и суммируются для каждого источника ошибки пофазно. Устройство вычисляет погрешность, вызванную помехами энергосистемы, насыщением ТТ, гармониками и переходными процессами. Эти погрешности возникают из-за того, что токи энергосистемы не всегда чисто синусоидальны. Интенсивность этих погрешностей меняется с течением времени: например, возрастает в условиях КЗ, при операциях коммутационными аппаратами или колебаниях нагрузки. Система обрабатывает эти погрешности в соответствии с распределением Гаусса в действительной и мнимой части каждого вектора со стандартным отклонением, которое оценивается как сумма квадратов разностей между выборками данных и синусоидальной функцией, которая используется для их соответствия. Эта погрешность имеет спектр частот. Вместе с насыщением ТТ учитываются помехи и погрешность при переходных процессах. Погрешность от помех, гармоник, переходных процессов и насыщения ТТ вычисляется как показано далее. Во-первых, сумма квадратов погрешностей в выборках данных вычисляется из суммы квадратичных данных для имеющейся составной части вектора:

$$\text{СуммаКвадратов}_{1\_A(k)} = \frac{4}{N}\Sigma \sum_{p=0}^{N/2-1} \left(i_{1\_f\_A(k-p)}\right)^2 \quad \textbf{(EQ 9.28)}$$

Затем для этой же составной части вектора вычисляется основная величина следующим образом:

$$I_{1\_\text{ВЕЛИЧ}\_A} = \sqrt{\left(I_{1\_Re\_A}\right)^2 + \left(I_{1\_Im\_A}\right)^2} \quad \textbf{(EQ 9.29)}$$

Наконец, локальная адаптивная составляющая торможения вычисляется следующим образом для каждого локального тока:

$$\left(I_{1\_\text{АДАПТ}\_A}\right)^2 = \frac{4}{N}\left(\text{СуммаКвадратов}_{1\_A(k)} - \left(I_{1\_\text{ВЕЛИЧ}\_A}\right)^2\right) \quad \textbf{(EQ 9.30)}$$

Другим источником погрешностей измерения является погрешность синхронизации тактового импульса, возникающая в результате неопределенности тактового сигнала. Алгоритм устройства L30 учитывает две составляющие погрешности синхронизации, а именно:

- *Отклонение необработанного тактового сигнала, вычисленного по меткам времени*. Имеется несколько причин, которые не позволяют точно это отслеживать. Во-первых, «пинг-понговый» алгоритм по определению дает несколько различные оценки отклонения тактового сигнала на каждом устройстве. Во-вторых, из-за того, что передача меток времени разбивается на несколько пакетов, оценка отклонения тактового сигнала не соответствует данным, входящим в этот пакет. Асимметрия канала тоже оказывает влияние. Вычисление отклонения тактового сигнала обозначается в уравнении 8.15 как θi. Если используются два канала, то отклонение тактового сигнала вычисляется для обоих каналов, а затем рассчитывается среднее из абсолютных значений. Если используется компенсация GPS, то компенсация тактового сигнала GPS вычитается из отклонения тактового сигнала.
- *Ошибка при включении*. Эта составляющая используется для анализа переходных процессов при начальном запуске схем синхронизации по фазе и частоте. При запуске, вычисляется затухающая экспоненциальная функция для моделирования предела погрешности при включении.

Неопределенность тактового сигнала выражается как:

$$\text{неопред\_такт\_сигнала} = \text{откл\_такт\_сигнала} + \text{погр\_при\_включ} \quad \textbf{(EQ 9.31)}$$

В результате, погрешность локального тактового сигнала вычисляется как:

$$\text{CLOCK}_A = \frac{(\text{неопред\_такт\_сигнала})^2}{9} \cdot ((I_{\text{ЛОК\_Re\_A}})^2 + (I_{\text{ЛОК\_Im\_A}})^2) \quad \textbf{(EQ 9.32)}$$

Квадрат локального адаптивного торможения вычисляется по всем локальным источникам тока (1 до 4) следующим образом:

$$(I_{\text{ЛОК\_АДАП\_A}})^2 = 18x((I_{1\_\text{АДАП\_A}})^2 + (I_{2\_\text{АДАП\_A}})^2 + (I_{3\_\text{АДАП\_A}})^2 + (I_{4\_\text{АДАП\_A}})^2 + (I_{q\_\text{АДАП\_A}})^2 + \text{CLOCK}_A) \quad \textbf{(EQ 9.33)}$$

9.1.17 ВЫЯВЛЕНИЕ НАСЫЩЕНИЯ ТТ

Дифференциальная токовая защита существенно зависит от адекватной работы ТТ всех устройств по концам защищаемой линии, особенно при внешних КЗ. Насыщение ТТ, особенно когда оно происходит только на одном конце линии, вызывает ложный дифференциальный ток, который может вызвать излишнее срабатывание дифференциальной защиты.

В устройстве L30 применяется специальный механизм, который распознает насыщение ТТ и обеспечивает устойчивость защиты к внешним КЗ. Устройство динамически увеличивает долю среднеквадратичного отклонения (так называемую «сигму») в общей величине торможения, но только для внешних КЗ. Применяется следующая логика:

- Во-первых, токи на каждом конце линии сравниваются с пороговой уставкой в 3 о.е. для выявления условий превышения тока, что может быть вызвано КЗ и может привести к насыщению ТТ.
- Для всех токов устройства, которые превышают уровень 3 о.е., вычисляется относительная угловая разность. Если все три устройства «видят» значительный ток, то рассматриваются все три пары (1, 2), (2, 3) и (1, 3), и в дальнейших вычислениях используется максимальная угловая разность.
- В зависимости от угловой разности между токами устройства, значение среднеквадратичного отклонения, которое используется для адаптивного тормозного тока, увеличивается на коэффициент 1, 5 или 2.5 до 5 (см. ниже). Как видно на рисунке, множитель 1 используется при внутренних КЗ, а множитель 2.5 до 5 используется при внешних КЗ. Это позволяет устройству быть одновременно чувствительным при внутренних КЗ и устойчивым при внешних КЗ с возможным насыщением ТТ.

Если к устройству подключены более одной группы ТТ (схема полтора выключателя на присоединение), то механизм насыщения ТТ выполняется между максимальным током на локальном устройстве и суммой всех остальных токов, затем между максимальным локальным и удаленными токами для того, чтобы выбрать безопасный множитель МНОЖ. Выбирается максимальный из двух (локального и удаленного) множителей для дальнейшего применения в адаптивном торможении.

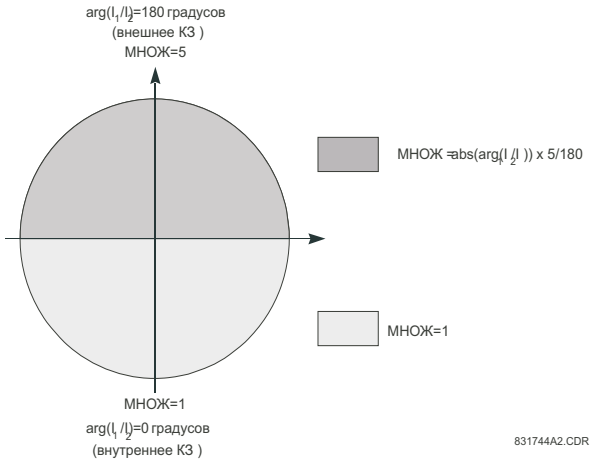


Рис. 9–4: КОЭФФИЦИЕНТ АДАПТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ПРИ НАСЫЩЕНИИ ТТ

9.1.18 КОМПЕНСАЦИЯ ЕМКОСТНОГО ТОКА

Основным условием работы всех схем дифференциальной защиты, в том числе и элемента дифференциальной защиты линии в устройстве L30, является то, что сумма токов, входящих в зону защиты, равна нулю. Относительно линии это не совсем верно из-за емкостного (зарядного) тока линии. Для коротких ЛЭП емкостной ток является незначительным фактором, и поэтому его можно рассматривать как неизвестную погрешность. В этом случае устройство L30 можно применить без измерений напряжения, а зарядный ток рассматривать как постоянную составляющую общего небаланса, увеличивающую дифференциальный ток. Для длинных линий зарядный ток является значительным фактором, и его следует вычислять для обеспечения повышения чувствительности к току КЗ.

При компенсации зарядного тока требуется, чтобы напряжения по концам линии подавались на устройства. Алгоритм вычисляет значение $Cx(dv/dt)$ для каждой фазы, которое затем вычитается из измеренных токов по обоим концам линии. Этот простой подход обеспечивает адекватную компенсацию емкостного тока при номинальной частоте энергосистемы. Бегущие волны в линии не скомпенсированы и способствуют торможению, повышая погрешности измерения в наборе данных.

На рисунке ниже показана однофазная модель для компенсации линии с двумя и тремя концами.

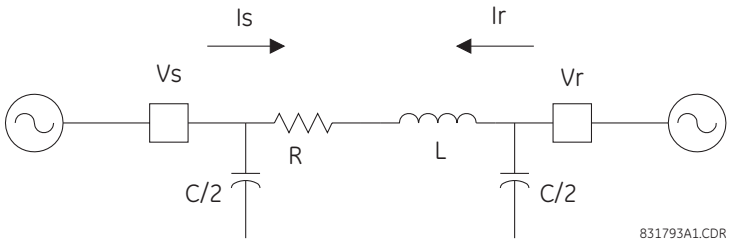


Рис. 9–5: ОДНОФАЗНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ЛИНИИ С ДВУМЯ КОНЦАМИ

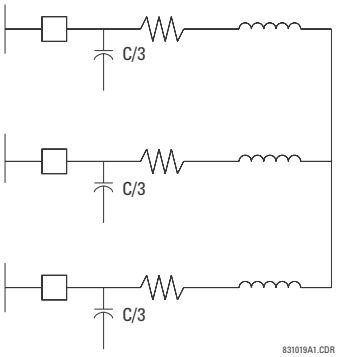


Рис. 9–6: ОДНОФАЗНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ЛИНИИ С ТРЕМЯ КОНЦАМИ

Распределение общей емкости между устройствами не критично для компенсации зарядного тока номинальной частоты энергосистемы до тех пор, пока общая емкость верна. Компенсация на других частотах будет приблизительной.

Если ТН соединены в звезду, то компенсация достоверна для обоих условий сбалансированности, т.е. компенсируются все составляющие зарядного тока прямой, обратной и нулевой последовательностей. Если ТН соединены треугольником, то компенсация достоверна для составляющих зарядного тока прямой и обратной последовательностей. Поскольку не имеется напряжения нулевой последовательности, устройство L30 не может скомпенсировать ток нулевой последовательности.

Схема компенсации продолжает работать при разомкнутых выключателях при условии, что напряжения измеряются с линейной стороны относительно выключателей.

Для очень длинных линий электропередачи распределенные параметры линии приводят к классическим уравнениям для линии, которые можно решить для профиля напряжения и профиля тока по всей линии. Что действительно требуется для модели компенсации, так это результирующая емкость по прямой и нулевой последовательностям, которые «видны» с концов линии.

Для некоторых случаев применения требуется учитывать влияние шунтирующих реакторов. На очень длинных линиях могут быть установлены шунтирующие реакторы, которые компенсируют часть емкостного тока, генерируемого линией. Это снижает суммарный емкостной ток линии. В таком случае уставка емкости линии должна составлять остаточную емкость после вычитания шунтирующего индуктивного сопротивления из общего емкостного сопротивления при номинальной частоте энергосистемы.

9.1.19 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

Элемент дифференциальной защиты полностью зависит от данных, принимаемых с устройства на удаленном конце линии, поэтому при включении, элемент выводится до тех пор, пока система синхронизации по времени не приведет оба устройства к общей временной системе. После того как установлена синхронизация, вводится элемент дифференциальной защиты. Если задержка времени канала связи увеличивается, что может быть вызвано переключением маршрута в системе «SONET» или отказом питания в оборудовании связи, то устройство будет работать, как описано ниже.

В устройство L30 встроен адаптивный дифференциальный алгоритм на основе традиционного принципа дифференциальной защиты с торможением. В традиционной схеме дифференциальной защиты с торможением параметр срабатывания основан на векторной сумме токов зоны, а параметр торможения основан на скалярной (или усреднено скалярной) сумме токов зоны защиты – устройство срабатывает, когда параметр срабатывания, разделенный на параметр торможения, находится выше характеристики наклона. При внешнем КЗ параметр срабатывания относительно небольшой по сравнению с параметром торможения. При внутреннем КЗ параметр срабатывания относительно большой по сравнению с параметром торможения. Поскольку традиционная схема не является адаптивной, уставки элемента должны рассчитываться с учетом максимальных ожидаемых погрешностей при внешнем КЗ, когда погрешности ТТ могут быть выше, и/или возможного насыщения ТТ.

Основным отличием между дифференциальной схемой устройства L30 и схемой дифференциальной защиты с торможением является использование оценки погрешностей во входных токах для увеличения параметра торможения при КЗ, разрешая использовать более чувствительные настройки, чем те, которые применяются в

традиционной схеме. Включение адаптивной функции в схему вызывает такие уравнения характеристик элементов, которые отличаются от традиционной схемы, но эта разница минимальна в установившемся режиме системы. Уравнения элемента показаны в разделе *Вычисления условий срабатывания*.

9.1.20 СИНХРОНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА

При включении устройства сначала проверяется состояние канала. Если состояние канала удовлетворительное («ОК»), то все устройства отправляют особое сообщение о «включении», и запускается процесс синхронизации. Потребуется около 5 до 7 секунд для сообщения «ОК» о состоянии синхронизации по фазе и частоте и начале выполнения дифференциальных вычислений по току. Если во время этого действия одно из устройств теряет питание, то процесс синхронизации начинается с самого начала. Устройства допускают задержку канала (иногда в результате ступенчатого переключения маршрута канала связи) или прерывания длительностью до 4 периодов промышленной частоты (примерно 66 мс при частоте 60 Гц) без ухудшения рабочих характеристик. Если прерывание канала связи превышает более четырех периодов, то применяется следующее:

В режиме работы с двумя терминалами:

1. При наличии второго дублирующего канала устройства вообще не потеряют выполняемых функций, если второй канал в работе.
2. При наличии только одного канала устройства имеют интервал времени в 5 секунд. Если за это время канал восстанавливается, то около 2 до 3 периодов промышленной частоты занимают вычисления синхронизации по фазе и частоте, и если оцениваемая погрешность не выходит за пределы, то выдается сообщение об удовлетворительном («ОК») состоянии синхронизации по фазе и частоте.

В режиме работы с тремя терминалами:

1. Если один из каналов неисправен, то происходит переход конфигурации из ведущий-ведущий в ведущий-ведомый, где ведущее устройство имеет в работе оба канала. Схема синхронизации по фазе и частоте ведущего устройства поддерживает оба подчиненных устройства в синхронном режиме, и поэтому для выполнения функций нет ограничений по времени. Схема синхронизации по фазе и частоте подчиненных устройств «приостанавливается» (функция ДЗЛ в этих устройствах не выполняется, но они по-прежнему могут производить отключение, используя сигнал прямого телеотключения с ведущего устройства) до восстановления канала. Если после восстановления канала связи оцениваемая погрешность не выходит за пределы, и прошло 2 до 3 периода промышленной частоты вычислений синхронизации по фазе и частоте, то выдается сообщение об удовлетворительном («ОК») состоянии синхронизации по фазе и частоте, и конфигурация снова возвращается в режим ведущий-ведущий.
2. Если неисправны два канала, то на всех устройствах выдается сообщение о неисправности синхронизации по фазе и частоте, и когда восстанавливается работа каналов, запускается процесс ресинхронизации (примерно 5 до 7 секунд) после получения сообщения об удовлетворительном («ОК») состоянии канала.

В зависимости от конфигурации системы (количества устройств и каналов), работоспособность функции ДЗЛ зависит от состояния канала(ов), состояния синхронизации и состояния канала(ов) достоверности идентификатора (ID). Все эти состояния имеются в виде операндов гибкой логики для просмотра в действующих значениях, записываемых в регистратор событий (если события введены в меню ДЗЛ), а также как указатели запуска (если указатели введены в меню ДЗЛ 87 L). Эти операнды гибкой логики гибкая логика легко используются для запуска сигнализации, активации светодиодов и осциллографирования.

Однако, есть один операнд гибкой логики ДЗЛ ЗАБЛОКИР, который отражает, заблокирована ли или нет функция дифференциальной токовой защиты на локальном устройстве из-за неисправности каналов связи или настроек. Состояние этого операнда основано на комбинации условий (см. выше), и рекомендуется в качестве использования для ввода резервной защиты, если недоступна ДЗЛ .

Операнд гибкой логики гибкая логика ДЗЛ ЗАБЛОКИР активируется, когда введена функция ДЗЛ , и выполняется любое из следующих трех условий:

1. По крайней мере, неисправен один канал в системе с тремя терминалами, или в системе с двумя терминалами в одноканальном исполнении или неисправны оба канала в системе с двумя терминалами в двухканальном исполнении.
2. Неисправность ли приостановка действия синхронизации по фазе и частоте.
3. Выявление неисправности канала «ID» (идентификации) по крайней мере в одном из каналов в той и другой схеме.

Все аварийные сигналы каналов связи в устройстве L30 можно разделить на основные и второстепенные.

К основным аварийным сигналам относятся КНЛ ОШ, ОШ СинхФЧ, КНЛ ID ОШ. Устройство блокируется автоматически при возникновении любого из этих условий. Следовательно, нет необходимости назначать эти операнды для настройки блокировки дифференциальной токовой защиты.

Ко второстепенным аварийным сигналам относятся CRC ОШ и ПОТЕР ПАКЕТ, которые указывают на неудовлетворительную работу или помехи канала. Если устройство выявляет, что пакет потерян или данные искажены, то функция ДЗЛ при проходе защиты не обрабатывается, а ожидается следующий действительный пакет.

9.2.1 ОПИСАНИЕ

Характеристики дифференциальных элементов можно показать на комплексной плоскости. Рабочие характеристики L30 в основном зависят от относительных коэффициентов векторных величин тока на ближнем и удаленном концах и углов $I_{ЛОК}$ / $I_{ДИСТ}$ как показано на рис. *Тормозные характеристики*.

Основными факторами, влияющими на отключение-торможение, являются:

- Разность углов (действительная часть со знаком «+» означает чисто внутреннее КЗ, когда токи в принципе совпадают по фазе; действительная часть со знаком «–» означает внешнее КЗ, когда токи расходятся на 180°.)
- Величина тока на удаленном конце.
- Величина локального тока.
- Динамическая оценка ошибок в вычислениях.
- Настройки.

На рисунке ниже также показана возможность устройства контролировать условия слабой подпитки, увеличивая эллипс торможения, когда ток на дальнем конце относительно небольшой (1.5 о.е.). Следовательно, неточность возрастает при сравнении с более высокими токами на дальнем конце (3 о.е.). Показанная характеристика также зависит от настроек. На втором графике показано, как происходит вычисление отключения-торможения относительно изменения разности углов между локальным и удаленными токами. Характеристика режима для системы с тремя устройствами аналогична, а оба удаленных тока комбинируются вместе.

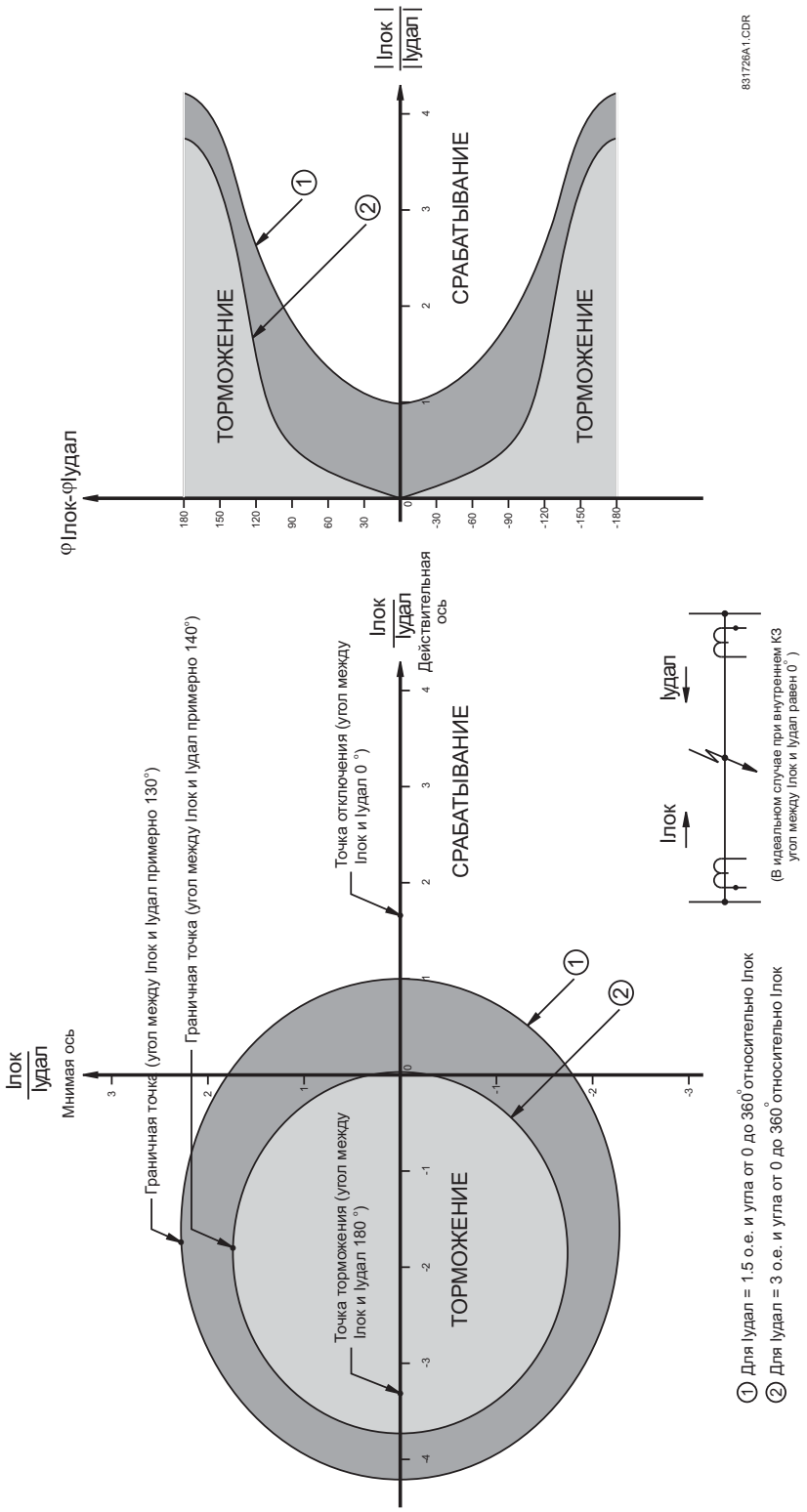


Рис. 9–7: ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРМОЖЕНИЯ

9.2.2 ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ОБ ОТКЛЮЧЕНИИ

Настройки:

- Наклон 1 = 10%.
- Наклон 2 = 10%.
- Точка перегиба = 5 о.е. вторичных.
- Минимальное срабатывание = 0.5 о.е.

Ожидаемый ток:

- $I_{Локал}$ = 4.0 о.е. ∠0°
- $I_{Удал}$ = 0.8 о.е. ∠0°

Ожидаемое условие: радиальная линия с КЗ через большое активное сопротивление, источник только со стороны локального конца, транзитный ток активной нагрузки.

$$I^2_{раб} = |I\_L + (-I\_R)|^2 = |4{,}0\angle угол0° + 0{,}8\angle угол0°|^2 = 23{,}04 \quad \textbf{(EQ 9.34)}$$

Поскольку ток на обоих концах меньше точки перегиба 5.0, для вычисления торможения используется уравнение 1 для режима с двумя устройствами.

$$\begin{aligned} I^2_{Торм} &= (2xS_1^2x|I\_L|^2) + (2xS_1^2x|I\_R|^2) + 2P^2 + \sigma \\ &= (2x(0{,}1)^2x|4|^2) + (2x(0{,}1)^2x|0{,}8|^2) + 2x(0{,}5)^2 + 0 \\ &= 0{,}8328 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 9.35)}$$

Где σ = 0, при условии чистой синусоиды.

9.2.3 ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ ОБ ОТКЛЮЧЕНИИ

Условие отключения показано ниже.

$$\frac{I^2_{Раб}}{I^2_{Тормож}} > 1 \Rightarrow \frac{23{,}04}{0{,}8328} = 27{,}67 > 1 \Rightarrow \text{Отключение} \quad \textbf{(EQ 9.36)}$$

О том как применять настройки **ДЗЛ СРБ**, **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА1**, **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА2**, **ДЗЛ ТЧК ИЗЛОМА** рассказывается в разделе дифференциальная защита линии главы 5.

На рисунке ниже показано, как основные настройки L30 влияют на характеристики торможения. Токи на ближнем и дальнем концах линии находятся в противофазе, что указывает на внешнее КЗ. Точка перегиба между двумя наклонами указывает точку, где область торможения расширяется для того, чтобы преодолеть погрешности, вызванные насыщением ТТ, помехами при КЗ, гармониками и т.д. Увеличение наклона расширяет область торможения.

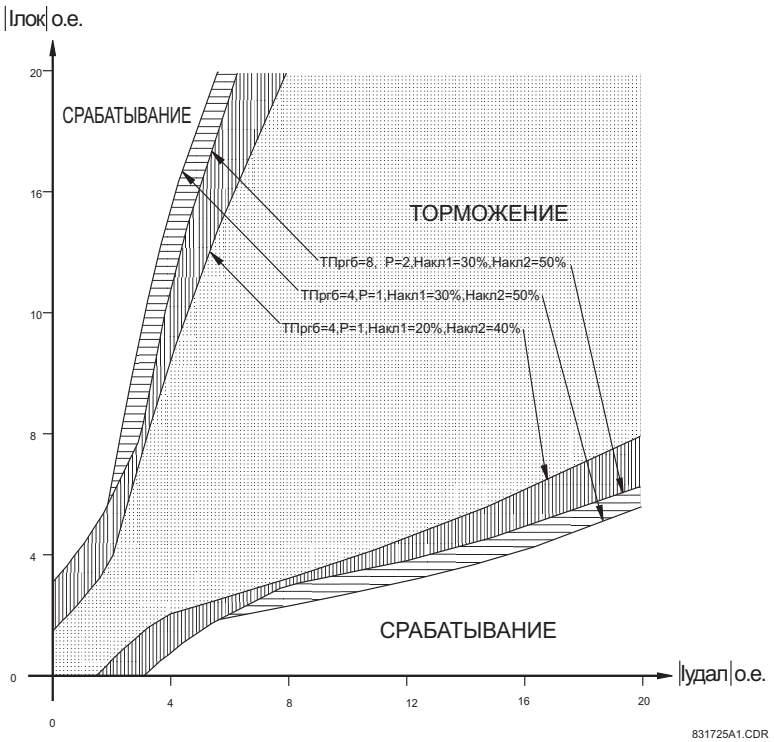


Рис. 9–8: ВЛИЯНИЕ УСТАВОК НА ХАРАКТЕРИСТИКУ ТОРМОЖЕНИЯ

9

9.3.1 ОБЗОР

Определение типа повреждения необходимо для вычисления места КЗ; в алгоритме используется угол между составляющими токов прямой и обратной последовательностей в терминале. Для увеличения точности и скорости срабатывания используются составляющие токов, обусловленные КЗ, т.е. из векторов измеренного при КЗ тока вычитаются векторы тока до КЗ. Кроме сравнения углов выполняются дополнительные проверки амплитуд токов обратной и нулевой последовательностей.

Метод одностороннего ОМП при КЗ предполагает, что составляющие токов при КЗ из локальной (A) и удаленной (B) систем совпадают по фазе. На рисунке ниже представлена эквивалентная система для определения места повреждения.

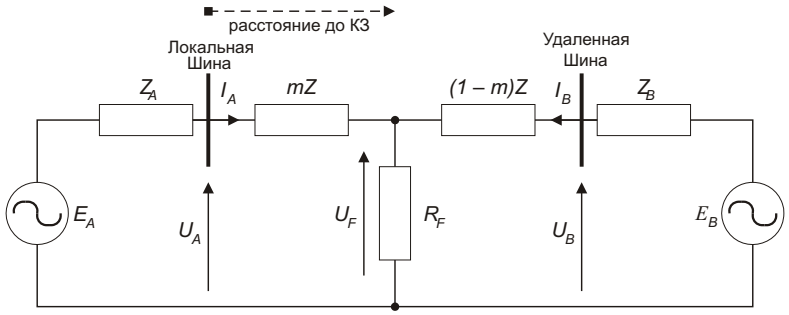


Рис. 9–9: ЭКВИВАЛЕНТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

Для эквивалентной системы применяются следующие уравнения.

$$U_A = mxZxI_A + R_{КЗ}x(I_A + I_B) \quad \textbf{(EQ 9.37)}$$

Где m = требуемое расстояние до КЗ, Z = полное сопротивление прямой последовательности линии.

Токи из локальной и удаленной систем можно разделить на составляющие при КЗ и доаварийные:

$$I_A = I_{АКЗ} + I_{Адоавар} \quad \textbf{(EQ 9.38)}$$

и, пренебрегая токами утечки линии:

$$I_B = I_{ВКЗ} - I_{Адоавар} \quad \textbf{(EQ 9.39)}$$

Подставляя вычисления I_A и I_B в уравнение 6.1, получаем формулу вычисления полного сопротивления КЗ:

$$R_{КЗ} = \frac{U_A - mxZxI_A}{I_{АКЗ}x(1 + \frac{I_{ВКЗ}}{I_{АКЗ}})} \quad \textbf{(EQ 9.40)}$$

Учитывая то, что составляющие токов КЗ $I_{АКЗ}$ и $I_{ВКЗ}$ совпадают по фазе, и, принимая мнимую часть сопротивления КЗ равной нулю, получаем:

$$\mathrm{Im}(\frac{U_A - mxZxI_A}{I_{АКЗ}}) = 0 \quad \textbf{(EQ 9.41)}$$

Где «Im()» мнимая часть комплексного числа. Решение уравнения 6.5 для неизвестного m ведет к следующему алгоритму определения места повреждения:

$$m = \frac{\mathrm{Im}(U_A x I_{АКЗ}^*)}{\mathrm{Im}(ZxI_A x I_{АКЗ}^*)} \quad \textbf{(EQ 9.42)}$$

Где «*» обозначает комплексно сопряженное число и $I_{АКЗ} = I_A - I_{Адоавар}$.

В зависимости от типа КЗ, перед применением двух верхних уравнений из фазных токов выбираются необходимые сигналы тока и напряжения (верхние индексы обозначают фазы, нижние индексы обозначают подстанции), а именно:

При КЗ A-0:

$$U_A = U_A^A, \quad I_A = I_A^A + K_0 \text{x} I_{0A} \qquad \textbf{(EQ 9.43)}$$

При КЗ B-0:

$$U_A = U_A^B, \quad I_A = I_A^B + K_0 \text{x} I_{0A} \qquad \textbf{(EQ 9.44)}$$

При КЗ C-0:

$$U_A = U_A^C, \quad I_A = I_A^{BC} + K_0 \text{x} I_{0A} \qquad \textbf{(EQ 9.45)}$$

При КЗ A-B и A-B-0:

$$U_A = U_A^A - U_A^B, \quad I_A = I_A^A - I_A^B \qquad \textbf{(EQ 9.46)}$$

При КЗ B-C и B-C-0:

$$U_A = U_A^B - U_A^C, \quad I_A = I_A^B - I_A^C \qquad \textbf{(EQ 9.47)}$$

При КЗ C-A и C-A-0:

$$U_A = U_A^C - U_A^A, \quad I_A = I_A^C - I_A^A \qquad \textbf{(EQ 9.48)}$$

Где K0 это коэффициент компенсации нулевой последовательности.

При КЗ A-B-C анализируются три контура A-B, B-C и C-A, и окончательное решение принимается по виду векторов.

Элемент ОМП вычисляет расстояние до КЗ (расстояние представляется в милях или километрах), а также тип КЗ.

Устройство позволяет выявлять КЗ при цепях ТН, соединенных треугольником. Если настройка **ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ** выставлена на «Ничего», а ТН соединены звездой, то ОМП выполняется по действующим значениям фазных напряжений. Если цепи ТН соединены треугольником, то ОМП приостанавливается.

Если настройка **ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ** выставлена на «V0», а цепи ТН соединены звездой, то ОМП выполняется по действующим значениям фазных напряжений. Если цепи ТН соединены треугольником, то ОМП выполняется по междуфазным напряжениям и внешнему напряжению нейтрали.

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{1}{3}(U_N + U_{AB} - U_{CA}) \\ U_B &= \frac{1}{3}(V_N + U_{BC} - U_{AB}) \\ U_C &= \frac{1}{3}(U_N + U_{CA} - U_{BC}) \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 9.49)}$$

Если настройка **ОМП РЕПОРТ 1 ТН ЗАМЕЩЕНИЕ** выставлена на «I0», а цепи ТН соединены звездой, то ОМП выполняется по действующим значениям фазных напряжений. Если цепи ТН соединены треугольником, то ОМП выполняется по междуфазным напряжениям и напряжению нулевой последовательности, аппроксимированному по току нулевой последовательности:

$$\begin{aligned} U_A &= \frac{1}{3}(U_{AB} - U_{CA}) - Z_{\text{СИС0}} I_0 \\ U_B &= \frac{1}{3}(U_{BC} - U_{AB}) - Z_{\text{СИС0}} I_0 \\ U_C &= \frac{1}{3}(U_{CA} - U_{BC}) - Z_{\text{СИС0}} I_0 \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 9.50)}$$

Где: $Z_{\text{СИС0}}$ – эквивалентное полное сопротивление позади защиты, которое вводится настройкой в меню ОМП.

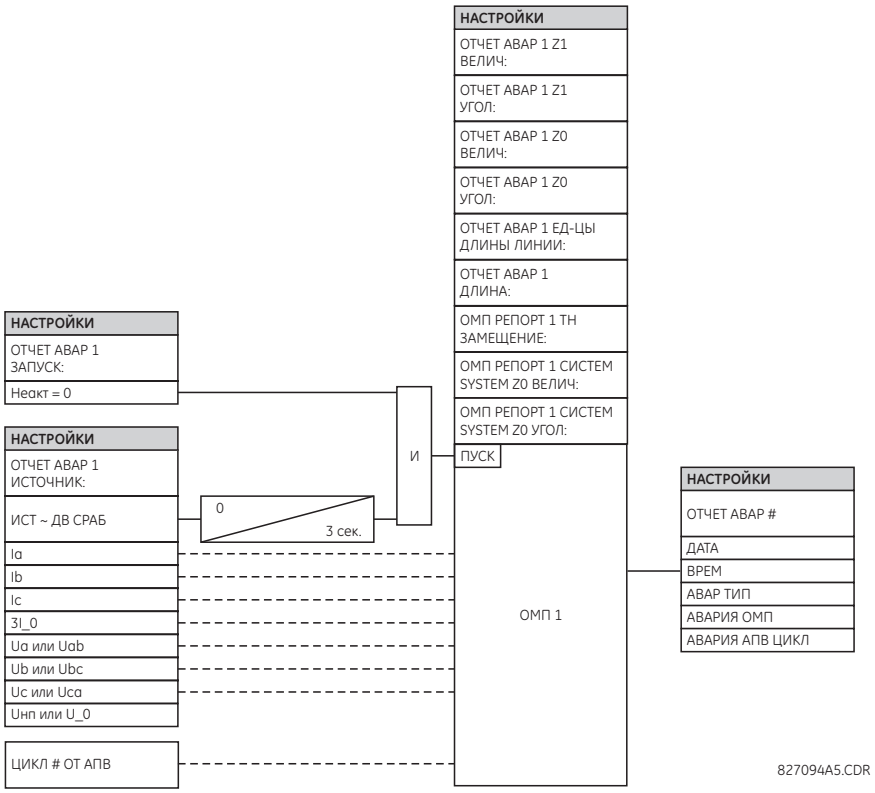


Рис. 9–10: СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

10.1.1 ВВЕДЕНИЕ

В общем случае необходимо правильно выбирать ТТ для того, чтобы обеспечить достаточную чувствительность и предотвратить срабатывание по причине насыщения ТТ при внешних КЗ с высоким значением токов. Использование высококачественных ТТ (таких, как класс X) повышает надежность работы устройства при переходных процессах и насыщении ТТ, а также может увеличить чувствительность защиты. Работа схемы токовой дифференциальной защиты в первую очередь зависит от достоверных сигналов от ТТ - источников. В идеале, выбор ТТ для токовой дифференциальной защиты должен основываться на критерии, описанном ниже. Если имеющиеся ТТ не отвечают описанным критериям, то, несмотря на это, L30 будет обеспечивать хорошую надежность при насыщении ТТ при внешних КЗ. Характеристики адаптивного торможения L30, основанные на оценке погрешностей измерения и определении насыщения ТТ, позволяют устройству отстроиться от внешних КЗ и в то же время обеспечивать превосходную работу при тяжелых внутренних повреждениях. В случае, если характеристики ТТ не удовлетворяют критериям или если ТТ на разных концах имеют разные характеристики, то уставки дифференциальной защиты следует выбирать в соответствии с разделом 9.2.1.

Возможности ТТ, а также подключенную нагрузку, следует проверять следующим образом:

1. Следует использовать ТТ классов TPX или TPY (класс TPZ следует использовать только после согласования с изготовителем ТТ и GE Multilin) или МЭК класса 5P20 или лучше.
2. Первичный номинальный ток ТТ должен быть немного выше максимального продолжительного тока, но не очень высоким по сравнению с максимальным током нагрузки, так как минимальная чувствительность органа дифференциальной защиты примерно равна 0.2 x номинал ТТ (устройство L30 позволяет использовать разные номиналы ТТ на разных концах).
3. Номинальная полная мощность ТТ должна быть больше значения Вторичная нагрузка x Номинальный вторичный ток ТТ. Максимальная допустимая вторичная нагрузка:

$$R_b + R_r < \frac{\text{Номинал полн мощн ТТ}}{(\text{Вторичный } I_{\text{ном}}\text{ТТ})^2} \qquad \textbf{(EQ 10.1)}$$

   где: R_b = полное (в двух направлениях) сопротивление проводки, а также вся остальная нагрузка
   R_r = нагрузка устройства при номинальном вторичном токе

4. Напряжение точки перегиба ТТ (по кривым $U_{пргб}$ производителя) должно быть больше максимального вторичного напряжения при КЗ. Это можно проверить следующим образом:

$$\text{U}_{\text{пргб}} > I_{\text{фКЗ}} \text{x} \left(\left(\frac{X}{R} + 1 \right) \text{x} (R_{\text{ТТ}} + R_L + R_r) \right) \text{для междуфазных КЗ}$$

$$\text{U}_{\text{пргб}} > I_{\text{зКЗ}} \text{x} \left(\left(\frac{X}{R} + 1 \right) \text{x} (R_{\text{ТТ}} + 2R_L + R_r) \right) \text{для КЗ на землю} \qquad \textbf{(EQ 10.2)}$$

   где: $I_{фКЗ}$ = максимальный вторичный ток междуфазного КЗ
   $I_{зКЗ}$ = максимальный вторичный ток КЗ на землю
   X / R = отношение первичных активного / реактивного сопротивления системы
   R_{TT} = сопротивление вторичной обмотки ТТ
   R_L = сопротивление обмотки переменного тока (в одном направлении)

10.1.2 ПРИМЕР РАСЧЕТА 1

В данном примере проиллюстрирована процедура проверки работы ТТ класса C400 ANSI/IEEE с возможными номинальными токами 2000/1800/1600/1500 : 5 A, подключенного на 1500:5. В данном примере проверяются нагрузка и точка перегиба.

Даны следующие значения:

- максимум $I_{фКЗ}$ = 14 000 A
- максимум $I_{зКЗ}$ = 12 000 A
- угол сопротивления источника и линии = 78°
- Проводка на вторичной стороне ТТ выполнена проводом AWG 10 длиной 75 м.

Следующая процедура проверяет нагрузку. Класс C400 ANSI/IEEE требует, чтобы ТТ мог подводить ток с кратностью до 20 относительно номинального вторичного тока к стандартной нагрузке B-4 (4 Ом или менее) без превышения максимальной погрешности в 10%.

1. Максимально допустимая нагрузка на отпайке 1500/5 равна $(1500/2000) \times 4 = 3$ Ом .
2. Значения R_{TT}, R_r, и R_L рассчитываются следующим образом:

$$R_{TT} = 0{,}75 \text{ Ом}$$
$$R_r = \frac{0{,}2 \text{ ВА}}{(5 \text{ А})^2} = 0{,}008 \text{ Ом} \quad \textbf{(EQ 10.3)}$$
$$R_L = 2x\left(75 \text{ м} x \frac{3{,}75 \text{ Ом}}{1000 \text{ м}}\right) = 2x0{,}26 \text{ Ом} = 0{,}528 \text{ Ом}$$

3. Полная нагрузка получается равна:

$$\text{Полная нагрузка} = R_{TT} + R_r + R_L = 0{,}75 \text{ Ом} + 0{,}008 \text{ Ом} + 0{,}52 \text{ Ом} = 1{,}28 \text{ Ом} . \quad \textbf{(EQ 10.4)}$$

4. Это меньше допустимого значения в 3 Ом, что соответствует требованиям.

Следующая процедура проверяет напряжение точки перегиба.

1. Максимальное напряжение от $TT = (1500/2000)x400 = 300$ В .
2. Отношение сопротивлений системы $X/R = \tan 78° = 4{,}71$.
3. Напряжение ТТ при наихудшем междуфазном КЗ:

$$U = \frac{14000 \text{ А}}{\text{коэф } 300:1} x(4{,}71 + 1)x(0{,}75 + 0{,}26 + 0{,}008 \text{ Ом}) = 271{,}26 \text{ В (< 300 В, ОК)} \quad \textbf{(EQ 10.5)}$$

4. Напряжение ТТ при наихудшем КЗ на землю:

$$U = \frac{12000 \text{ А}}{\text{коэф } 300:1} x(4{,}71 + 1)x(0{,}75 + 0{,}52 + 0{,}008 \text{ Ом}) = 291{,}89 \text{ В (< 300 В, ОК)} \quad \textbf{(EQ 10.6)}$$

5. В данных условиях ТТ обеспечит приемлемое качество работы.

10.1.3 ПРИМЕР РАСЧЕТА 2

Для проверки работы ТТ МЭК класса 5P20, 15 ВА, с коэффициентом трансформации 1500:5 А, принимаем следующие значения:

- максимум $I_{фКЗ}$ = 14 000 А
- максимум $I_{зКЗ}$ = 12 000 А
- угол сопротивления источника и линии = 78°
- Проводка на вторичной стороне ТТ выполнена проводом AWG 10 длиной 75 м.

Нормы МЭК требуют, чтобы ТТ мог подводить ток кратностью до 20 раз относительно номинального вторичного тока без превышения максимальной погрешности в 5% к нагрузке:

$$\text{Нагрузка} = \frac{15 \text{ ВА}}{(5 \text{ А})^2} = 0{,}6 \text{ Ом при номинальном токе 5А} \quad \textbf{(EQ 10.7)}$$

Полная нагрузка = R_r + R_l = 0.008 + 0.52 = 0.528 Ом, что меньше допустимых 0.6 Ом, что удовлетворяет требованиям.

Следующая процедура проверяет напряжение точки перегиба.

1. Максимальное напряжение от $TT = (1500/2000)x400 = 300$ В .
2. Отношение сопротивлений системы $X/R = \tan 78° = 4{,}71$.
3. Напряжение ТТ при наихудшем междуфазном КЗ:

$$U = \frac{14000\ A}{\text{коэффициент } 300:1} x(4{,}71 + 1) x(0{,}75 + 0{,}26 + 0{,}008\ \text{Ом}) = 271{,}26\ \text{В (< 300 В, ОК)} \quad \textbf{(EQ 10.8)}$$

4. Напряжение ТТ при наихудшем КЗ на землю:

$$U = \frac{12000\ A}{\text{коэффициент } 300:1} x(4{,}71 + 1) x(0{,}75 + 0{,}52 + 0{,}008\ \text{Ом}) = 291{,}89\ \text{В (< 300 В, ОК)} \quad \textbf{(EQ 10.9)}$$

5. В данных условиях ТТ обеспечит приемлемое качество работы.

10.2.1 ВВЕДЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ

Программное обеспечение, полезное при выборе уставок для каждого конкретного случая, доступно на сайте GE Multilin. Проверка работы выбранных уставок элемента относительно известных параметров системы при КЗ относительно упрощает выбор оптимальных уставок для каждого случая.

Данное ПО также очень полезно для выставления испытательных параметров. Настоятельно рекомендуется загрузить данную программу.

Характеристика дифференциальной защиты определяется четырьмя уставками: **ДЗЛ ПУСК**, **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА1**, **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА2**, и **ДЗЛ ТЧК ИЗЛОМА** (точка перегиба). В соответствии с принципами токовой дифференциальной защиты, уставки используются для срабатывания при внутренних КЗ и торможения при внешних.

10.2.2 ПУСК ДЗЛ

Данная уставка определяет чувствительность органа к КЗ с высоким переходным сопротивлением, и поэтому желательно выбирать более низкие значения, но это может привести к ложным срабатываниям при насыщении ТТ в условиях внешних КЗ. На выбор данной уставки влияет решение об использовании компенсации зарядного тока. Если компенсация емкостного тока введена, то уставка пуска должна быть выставлена на минимум 150% от емкостного тока линии в устойчивом состоянии, на нижний предел в 10% от номинального тока ТТ. Если компенсация емкостного тока введена, то уставка пуска должна быть выставлена на минимум 250% от емкостного тока линии в устойчивом состоянии, на нижний предел в 10% от номинального тока ТТ.

Если допустим случай, когда ТТ на одном конце может насытиться, а ТТ на другом конце нет, то данную уставку следует увеличить примерно на 20 - 50% (в зависимости от того, насколько сильно насытится один ТТ, в то время как другой будет ненасыщен) от номинального тока ТТ для предотвращения срабатывания при близких внешних КЗ.

10.2.3 ДЗЛ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ 1

Данная уставка управляет характеристикой элемента, когда ток ниже точки перегиба, то есть погрешности и влияние насыщения ТТ незначительны. Уставка используется для обеспечения чувствительности к внутренним коротким замыканиям с высоким переходным сопротивлением, или когда конфигурация системы ограничивает значения токов КЗ низким диапазоном. Достаточным для большинства случаев является значение 10% - 20%, но если ТТ ведет себя по-разному при КЗ, то его следует повысить до 30%.

10.2.4 ДЗЛ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРМОЖЕНИЯ 2

Данная уставка управляет характеристикой элемента, когда ток выше точки перегиба, то есть погрешности и влияние насыщения ТТ значительны. Уставка используется для обеспечения надежности работы при внешних КЗ с большими значениями токов. Достаточным для большинства случаев является значение 30% - 40%, но если ТТ ведет себя по-разному при КЗ, то его следует повысить до 70%.

ПРИМЕЧАНИЕ

Присвоив уставкам **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА 1(2)** одинаковые значения, из характеристики торможения с двумя наклонами можно получить характеристику с одним наклоном.

10.2.5 ДЗЛ. ТОЧКА ПЕРЕГИБА ХАРАКТЕРИСТИКИ

Данная уставка определяет пороговое значение, при котором устройство перестает использовать характеристику торможения 1 и начинает использовать характеристику торможения 2. Можно рассмотреть два подхода.

1. Выставить уставку на 150% - 200% от максимального тока аварийной нагрузки линии, принимая, что ток выше данной уставки будет являться током короткого замыкания.
2. Выставить уставку ниже уровня тока, при котором возможны насыщение ТТ и кратковременные паразитные дифференциальные токи.

Первый подход обеспечивает сравнительно большую надежность и меньшую чувствительность; второй - меньшую надежность, но большую чувствительность.

10.2.6 ДЗЛ ТТ СИГН

Если коэффициенты трансформации ТТ на концах линии различны, то для их приведения к общему базису необходимо использовать уставку **ДЗЛ ТТ СИГН 1(2)**. В этом случае пользователю необходимо изменить уставки **ДЗЛ ПУСК** и **ДЗЛ ТЧК ИЗЛОМА**, так как вектор локального тока используется в качестве базисного значения для определения используемого дифференциального уравнения, использующего значения локального и удаленного токов. Если не изменять уставки, то ответы отдельных устройств, особенно при внешних КЗ, могут быть несимметричны: так, одно устройство может показывать значение ниже точки перегиба, а другое - выше. Существует два решения этой потенциальной проблемы:

1. Выставить **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА 1** и **ДЗЛ ТОРМ ХАР-КА 2** на одинаковые значения (например, 40% или 50%). Благодаря этому характеристика устройства с двумя наклонами преобразуется в характеристику с одним наклоном, и точка перегиба исчезает. Затем нужно настроить уставку пуска дифференциальной защиты на всех концах в соответствии с коэффициентами трансформации ТТ, приведя желаемое пусковое значение к первичному току линии (см. далее).
2. Выставить точки перегиба отдельно для каждого устройства в соответствии с локальным коэффициентом трансформации ТТ и уставкой **ДЗЛ ТТ СИГН**. Затем, настроить уставку пуска дифференциальной защиты в соответствии с коэффициентами трансформации ТТ на концах линии. Параметры наклонов на всех концах должны быть одинаковы.

Рассмотрим двухконцевую линию со следующими коэффициентами трансформации ТТ для устройств1 и 2.

$$\begin{aligned} TT_{коэф}(\text{устройство } 1) &= 1000/5 \\ TT_{коэф}(\text{устройство } 2) &= 2000/5 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 10.10)}$$

Таким образом, для устройств 1 и 2 мы имеем следующие параметры отпайки ТТ.

$$\begin{aligned} TT_{отп}(\text{устройство } 1) &= 2{,}0 \\ TT_{отп}(\text{устройство } 2) &= 0{,}5 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 10.11)}$$

Для достижения максимальной чувствительности дифференциальной защиты, минимальный порог пуска устанавливается равным 0.2 о.е. на конце с наибольшим номинальным первичным током ТТ; в данном случае 2000:5 для устройства 2. Уставка пуска на другом конце настраивается аналогично. Выставляются следующие уставки пуска:

$$\begin{aligned} \text{Пуск}(\text{устройство } 1) &= 0{,}4 \\ \text{Пуск}(\text{устройство } 2) &= 0{,}2 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 10.12)}$$

Выбираем устройство 1 в качестве базиса с точкой перегиба 5.0, точка перегиба устройства 2 выбирается следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство } 2) &= \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство } 1) \times \frac{TT_{коэф}(\text{устройство } 1)}{TT_{коэф}(\text{устройство } 2)} \\ &= 5{,}0 \times \frac{1000/5}{2000/5} = 2{,}5 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 10.13)}$$

Для проверки рассчитанной точки перегиба используют следующее равенство:

$$\text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство } 1) \times TT_{коэф}(\text{устройство } 1) = \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство } 2) \times TT_{коэф}(\text{устройство } 2) \quad \textbf{(EQ 10.14)}$$

Таким образом, имеем точку перегиба 5.0 для устройства 1 и 2.5 для устройства 2.

Теперь рассмотрим трехконцевую линию со следующими коэффициентами трансформации для устройств 1, 2 и 3.

$$\begin{aligned} TT_{коэф}(\text{устройство } 1) &= 1000/5 \\ TT_{коэф}(\text{устройство } 2) &= 2000/5 \\ TT_{коэф}(\text{устройство } 3) &= 500/5 \end{aligned} \quad \textbf{(EQ 10.15)}$$

Таким образом, для устройств 1, 2 и 3 мы имеем следующие параметры отпайки ТТ.

$$\begin{aligned} TT_{отп1}(\text{устройство 1}) &= 2{,}00 \quad TT_{отп2}(\text{устройство 1}) = 0{,}50 \\ TT_{отп1}(\text{устройство 2}) &= 0{,}50 \quad TT_{отп2}(\text{устройство 2}) = 0{,}25 \\ TT_{отп1}(\text{устройство 3}) &= 2{,}00 \quad TT_{отп2}(\text{устройство 3}) = 4{,}00 \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 10.16)}$$

В данном случае, каналы связи устройств обмениваются данными следующим образом:

- Для устройства 1, по каналу 1 происходит обмен данными с устройством 2, а по каналу 2 - с устройством 3.
- Для устройства 2, по каналу 1 происходит обмен данными с устройством 1, а по каналу 2 - с устройством 3.
- Для устройства 3, по каналу 1 происходит обмен данными с устройством 1, а по каналу 2 - с устройством 2.

Таким образом, для достижения максимальной чувствительности равной 0.2 о.е. на конце с коэффициентом трансформации ТТ 2000/5 (первичный дифференциальный ток линии равен 400 А), выбираются следующие пусковые значения:

$$\begin{aligned} &\text{Пуск}(\text{устройство 1}) = 0{,}4 \\ &\text{Пуск}(\text{устройство 2}) = 0{,}2 \\ &\text{Пуск}(\text{устройство 3}) = 0{,}8 \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 10.17)}$$

Если устройство 1 выбрано в качестве базиса с точкой перегиба 5.0 о.е., то точки перегиба для устройств 2 и 3 будут рассчитываться следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 2}) &= \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 1}) \times \frac{TT_{коэф}(\text{устройство 1})}{TT_{коэф}(\text{устройство 2})} \\ &= 5{,}0 \times \frac{1000/5}{2000/5} = 2{,}5 \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 10.18)}$$

$$\begin{aligned} \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 3}) &= \text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 1}) \times \frac{TT_{коэф}(\text{устройство 1})}{TT_{коэф}(\text{устройство 3})} \\ &= 5{,}0 \times \frac{1000/5}{500/5} = 10{,}0 \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 10.19)}$$

Для проверки рассчитанных значений необходимо:

$$\begin{aligned} &\text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 1}) \times TT_{коэф}(\text{устройство 1}) = 5{,}0 \times 1000/5 = 1000 \\ &\text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 2}) \times TT_{коэф}(\text{устройство 2}) = 2{,}5 \times 2000/5 = 1000 \\ &\text{ТочкаПерегиба}(\text{устройство 3}) \times TT_{коэф}(\text{устройство 3}) = 10{,}0 \times 5000/5 = 1000 \end{aligned} \qquad \textbf{(EQ 10.20)}$$

Это удовлетворяет условию равенства, обозначенного выше.

При проверках под нагрузкой, дифференциальный ток на всех концах должен быть одинаковым и в общем случае равным емкостному току, если настройки отпайки и коэффициента трансформации ТТ выбраны правильно.

10.3.1 ОПИСАНИЕ

Как было отмечено в главе *Настройки*, устройство L30 использует три основных метода компенсации асимметрии канала с помощью GPS. Контроль за асимметрией канала также может осуществляться с использованием фактических значений и сигнализации (введены операнды FlexLogic™ 87L DIFF 1(2) MAX ASYM) при превышении асимметрией установленных значений. В зависимости от реализованного принципа релейной защиты, устройство может быть запрограммировано на осуществление следующих действий при потере сигнала GPS:

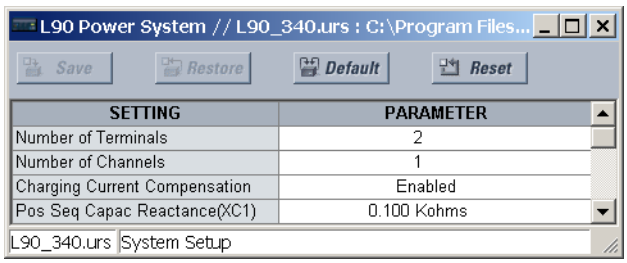
1. Запуск компенсации GPS при потере сигнала GPS на любом конце и продолжение работы органа ДЗЛ (с использованием сохраненного в памяти значения последней асимметрии) до обнаружения задержки на подтверждение приема.
2. Запуск компенсации GPS при потере сигнала GPS на любом конце и блокировка органа ДЗЛ по истечении определенного времени.
3. Постоянная работа органа ДЗЛ, но запуск компенсации GPS только при получении *правильных* сигналов GPS. Это уменьшает чувствительность защиты при потере сигнала GPS на любом конце и позволяет работать с более высокими уставками пуска и торможения.

10.3.2 ПРИНЦИП КОМПЕСНАЦИИ 1

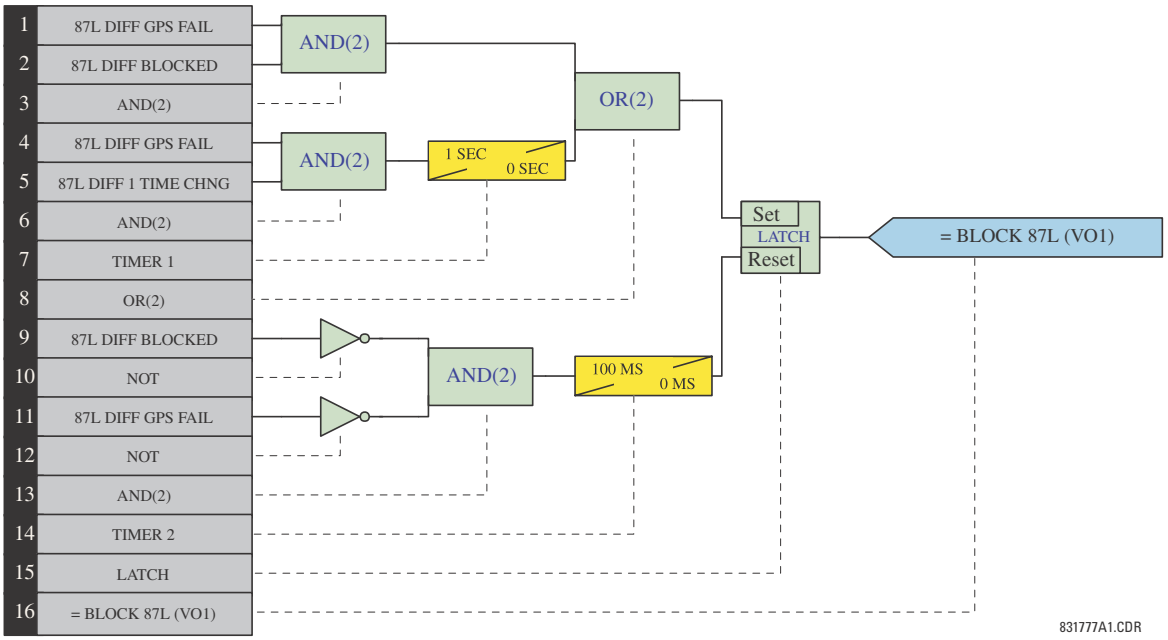
Запуск компенсации GPS при потере сигнала GPS на любом конце и продолжение работы органа ДЗЛ до обнаружения в канале задержки на подтверждение приема.

Если GPS активен на всех концах и GPS сигнал присутствует, устройство L30 компенсирует асимметрию канала. При потере сигнала GPS, L30 сохраняет последнее измеренное значение асимметрии для каждого канала и компенсирует асимметрию, пока синхронизация GPS опять не станет доступна. Тем не менее, если канал был переключен на другой физический путь во время потери связи с GPS, то необходимо блокировать орган ДЗЛ, так как в таком случае асимметрию канала невозможно измерить и система уже неточно синхронизируется. Значение скачкообразного изменения в канале связи устанавливается в меню уставок **L30 ЭНЕРГОСИСТЕМА** и сигнализируется операндом FlexLogic™ 87L DIFF 1(2) TIME CHNG. Для реализации данного метода, необходимо выполнить следующие действия:

1. Активируйте компенсацию асимметрии канала установив ее на АКТ. Назначьте контактам отказоустойчивой сигнализации приемника GPS уставку БЛОКИР СИНХР ВР GPS.



2. Создайте схему FlexLogic™, схожую с той, что приведена ниже, для блокировки органа ДЗЛ при потере GPS, если обнаружено скачкообразное изменение времени задержки канала или при включении устройства, до получения правильного сигнала GPS. Для систем из трех устройств, операнд 87L DIFF 1 TIME CHNG должен быть объединен с операндом 87L DIFF 2 TIME CHNG посредством логического элемента ИЛИ. Выход блокировки ДЗЛ (ВиртВых1) сбрасывается, если сигнал GPS восстановлен и орган ДЗЛ готов к срабатыванию.



3. Назначьте виртуальный выход BLOCK 87L (ВиртВых1) уставке ДЗЛ БЛОКИР. Его можно использовать для ввода в работу резервной защиты, пуска сигнализации и осуществления других функций в соответствии с данными принципами защиты.

10.3.3 ПРИНЦИП КОМПЕНСАЦИИ 2

Запуск компенсации GPS при потере сигнала GPS на любом конце и блокировкаоргана ДЗЛ по истечении определенного времени.

Этот способ использования функции GPS является классическим и простым. Следуйте пунктам 1 и 3 принципа компенсации 1. Схема логики FlexLogic™ довольно проста: 87L DIFF GPS FAIL-Таймер-Virtual Output Block 87L (VO1). Рекомендуется устанавливать таймер не более, чем на 10 секунд.

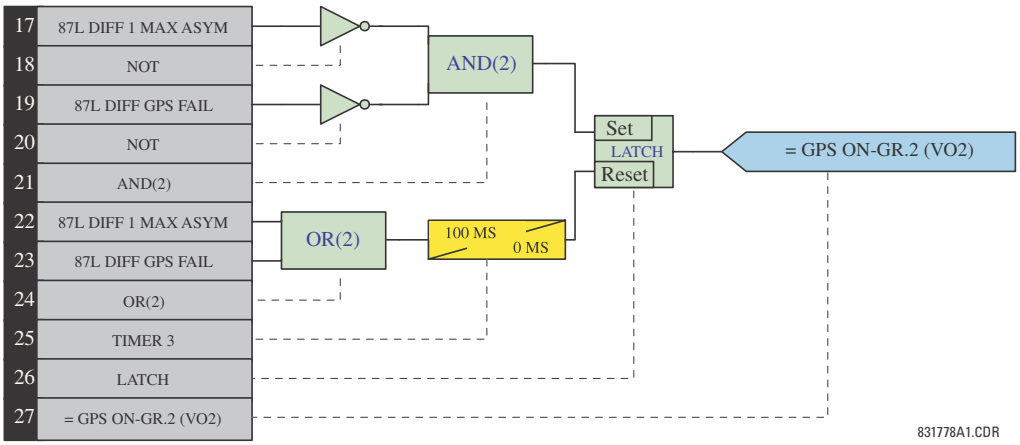
10.3.4 ПРИНЦИП КОМПЕНСАЦИИ 3

Постоянная работа органа ДЗЛ, но запуск компенсации GPS только при получении правильных сигналов GPS. Это уменьшает чувствительность защиты при потере сигнала GPS на любом конце и позволяет работать с более высокими уставками пуска и торможения.

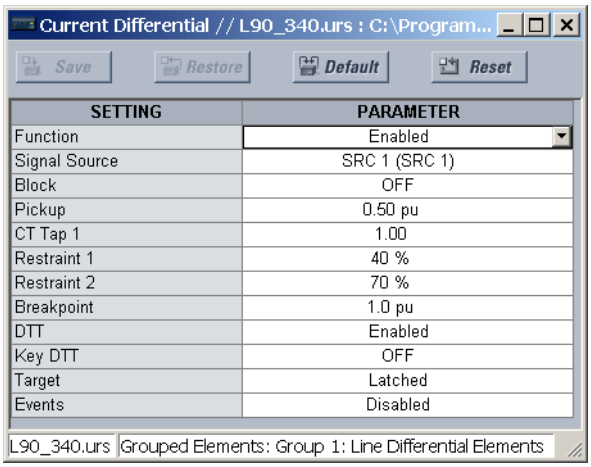
Данный подход можно использовать с осторожностью, если известна максимальная асимметрия канала и она не превышает определенных значений (2.0 ... 2.5 мс). Для отслеживания и сигнализации максимальной асимметрии канала можно использовать операнд 87L DIFF MAX ASYM. В общем, устройство L30 переключается на другую группу уставок с более высокими уставками пуска и торможения, жертвуя чувствительностью для сохранения работоспособности функции ДЗЛ.

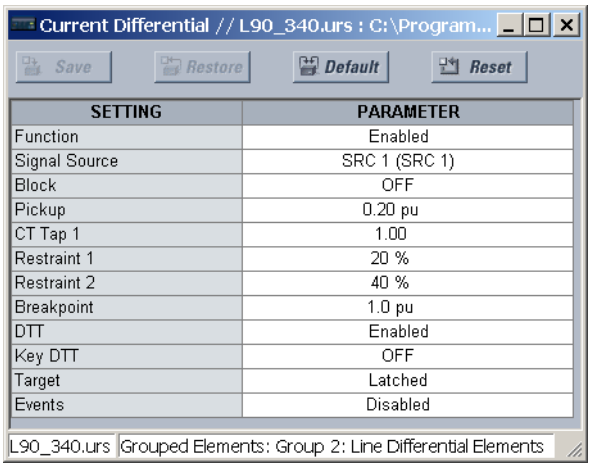
1. Для переключения органа ДЗЛ на Группу уставок 2 (с наиболее чувствительными уставками) при восстановлении правильного опорного сигнала GPS L30, необходимо создать логику FlexLogic™, схожую с показанной ниже. Если произойдет ошибка GPS или ДЗЛ, то L30 переключится на Группу уставок 1 с менее чувствительными уставками.

3

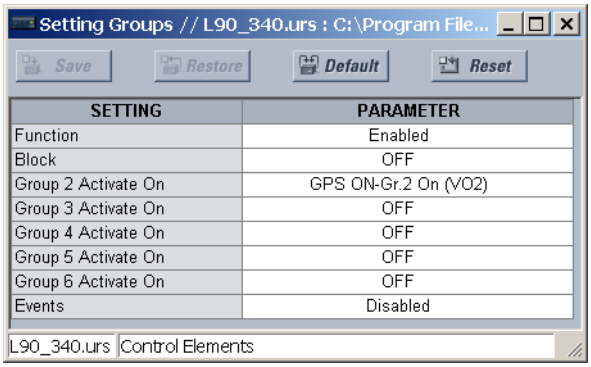


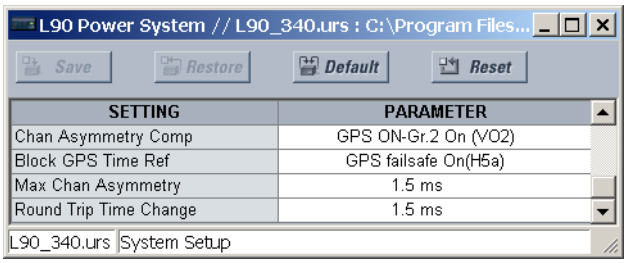
2. Выставите различные уставки органа ДЗЛ в Группах уставок 1 и 2 как показано ниже





3. Введите компенсацию GPS при правильном сигнале GPS и переключитесь на Группу уставок 2 (с более чувствительными уставками) как показано ниже.





10.4.1 ПОГРЕШНОСТЬ ЭЛЕМЕНТА БЕЗ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ ПРИ СИНХРОНИЗАЦИИ L30

Как описано в главе *Принцип работы*, два или три устройства L30 синхронизируются друг с другом и с частотой системы для обеспечения цифровой дифференциальной защиты и точных измерений для других защит и функций управления. При включении системы L30, устройства принудительно подстраивают свою частоту для быстрой синхронизацией с системой. Частота слежения может отличаться от номинальной (или частоты системы) на несколько Герц, особенно в течение первой секунды синхронизации. Во время синхронизации функция ДЗЛ блокируется; поэтому, разница между частотой системы и частотой выборки устройства не влияет на работу ДЗЛ. Тем не менее, органы без выдержки времени имеют дополнительную погрешность, вызванную чувствительностью алгоритма вычисления векторов Фурье к разнице между частотой сигнала и частотой слежения.

Для обеспечения надежной работы органов без выдержки времени, рекомендуется либо использовать FlexLogic™ для блокирования органов без выдержки времени при синхронизации, как показано ниже, либо использовать другую группу уставок с более грубой уставкой пуска для данного короткого интервала времени.

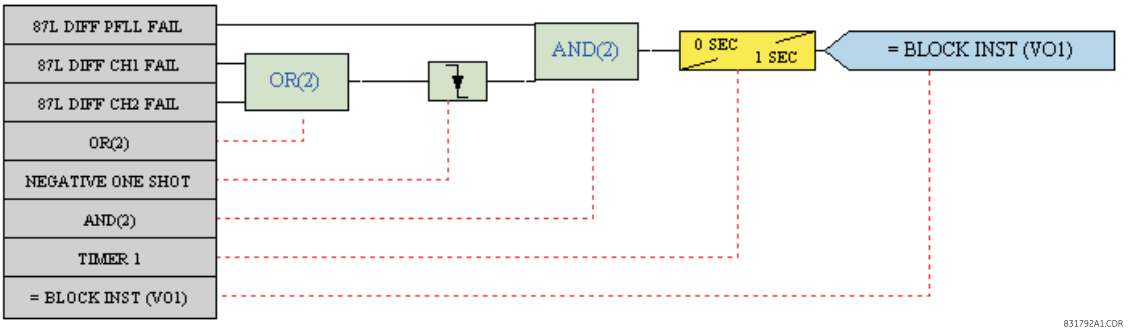


Рис. 10–1: ГИБКАЯ ЛОГИКА FLEXLOGIC™ ДЛЯ БЛОКИРОВКИ ОРГАНА БЕЗ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ ПРИ ЗАПУСКЕ ДЗЛ

Данные элементы необходимо использовать в зависимости от ситуации. Например, если уставка защиты от понижения фазного напряжения имеет запас необходимый для формирования максимальной дополнительной погрешности при пуске, то для защиты от понижения фазного напряжения нет необходимости в блокировке или выдержке времени. Аналогично, если уставка фазной ТО имеет достаточный запас, то в блокировке нет необходимости. Обратите внимание, что ток или напряжение нулевой или обратной последовательности не будут иметь значительной погрешности при включении L30, поэтому все элементы, использующие данные значения надежны.

В таблице ниже приведены значения максимальной погрешности и рекомендуемая длительность блокировки для различных элементов.

ЭЛЕМЕНТ	МАКСИМАЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ПРИ ПУСКЕ, (РАБОЧИЙ СИГНАЛ/ УСТАВКА)	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ БЛОКИРОВКИ
Защита от снижения фазного напряжения	18%	0.7 секунд
Фазная токовая отсечка	9%	0.5 секунд

11.1.1 ПРОВЕРКА КАНАЛОВ

Для реализации функции ДЗЛ система связи передает и получает данные между двумя или тремя устройствами. Система спроектирована для работы со многими вариантами каналов связи, включая прямые и мультиплексированные оптоволоконные кабели, G.703 и RS422. В режиме синхронной передачи по оптоволокну с автоматическим определением бита синхронизации и вставкой избыточного циклического кода CRC скорость передачи равна 64 кбит/с.

Кольцевая проверка канала по месту проверяет правильность работы модулей связи L30. Удаленная кольцевая проверка канала проверяет канал связи между устройствами на выполнение необходимых требований (BER меньше 10^{-4}). Все проверки проводятся с использованием внутреннего контроля канала и контроля в проверках канала. Все проверки, приведенные в данной разделе, должны быть завершены на ОК или УСПЕШ.

1. Проверьте, что модуль типа "W" находится в слоте "W" в обоих устройствах (например, W7J).
2. Соедините между собой два устройства, используя соответствующий проводник (например, одномодовый оптоволоконный кабель), убедитесь в правильности подключения путей приема (ПРМ) и отправки (ПРД) и включите оба устройства.
3. Проверьте, что код заказа в обоих устройствах верный.
4. Отключите и снова подайте питание на оба устройства.
5. Проверьте и зафиксируйте, что на дисплее на лицевой панели горит СИД "В работе" (In service).
6. Произведите следующие изменения уставок в обоих устройствах: **СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ГРУППА 1 ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ⇨ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ⇨ ДЗЛ ФУНКЦИЯ:** "Введено".
7. Проверьте и зафиксируйте, что оба устройства установили соединение со следующими проверками состояния:

   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1 СОСТОЯНИЕ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 2 СОСТОЯНИЕ: “OK” (если используется)
8. Произведите следующие изменения уставок в обоих устройствах: **ПРОВЕРКИ ⇨ РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**: "Введено".
9. Произведите следующие изменения уставок в обоих устройствах:

   ПРОВЕРКИ ПРОВЕРКИ⇨⇩ КАНАЛОВ ⇨⇩ ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ⇨⇩ ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ НОМЕР КАНАЛА: "1"
10. Запустите кольцевую проверку канала по месту путем внесения следующих изменений в уставки:

    ПРОВЕРКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ⇨⇩ ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ФУНКЦИЯ: "Да"

    Ожидаемый результат: В течение нескольких секунд "Да" должно смениться на "Локал Взвр Петл Пров УСПЕШ", а затем на "Нет", это означает, что проверка была завершена успешно и модули связи работают правильно.
11. Если используется канал 2, то измените уставки, как показано ниже, и повторите шаг 10 для канала 2, аналогично каналу 1:

    ПРОВЕРКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ⇨⇩ ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ НОМЕР КАНАЛА: "2"
12. Проверьте и зафиксируйте, что кольцевая проверка канала по месту была выполнена правильно со следующей проверкой состояния:

    ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ЛОКАЛ ВОЗВР ПЕТЛИ: “OK”
13. Произведите следующие изменения уставок в обоих устройствах:

    ПРОВЕРКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ⇨⇩ ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ⇨⇩ ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ НОМЕР КАНАЛА: "1"
14. Запустите удаленную кольцевую проверку канала путем внесения следующих изменений в уставки:

    ПРОВЕРКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ⇨ ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ФУНКЦИЯ: "Да"

    Ожидаемый результат: Появляется сообщение "Отдал Взвр Петл Выполн Пров…"; в течение 60 - 100 секунд на несколько секунд появится сообщение "Отдал Взвр Петл Пров УСПЕШ", а затем изменится на "Нет", это означает, что проверка успешно завершена и связь с устрой-

ством установлена. Сообщение "Отдал Взвр Петл Пров НЕУСПЕШ" означает, что либо качество соединения не удовлетворяет требованиям (BER меньше 10^{-4}), либо канал не установлен - проверьте подключения канала связи.

15. Если используется канал 2, то измените уставки, как показано ниже, и повторите шаг 14 для канала 2, аналогично каналу 1:

    ПРОВЕРКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ ⇨⇩ ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛЯ НОМЕР КАНАЛА: "2"

16. Проверьте и зафиксируйте, что кольцевая удаленная проверка канала была выполнена правильно со следующей проверкой состояния:

    ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛИ: “OK”

17. Проверьте и зафиксируйте, что удаленная кольцевая проверка не пройдена по причине ошибок связи, следующим образом: начните проверку в соответствии с шагами 13 - 14 и через 2 - 5 секунд отключите волоконный кабель ПРМ соответствующего канала.

    Ожидаемый результат: Появится сообщение "Отдал Взвр Петл Выполн Пров…". Как только канал отключится, на экран выведется сообщение "Отдал Взвр Петл Пров НЕУСПЕШ". Состояние проверки можно узнать в меню: **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛИ**: "Неуспеш"

18. Снова подключите волоконный кабель ПРМ. Повторите шаги 13-14 и снова убедитесь, что удаленная кольцевая проверка выполняется правильно.

19. Проверьте и зафиксируйте, что удаленная кольцевая проверка не пройдена, если соединение установлено неправильно; для этого отключите волоконный кабель ПРМ и повторите шаги 13-14.

    Ожидаемый результат:**ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ОТДАЛ ВОЗВР ПЕТЛИ:** на экране должно постоянно быть выведено сообщение "Неуспеш".

20. Повторите шаги 13-14 и убедитесь, что удаленная кольцевая проверка выполняется правильно.

21. Произведите следующие изменения уставок в обоих устройствах: **ПРОВЕРКИ ⇨ РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**: "Выведено"

ПРИМЕЧАНИЕ

При проверке каналов, проверьте в меню ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨ КАНАЛ 1(2) УТЕРЯН ПАКЕТЫ, что значения очень малы, даже равны нулю. Если значения сравнительно велики, необходимо проверить настройки коммутационного оборудования (если используется).

11.1.2 ПРОВЕРКА СИНХРОНИЗАЦИИ ТАКТОВЫХ СИГНАЛОВ

Синхронизация тактовых сигналов ДЗЛ основана на пиринговой архитектуре, внутри которой все устройства - ведущие. Устройства синхронизируются по распределенной схеме. Генераторы тактовых сигналов синхронизируются по фазе друг с другом и по частоте с энергосистемой. Ограничение тактовой синхронизации - погрешность, равная ±130 мкс.

Все проверки проводятся с использованием экранов состояния PFLL. Все экраны состояния PFLL должны завершаться либо сообщением "OK", либо "Неуспеш".

1. Убедитесь, что шаги с 1 по 7 включительно предыдущего раздела выполнены.

2. Проверьте и зафиксируйте, что оба устройства установили соединение со следующими проверками состояния по истечении 60 - 120 с:

   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ВОЗВР ПЕТЛИ: "н/д"
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ: “OK”

3. Отключите оптический кабель канала 1(2) ПРД на менее, чем 66 мс (недоступно с модулем прямой связи по оптоволокну).

   Ожидаемый результат:
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ВОЗВР ПЕТЛИ: "н/д"
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ: “OK”

   Если проверки проводятся в условиях короткого замыкания, то устройство производит отключение с использованием особой выдержки времени срабатывания ДЗЛ.

4. Отключите волоконный кабель канала 1(2) ПРД на более, чем 66 мс, но менее 5 с.

   Ожидаемый рез-т:

   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ВОЗВР ПЕТЛИ: "н/д"
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ: “OK”

   Если проверки проводятся в условиях короткого замыкания (после восстановления канала), то устройство производит отключение с использованием особой выдержки времени срабатывания ДЗЛ плюс 50-80 мс. необходимых для установления PFLL после данного прерывания.

5. Отключите волоконный кабель канала 1(2) ПРД на более, чем 5 с.

   Ожидаемый результат:

   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ВОЗВР ПЕТЛИ: "н/д"
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ: "Неуспеш"

6. Снова подключите кабель канала 1(2) ПРД и через 6-8 с убедитесь, что устройство снова восстановило соединение со следующими проверками состояния:

   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ КАНАЛ 1(2) СОСТ-Е ВОЗВР ПЕТЛИ: "н/д"
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ: “OK”

7. Для проверки того, что отслеживание частоты не влияет на обмен информацией по фазе и частоте (PFLL), когда только одно устройство имеет ток на входе, а оба устройства отслеживают частоту, подайте ток 0.5 о.е. частотой на 1 - 3% выше или ниже номинальной только на ф. А локального устройства. Подождите 200 с и проверьте следующее:

   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨⇩ СОСТ ОБМЕНА ИНФ О ФАЗЕ И ЧАСТ: “OK”
   ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨⇩ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА ⇨⇩ ОТСЛЕЖ ЧАСТОТА: фактическое значение частоты

ПРИМЕЧАНИЕ

Для трехконцевой линии вышеупомянутые проверки следует проводить аналогично.

11.1.3 ТОКОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА

Элемент ДЗЛ имеет адаптивную характеристику торможения и характеристику с двумя наклонами. Данные характеристики элемента определяют уставки наклона пуска и точек перегиба. Устройство отображает амплитуды и углы локальных и удаленных токов, а также дифференциальный ток, что помогает проводить процедуры запуска. При обнаружении условий срабатывания дифференциальной защиты выходные операнды элемента примут значение логической единицы, а также будут активированы индикаторы событий на лицевой панели.

1. Убедитесь в том, что устройство не отправит никаких нежелательных сигналов на другое оборудование.
2. Убедитесь, что устройства подключены с помощью правильного проводника, проверки связи были проведены, состояния каналов и PFLL имеют значение OK.
3. Проверка минимальной уставки пуска с помощью только локального тока:

- Убедитесь, что все уставки ДЗЛ введены правильно и подключите испытательную аппаратуру к устройству для подачи тока на фазу A.
- Медленно увеличивайте величину тока до тех пор, пока устройство не сработает, и запишите значение пуска. Получить теоретическое значение тока срабатывания ниже точки перегиба можно с помощью формулы ниже, где *П* - уставка пуска, а H_1 - уставка наклона 1 (в десятичной форме):

$$I_{\text{срaб}} = \sqrt{2 \times \frac{\text{П}^2}{1 - 2\text{H}_1^2}} \qquad \textbf{(EQ 11.1)}$$

- При желании, повторите проверки, описанные выше, для различных уставок наклонов и пуска.
- Повторите проверки для фаз B и C.

4. Проверка минимального значения пуска с использованием локального тока и смоделированного удаленного тока (моделирование чисто внутреннего КЗ):

- Отключите локальное устройство от канала связи.
- "Закольцуйте" сигнал передачи, подключив его к входу приема на задней панели устройства.
- Подождите пока на экранах состояния КАНАЛА и PFLL не появится ОК.
- Медленно увеличивайте величину тока до тех пор, пока устройство не сработает, и запишите значение пуска. Получить теоретическое значение тока срабатывания ниже точки перегиба можно с помощью формулы ниже:

$$I_{\text{сраб}} = \sqrt{\frac{2П^2}{(1+ОТП)^2 - 2H_1^2(1+ОТП^2)}} \qquad \textbf{(EQ 11.2)}$$

где ОТП представляет уставку отпайки ТТ для соответствующего канала.

- При желании, повторите проверки, описанные выше, для различных уставок наклонов и пуска.
- При проведении проверок, посмотреть значение вектора тока можно в меню **ФАКТИЧ ЗНАЧ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ТОК ⇨ МЕСТН IA**. Данный вектор также отображается в меню **ФАКТИЧ ЗНАЧ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ТОК ⇨⇩ ТЕРМИНАЛ 1(2) IA**, также вектор с два раза большей амплитудой отображается в меню **ФАКТИЧ ЗНАЧ ⇨⇩ ИЗМЕРЕНИЕ⇨ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ТОК ⇨⇩ ДИФФ ТОК IA**.
- Повторите проверки для фаз B и C.
- Верните цепи обмена данными в нормальное состояние.

ПРИМЕЧАНИЕ Загрузите ПО для испытаний L30 с сайта GE Multilin (http://www.GEindustrial.com/multilin) или свяжитесь GE Multilin для получения информаии о текущей программе проверки дифференциальной защиты L30, позволяющее моделировать различные условия работы устройства, для проверки правильности работы устройств в ходе ввода в эксплуатацию.

11.1.4 ПРОВЕРКА СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ ЛОКАЛЬНЫМ И УДАЛЕННЫМ УСТРОЙСТВОМ

a) ПРОВЕРКИ ПРЯМОГО ТЕЛЕОТКЛЮЧЕНИЯ DTT

Прямое телеотключение - это функция, с помощью которой устройство отправляет сигнал отключения устройству защиты на удаленном конце. Выходы отключения локального устройства замкнутся при получении сигнала прямого телеотключения от удаленного устройства. Процедура проверки выполняется следующим образом:

1. Убедитесь, что устройство не отправит нежелательные сигналы на другое оборудование и все предыдущие проверки были завершены успешно.
2. Отключите и снова подайте питание на оба устройства.
3. Проверьте и зафиксируйте, что на дисплее на лицевой панели горит СИД "В работе" (In service).
4. Произведите следующие изменения уставок в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ⇨ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА** обоих устройств:

   ДЗЛ ФУНКЦИЯ: "Введено"

5. Проверьте и зафиксируйте, что оба устройства установили связь, для чего произведите следующую проверку состояния в меню **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ**:

   КАНАЛ 1(2) СОСТОЯНИЕ: “ОК”

6. Произведите следующие изменения уставок в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ⇨⇩ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА** удаленного устройства:

   ДЗЛ ПТО: "Введено"

7. Произведите следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ КОНТКТН ВЫХОД N1** локального устройства:

   Конт Вых 1 СРАБ: “ДЗЛ ПОЛУЧЕНИЕ ПТО A”
   Конт Вых 2 СРАБ: “ДЗЛ ПОЛУЧЕНИЕ ПТО B”
   Конт Вых 3 СРАБ: “ДЗЛ ПОЛУЧЕНИЕ ПТО C”

8. Проверьте, что в локальном устройстве **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ⇨⇩ Конткт Вых N1** находится в состоянии “Неакт”.

9. Подайте ток на фазу A удаленного устройства и увеличивайте его значение, пока ДЗЛ не сработает.
10. Проверьте, что в локальном устройстве **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ⇨⇩ Контктн Вых N1** находится в состоянии “Акт”.
11. Повторите шаги с 8 по 10 для фаз A и B и проверьте контактные выходы N2 и N3, соответственно.
12. Повторите шаги с 8 по 11, поменяв местами локальное и удаленное устройства.
13. Произведите следующие изменения уставок в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨⇩ ЭЛЕМЕНТЫ ДЗЛ ⇨ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА** обоих устройств:

    ДЗЛ ФУНКЦИЯ: "Выведено"

14. На удаленном устройстве, установите **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨⇩ КОНТКТН ВЫХОД N1 ⇨⇩ CONTACT OUTPUT N1 OPERATE** на операнд CURRENT DIFF KEY DTT.
15. Убедитесь, что в меню локального устройства **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ КОНТКТН ВЫХОД N1**, **N2** и **N3** выставлены на “Неакт”.
16. На удаленном устройстве, установите **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКИ ⇨⇩ ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ ⇨ FORCE Cont Ip N1** на “Замкнут”.
17. Убедитесь, что в меню локального устройства **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ СОСТОЯНИЕ ⇨⇩ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ КОНТКТН ВЫХОД N1**, **N2** и **N3** выставлены на “Акт”.
18. Верните все уставки в исходное состояние на обоих устройствах.

b) ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

Так как правильная работа устройства, в основном, зависит от правильной установки и подключения ТТ, то необходимо убедиться что к устройствам подводятся правильные данные. Для этого проводят проверку под нагрузкой, в ходе которой одновременно замеряют векторы тока и напряжения на всех концах линии. Эти вектора и дифференциальные токи можно просмотреть в меню **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ ИЗМЕРЕНИЯ ⇨⇩ ДЗЛ ДИФФЕРЕНЦ ТОК**, где можно просмотреть все амплитуды и фазы токов, на основании чего можно сделать определенные выводы о подключении устройств.

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 1 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
5688	Канал 1 Асимметрия	---	Асимметрия в канале 1
5690	Канал 2 Асимметрия	---	Асимметрия в канале 2
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

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 2 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
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
6242	SRC 2 Інтр_диф Велич	Градусы	Источник 2 величина дифференц. тока в нейтрали
6244	SRC 2 Інтр_диф Угол	A	Источник 2 угол дифференц. тока в нейтрали
6656	SRC 1 Ua Действ	B	Источник 1 действующее знач. напряжения фазы A
6658	SRC 1 Ub Действ	B	Источник 1 действующее знач. напряжения фазы B
6660	SRC 1 Uc Действ	B	Источник 1 действующее знач. напряжения фазы C
6662	SRC 1 Ua Величина	B	Источник 1 величина напряжения фазы A
6664	SRC 1 Ua Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения фазы A
6665	SRC 1 Ub Величина	B	Источник 1 величина напряжения фазы B
6667	SRC 1 Ub Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения фазы B
6668	SRC 1 Uc Величина	B	Источник 1 величина напряжения фазы C
6670	SRC 1 Uc Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения фазы C
6671	SRC 1 Uab Действ	B	Источник 1 действующее знач. линейного напряжения Uab
6673	SRC 1 Ubc Действ	B	Источник 1 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6675	SRC 1 Uca Действ	B	Источник 1 действующее знач. линейного напряжения Uca
6677	SRC 1 Uab Величина	B	Источник 1 величина линейного напряжения Uab
6679	SRC 1 Uab Угол	Градусы	Источник 1 угол линейного напряжения Uab
6680	SRC 1 Ubc Величина	B	Источник 1 величина линейного напряжения Ubc
6682	SRC 1 Ubc Угол	Градусы	Источник 1 угол линейного напряжения Ubc
6683	SRC 1 Uca Величина	B	Источник 1 величина линейного напряжения Uca
6685	SRC 1 Uca Угол	Градусы	Источник 1 угол линейного напряжения Uca
6686	SRC 1 Ux Действ	B	Источник 1 действующее знач. вспомогат. напряжения
6688	SRC 1 Ux Величина	B	Источник 1 величина вспомогательного напряжения
6690	SRC 1 Ux Угол	Градусы	Источник 1 угол вспомогательного напряжения
6691	SRC 1 U_0 Величина	B	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	B	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	B	Источник 1 величина напряжения обратной последовательности
6699	SRC 1 V_2 Угол	Градусы	Источник 1 угол напряжения обратной последовательности
6720	SRC 2 Ua Действ	B	Источник 2 действующее знач. напряжения фазы A
6722	SRC 2 Ub Действ	B	Источник 2 действующее знач. напряжения фазы B
6724	SRC 2 Uc Действ	B	Источник 2 действующее знач. напряжения фазы C
6726	SRC 2 Ua Величина	B	Источник 2 величина напряжения фазы A
6728	SRC 2 Ua Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения фазы A
6729	SRC 2 Ub Величина	B	Источник 2 величина напряжения фазы B
6731	SRC 2 Ub Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения фазы B
6732	SRC 2 Uc Величина	B	Источник 2 величина напряжения фазы C
6734	SRC 2 Uc Угол	Градусы	Источник 2 угол напряжения фазы C
6735	SRC 2 Uab Действ	B	Источник 2 действующее знач. линейного напряжения Uab
6737	SRC 2 Ubc Действ	B	Источник 2 действующее знач. линейного напряжения Ubc
6739	SRC 2 Uca Действ	B	Источник 2 действующее знач. линейного напряжения Uca
6741	SRC 2 Uab Величина	B	Источник 2 величина линейного напряжения Uab
6743	SRC 2 Uab Угол	Градусы	Источник 2 угол линейного напряжения Uab
6744	SRC 2 Ubc Величина	B	Источник 2 величина линейного напряжения Ubc

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 3 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
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
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
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
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
7552	SRC 1 Частота	Гц	Источник 1 частота
7553	SRC 2 Частота	Гц	Источник 2 частота
9024	Prefault Ia Mag [0]	A	Поврежд. 1. Амплитуда предаварийного тока в фазе A

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 4 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
9026	Prefault Ia Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза предаварийного тока в фазе A
9027	Prefault Ib Mag [0]	A	Поврежд. 1. Амплитуда предаварийного тока в фазе B
9029	Prefault Ib Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза предаварийного тока в фазе B
9030	Prefault Ic Mag [0]	A	Поврежд. 1. Амплитуда предаварийного тока в фазе C
9032	Prefault Ic Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза предаварийного тока в фазе C
9033	Prefault Va Mag [0]	B	Поврежд. 1. Амплитуда предаварийного напряжения в фазе A
9035	Prefault Va Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза предаварийного напряжения в фазе A
9036	Prefault Vb Mag [0]	B	Поврежд. 1. Амплитуда предаварийного напряжения в фазе B
9038	Prefault Vb Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза предаварийного напряжения в фазе B
9039	Prefault Vc Mag [0]	B	Поврежд. 1. Амплитуда предаварийного напряжения в фазе C
9041	Prefault Vc Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза предаварийного напряжения в фазе C
9042	Postfault Ia Mag [0]	A	Поврежд. 1. Амплитуда послеаварийного тока в фазе A
9044	Postfault Ia Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза послеаварийного тока в фазе A
9045	Postfault Ib Mag [0]	A	Поврежд. 1. Амплитуда послеаварийного тока в фазе B
9047	Postfault Ib Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза послеаварийного тока в фазе B
9048	Postfault Ic Mag [0]	A	Поврежд. 1. Амплитуда послеаварийного тока в фазе C
9050	Postfault Ic Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза послеаварийного тока в фазе C
9051	Postfault Va Mag [0]	B	Поврежд. 1. Амплитуда послеаварийного напряжения в фазе A
9053	Postfault Va Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза послеаварийного напряжения в фазе A
9054	Postfault Vb Mag [0]	B	Поврежд. 1. Амплитуда послеаварийного напряжения в фазе B
9056	Postfault Vb Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза послеаварийного напряжения в фазе B
9057	Postfault Vc Mag [0]	B	Поврежд. 1. Амплитуда послеаварийного напряжения в фазе C
9059	Postfault Vc Ang [0]	Градусы	Поврежд. 1. Фаза послеаварийного напряжения в фазе C
9060	Fault Type [0]	---	Поврежд. 1. Тип повреждения.
9061	Fault Location [0]	---	Поврежд. 1. Местоположение повреждения.
9216	КнтрСнхр 1 Разн Напрж	B	Контроль синхронизма 1 разность напряжений
9218	КнтрСнхр 1 Разн Частот	Гц	Контроль синхронизма 1 разность частот
9219	КнтрСнхр 1 Разн Фаз	Градусы	Контроль синхронизма 1 разность фаз
9220	КнтрСнхр 2 Разн Напрж	B	Контроль синхронизма 2 разность напряжений
9222	КнтрСнхр 2 Разн Частот	Гц	Контроль синхронизма 2 разность частот
9223	КнтрСнхр 2 Разн Фаз	Градусы	Контроль синхронизма 2 разность фаз
9344	Local IA Mag	A	Амлитуда тока ф. A на локальном конце
9346	Local IB Mag	A	Амлитуда тока ф. B на локальном конце
9348	Local IC Mag	A	Амлитуда тока ф. C на локальном конце
9350	Terminal 1 IA Mag	A	Амлитуда тока ф. A на удаленном конце 1
9352	Terminal 1 IB Mag	A	Амлитуда тока ф. B на удаленном конце 1
9354	Terminal 1 IC Mag	A	Амлитуда тока ф. C на удаленном конце 1
9356	Terminal 2 IA Mag	A	Амлитуда тока ф. A на удаленном конце 2
9358	Terminal 2 IB Mag	A	Амлитуда тока ф. B на удаленном конце 2
9360	Terminal 2 IC Mag	A	Амлитуда тока ф. C на удаленном конце 2
9362	Diff Curr IA Mag	A	Амплитуда дифференциального тока ф. A
9364	Diff Curr IB Mag	A	Амплитуда дифференциального тока ф. B
9366	Diff Curr IC Mag	A	Амплитуда дифференциального тока ф. C
9368	Local IA Angle	Градусы	Фаза тока ф. A на локальном конце
9369	Local IB Angle	Градусы	Фаза тока ф. B на локальном конце
9370	Local IC Angle	Градусы	Фаза тока ф. C на локальном конце
9371	Terminal 1 IA Angle	Градусы	Фаза тока ф. A на удаленном конце 1

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 5 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
9372	Terminal 1 IB Angle	Градусы	Фаза тока ф. B на удаленном конце 1
9373	Terminal 1 IC Angle	Градусы	Фаза тока ф. C на удаленном конце 1
9374	Terminal 2 IA Angle	Градусы	Фаза тока ф. A на удаленном конце 2
9375	Terminal 2 IB Angle	Градусы	Фаза тока ф. B на удаленном конце 2
9376	Terminal 2 IC Angle	Градусы	Фаза тока ф. C на удаленном конце 2
9377	Diff Curr IA Angle	Градусы	Фаза дифференциального тока ф. A
9378	Diff Curr IB Angle	Градусы	Фаза дифференциального тока ф. B
9379	Diff Curr IC Angle	Градусы	Фаза дифференциального тока ф. C
9380	Op Square Curr IA	A	Квадрат рабочего тока ф. A
9382	Op Square Curr IB	A	Квадрат рабочего тока ф. B
9384	Op Square Curr IC	A	Квадрат рабочего тока ф. C
9386	Rest Square Curr IA	A	Квадрат тормозного тока ф. A
9388	Rest Square Curr IB	A	Квадрат тормозного тока ф. B
9390	Rest Square Curr IC	A	Квадрат тормозного тока ф. C
9421	ДЗЛ Гарм 2 Iадифф Ампл	Amps	Амплитуда гармоники 2 дифференциального тока Iадифф
9423	ДЗЛ Гарм 2 Ibдифф Ампл	Amps	Амплитуда гармоники 2 дифференциального тока Ibдифф
9425	ДЗЛ Гарм 2 Iсдифф Ампл	Amps	Амплитуда гармоники 2 дифференциального тока Iсдифф
9536	PMU 1 Va Mag	B	Амплитуда напряжения фазы A ФИЭ 1
9538	PMU 1 Va Angle	градусов	Фаза напряжения фазы A ФИЭ 1
9539	PMU 1 Vb Mag	B	Амплитуда напряжения фазы B ФИЭ 1
9541	PMU 1 Vb Angle	градусов	Фаза напряжения фазы B ФИЭ 1
9542	PMU 1 Vc Mag	B	Амплитуда напряжения фазы C ФИЭ 1
9544	PMU 1 Vc Angle	градусов	Фаза напряжения фазы C ФИЭ 1
9545	PMU 1 Vx Mag	B	Амплитуда вспомогательного напряжения ФИЭ 1
9547	PMU 1 Vx Angle	градусов	Фаза вспомогательного напряжения ФИЭ 1
9548	PMU 1 V1 Mag	B	Амплитуда напряжения прямой последовательности ФИЭ 1
9550	PMU 1 V1 Angle	градусов	Фаза напряжения прямой последовательности ФИЭ 1
9551	PMU 1 V2 Mag	B	Амплитуда напряжения обратной последовательности ФИЭ 1
9553	PMU 1 V2 Angle	градусов	Фаза напряжения обратной последовательности ФИЭ 1
9554	PMU 1 V0 Mag	B	Амплитуда напряжения нулевой последовательности ФИЭ 1
9556	PMU 1 V0 Angle	градусов	Фаза напряжения нулевой последовательности ФИЭ 1
9557	PMU 1 Ia Mag	A	Амплитуда тока фазы A ФИЭ 1
9559	PMU 1 Ia Angle	градусов	Фаза тока фазы A ФИЭ 1
9560	PMU 1 Ib Mag	A	Амплитуда тока фазы B ФИЭ 1
9562	PMU 1 Ib Angle	градусов	Фаза тока фазы B ФИЭ 1
9563	PMU 1 Ic Mag	A	Амплитуда тока фазы C ФИЭ 1
9565	PMU 1 Ic Angle	градусов	Фаза тока фазы C ФИЭ 1
9566	PMU 1 Ig Mag	A	Амплитуда тока нейтрали ФИЭ 1
9568	PMU 1 Ig Angle	градусов	Фаза тока нейтрали ФИЭ 1
9569	PMU 1 I1 Mag	A	Амплитуда тока прямой последовательности ФИЭ 1
9571	PMU 1 I1 Angle	градусов	Фаза тока прямой последовательности ФИЭ 1
9572	PMU 1 I2 Mag	A	Амплитуда тока обратной последовательности ФИЭ 1
9574	PMU 1 I2 Angle	градусов	Фаза тока обратной последовательности ФИЭ 1
9575	PMU 1 I0 Mag	A	Амплитуда тока нулевой последовательности ФИЭ 1
9577	PMU 1 I0 Angle	градусов	Фаза тока нулевой последовательности ФИЭ 1
9578	PMU 1 Freq	Гц	Частота ФИЭ 1
9580	PMU 1 df dt	Гц/с	Скорость изменения частоты ФИЭ 1

A

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 6 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
9581	PMU 1 Conf Ch	---	Счетчик изменения настроек ФИЭ 1
12306	Oscill Num Triggers	-	Количество импульсов пуска
13504	DCMA Inputs 1 Value	мА	dcmA вход 1 фактическое значение
13506	DCMA Inputs 2 Value	мА	dcmA вход 2 фактическое значение
13508	DCMA Inputs 3 Value	мА	dcmA вход 3 фактическое значение
13510	DCMA Inputs 4 Value	мА	dcmA вход 4 фактическое значение
13512	DCMA Inputs 5 Value	мА	dcmA вход 5 фактическое значение
13514	DCMA Inputs 6 Value	мА	dcmA вход 6 фактическое значение
13516	DCMA Inputs 7 Value	мА	dcmA вход 7 фактическое значение
13518	DCMA Inputs 8 Value	мА	dcmA вход 8 фактическое значение
13520	DCMA Inputs 9 Value	мА	dcmA вход 9 фактическое значение
13522	DCMA Inputs 10 Value	мА	dcmA вход 10 фактическое значение
13524	DCMA Inputs 11 Value	мА	dcmA вход 11 фактическое значение
13526	DCMA Inputs 12 Value	мА	dcmA вход 12 фактическое значение
13528	DCMA Inputs 13 Value	мА	dcmA вход 13 фактическое значение
13530	DCMA Inputs 14 Value	мА	dcmA вход 14 фактическое значение
13532	DCMA Inputs 15 Value	мА	dcmA вход 15 фактическое значение
13534	DCMA Inputs 16 Value	мА	dcmA вход 16 фактическое значение
13536	DCMA Inputs 17 Value	мА	dcmA вход 17 фактическое значение
13538	DCMA Inputs 18 Value	мА	dcmA вход 18 фактическое значение
13540	DCMA Inputs 19 Value	мА	dcmA вход 19 фактическое значение
13542	DCMA Inputs 20 Value	мА	dcmA вход 20 фактическое значение
13544	DCMA Inputs 21 Value	мА	dcmA вход 21 фактическое значение
13546	DCMA Inputs 22 Value	мА	dcmA вход 22 фактическое значение
13548	DCMA Inputs 23 Value	мА	dcmA вход 23 фактическое значение
13550	DCMA Inputs 24 Value	мА	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
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

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 7 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
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
41132	БНН 1 U0 3 Гармоника	-	U0 3 гармоника 1
41134	БНН 2 U0 3 Гармоника	-	U0 3 гармоника 2
41136	БНН 3 U0 3 Гармоника	-	U0 3 гармоника 3
41138	БНН 4 U0 3 Гармоника	-	U0 3 гармоника 4
41140	БНН 5 U0 3 Гармоника	-	U0 3 гармоника 5
41142	БНН 6 U0 3 Гармоника	-	U0 3 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

Табл. A–1: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXANALOG (лист 8 из 8)

АДРЕС	ИМЯ FLEXANALOG	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
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
61449	PMU Num Triggers	---	Количество запусков записи Устройства измерения векторов

A.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ FLEXINTEGER

Табл. A–2: ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ FLEXINTEGER

АДРЕС	ИМЯ FLEXINTEGER	ЕДИНИЦЫ	ОПИСАНИЕ
9736	PMU 1 SOC	секунды	PMU 1 SOC
9738	PMU 1 FRACSEC	секунды	PMU 1 FRACSEC
9740	PMU 1 STAT	---	PMU 1 STAT
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

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

B

- **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 (КОД ФУНКЦИИ 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 L30 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 ОПЕРАЦИИ (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 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

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)

g) ЧТЕНИЕ ФАЙЛОВ ОТЧЕТА ОБ АВАРИИ

Данные отчета об аварии доступны через L30 алгоритм получения файла, начиная с версии встроенного ПО 2.00. Имя файла - **faultReport#####.htm**. С помощью ##### обращаемся к номеру записи отчета об аварии. Количество отчетов об аварии - это счетчик, который показывает, сколько отчетов об аварии произошло. Счетчик возобновляется на величине 65535. Для извлечения доступны только 10 последних отчетов об авариях; запрос для несуществующего файла отчета об аварии приведет к пустому файлу. Текущая величина счетчика отчетов об авариях доступна в регистре Modbus “Number of Fault Reports”, находящемся по адресу 0x3020.

Например, если произошло 14 отчетов об авариях, тогда файлы faultReport5.htm, faultReport6.htm до faultReport14.htm доступны для чтения. Предполагаемое использование этой функции заключается во внешнем главном периодическом опросе регистра “Number of Fault Reports'. Если значение меняется, тогда ведущее устройство читает все новые файлы.

Содержимое файла - это стандартная HTML запись, и он может быть просмотрен через любой коммерческий браузер.

B.3.2 УПРАВЛЕНИЕ ПАРОЛЯМИ MODBUS

Устройство L30 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 L30, 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 55)

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 55)

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 55)

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)
Direct Input/Output States (Только Чтение)						
15A0	Direct Input 1-1 State (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
15A8	Direct Input 1-2 State (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
15B0	Direct Input 1 State	0 ... 65535	---	1	F500	0
15B1	Direct Input 2 State	0 ... 65535	---	1	F500	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
Channel Status Commands (Read/Write Command)						
1630	L90 Channel Status Clear	0 ... 1	---	1	F126	0 (No)
Channel Status Actuals (Read/Write Command)						
1638	Channel 1 Asymmetry	-65.535 ... 65.535	ms	0.001	F004	0
1638	Channel 2 Asymmetry	-99.999 ... 99.999	ms	0.001	F004	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 55)

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 55)

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 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Fault Location (Только Чтение) (5 модулей)						
2340	Fault 1 Prefault Phase A Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2342	Fault 1 Prefault Phase A Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2343	Fault 1 Prefault Phase B Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2345	Fault 1 Prefault Phase B Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2346	Fault 1 Prefault Phase C Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2348	Fault 1 Prefault Phase C Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2349	Fault 1 Prefault Phase A Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
234B	Fault 1 Prefault Phase A Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
234C	Fault 1 Prefault Phase B Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
234E	Fault 1 Prefault Phase B Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
234F	Fault 1 Prefault Phase C Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2351	Fault 1 Prefault Phase C Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2352	Fault 1 Phase A Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2354	Fault 1 Phase A Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2355	Fault 1 Phase B Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2357	Fault 1 Phase B Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2358	Fault 1 Phase C Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
235A	Fault 1 Phase C Current Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
235B	Fault 1 Phase A Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
235D	Fault 1 Phase A Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
235E	Fault 1 Phase B Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2360	Fault 1 Phase B Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2361	Fault 1 Phase C Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2363	Fault 1 Phase C Voltage Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2364	Fault 1 Type	0 ... 11	---	1	F148	0 (Нет Данных)
2365	Fault 1 Location based on Line length units (км/мили)	-3276.7 ... 3276.7	---	0.1	F002	0
2366	...Повтор для Fault 2					
238C	...Повтор для Fault 3					
23B2	...Повтор для Fault 4					
23D8	...Повтор для Fault 5					
Synchrocheck Actuals (Только Чтение) (2 модуля)						
2400	Synchrocheck 1 Delta Voltage	-1000000000000 ... 1000000000000	B	1	F060	0
2402	Synchrocheck 1 Delta Frequency	0 ... 655.35	Гц	0.01	F001	0
2403	Synchrocheck 1 Delta Phase	0 ... 179.9	градусы	0.1	F001	0
2404	...Повтор для Synchrocheck 2					
Autoreclose Status (Только Чтение) (6 модулей)						
2410	Autoreclose 1 Count	0 ... 65535	---	1	F001	0
2411	Autoreclose 2 Count	0 ... 65535	---	1	F001	0
2412	Autoreclose 3 Count	0 ... 65535	---	1	F001	0
2413	Autoreclose 4 Count	0 ... 65535	---	1	F001	0
2414	Autoreclose 5 Count	0 ... 65535	---	1	F001	0
2415	Autoreclose 6 Count	0 ... 65535	---	1	F001	0
Current Differential (Только Чтение)						
2480	Local IA Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2482	Local IB Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2484	Local IC Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2486	Terminal 1 IA Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2488	Terminal 1 IB Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
248A	Terminal 1 IC Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
248C	Terminal 2 IA Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
248E	Terminal 2 IB Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2490	Terminal 2 IC Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 7 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
2492	Differential Current IA Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2494	Differential Current IB Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2496	Differential Current IC Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2498	Local IA Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
2499	Local IB Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
249A	Local IC Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
249B	Terminal 1 IA Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
249C	Terminal 1 IB Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
249D	Terminal 1 IC Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
249E	Terminal 2 IA Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
249F	Terminal 2 IB Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24A0	Terminal 2 IC Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24A1	Differential Current IA Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24A2	Differential Current IB Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24A3	Differential Current IC Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24A4	Op Square Current IA	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24A6	Op Square Current IB	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24A8	Op Square Current IC	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24AA	Restraint Square Current IA	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24AC	Restraint Square Current IB	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24AE	Restraint Square Current IC	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24B0	Restraint Current IA	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24B2	Restraint Current IB	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24B4	Restraint Current IC	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24B6	Differential Current IG Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24B8	Differential Current IG Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24B9	Restraint Current IG	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24BB	Local IG Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24BD	Local IG Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24BE	Terminal 1 IG Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24C0	Terminal 1 IG Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
24C1	Terminal 2 IG Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
24C3	Terminal 2 IG Angle	-359.9 ... 0	градусы	0.1	F002	0
Current differential second harmonics actual values (Только чтение)						
24CD	Line current differential (87L) second harmonic Iad magnitude	0 .. 999999.999	A	0.001	F060	0
24CF	Line current differential (87L) second harmonic Ibd magnitude	0 .. 999999.999	A	0.001	F060	0
24D1	Line current differential (87L) second harmonic Icd magnitude	0 .. 999999.999	A	0.001	F060	0
Phasor Measurement Unit actual values (Только Чтение) (4 модуля)						
2540	PMU 1 Phase A Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2542	PMU Unit 1 Phase A Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2543	PMU 1 Phase B Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2545	PMU 1 Phase B Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2546	PMU 1 Phase C Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2548	PMU 1 Phase C Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2549	PMU 1 Auxiliary Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
254B	PMU 1 Auxiliary Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
254C	PMU 1 Positive Sequence Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
254E	PMU 1 Positive Sequence Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
254F	PMU 1 Negative Sequence Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2551	PMU 1 Negative Sequence Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2552	PMU 1 Zero Sequence Voltage Magnitude	0 ... 999999.999	B	0.001	F060	0
2554	PMU 1 Zero Sequence Voltage Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 8 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
2555	PMU 1 Phase A Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2557	PMU 1 Phase A Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2558	PMU 1 Phase B Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
255A	PMU 1 Phase B Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
255B	PMU 1 Phase C Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
255D	PMU 1 Phase C Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
255E	PMU 1 Ground Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2560	PMU 1 Ground Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2561	PMU 1 Positive Sequence Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2563	PMU 1 Positive Sequence Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2564	PMU 1 Negative Sequence Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2566	PMU 1 Negative Sequence Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
2567	PMU 1 Zero Sequence Current Magnitude	0 ... 999999.999	A	0.001	F060	0
2569	PMU 1 Zero Sequence Current Angle	-359.9 ... 0	°	0.1	F002	0
256A	PMU 1 Frequency	2 ... 90	Гц	0.001	F003	0
256C	PMU 1 df/dt	-327.67 ... 327.67	Гц/с	0.01	F002	0
256D	PMU 1 Configuration Change Counter	0 ... 655.35		0.01	F001	0
256E	Зарезервировано (4 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	0
2572	...Повтор для PMU 2					
25A4	...Повтор для PMU 3					
25D6	...Повтор для PMU 4					
Phasor measurement unit integer values (только чтение фактических значений регистров)						
2608	PMU 1 SOC timestamp	0 ... 4294967295	секунды	1	F003	0
260A	PMU 1 FRAMESEC timestamp	0 ... 4294967295	секунды	1	F003	0
260C	PMU 1 STAT flags	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
260E	...Повтор для PMU 2					
2614	...Повтор для PMU 3					
261A	...Повтор для PMU 4					
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 9 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
IEC 61850 received integers (только чтение фактических значений)						
26F0	IEC 61850 received uinteger 1	0 ... 4294967295	---	1	F003	0
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
Fault Report Indexing (Только Чтение из Энергонезависимой Памяти)						
3020	Number of Fault Reports	0 ... 65535	---	1	F001	0
Fault Report Actuals (Только Чтение из Энергонезависимой Памяти) (15 модулей)						
3030	Fault Report 1 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3032	Fault Report 2 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3034	Fault Report 3 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3036	Fault Report 4 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3038	Fault Report 5 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
303A	Fault Report 6 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
303C	Fault Report 7 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
303E	Fault Report 8 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3040	Fault Report 9 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3042	Fault Report 10 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3044	Fault Report 11 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3046	Fault Report 12 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
3048	Fault Report 13 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
304A	Fault Report 14 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0
304C	Fault Report 15 Time	0 ... 4294967295	---	1	F050	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 10 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 11 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 12 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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
87L Channel Status (Read Only)						
4059	Channel 1 Local Loopback Status	0 ... 2	---	1	F134	2 (n/a)
405A	Channel 1 Loop Delay	0 ... 200	ms	0.1	F001	0
405B	Channel 1 Number of Lost Packets	0 ... 65535	---	1	F001	0
405C	Channel 1 Remote Loopback Status	0 ... 2	---	1	F134	2 (n/a)
405D	Channel 1 Status	0 ... 2	---	1	F134	1 (OK)
405E	Channel 2 Local Loopback Status	0 ... 2	---	1	F134	2 (n/a)
405F	Channel 2 Loop Delay	0 ... 200	ms	0.1	F001	0
4060	Channel 2 Number of Lost Packets	0 ... 65535	---	1	F001	0
4061	Channel 2 Remote Loopback Status	0 ... 2	---	1	F134	2 (n/a)
4062	Channel 2 Status	0 ... 2	---	1	F134	1 (OK)
4063	Channel PFLL Status	0 ... 2	---	1	F134	1 (OK)
4064	87L Network Status	0 ... 2	---	1	F134	2 (n/a)
87L Channel Status (Read/Write Command)						
4065	Channel Status Clear	0 ... 1	---	1	F126	0 (No)
87L Power System (Read/Write Setting)						
4068	Block GPS Time Reference	0 ... 65535	---	1	F300	0
4069	Channel Asymmetry Compensation	0 ... 65535	---	1	F300	0
406A	Charging Current Compensation	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
406B	Local Relay ID	0 ... 255	---	1	F001	0
406C	Maximum Channel Asymmetry	0 ... 10	ms	0.1	F001	15
406D	Number of Channels	1 ... 2	---	1	F001	1
406E	Number of Terminals	2 ... 3	---	1	F001	2
406F	Positive Sequence Reactance	0.1 ... 65.535	kohms	0.001	F001	100
4070	Round Trip Time	0 ... 10	ms	0.1	F001	15
4071	Terminal 1 ID	0 ... 255	---	1	F001	0
4072	Terminal 2 ID	0 ... 255	---	1	F001	0
4073	Zero-Sequence Current Removal	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
4074	Zero Sequence Reactance	0.1 ... 65.535	kohms	0.001	F001	100
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)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 13 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 14 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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
Fault Report Commands (Команда Чтения/Записи)						
41B2	Fault Reports Clear Data Command	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Oscillography (Чтение/Запись Параметров)						
41C0	Oscillography Number of Records	1 ... 64	---	1	F001	15
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 15 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 16 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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)
87L Power System In-Zone Transformer (Чтение/Запись Параметров)						
4605	In-Zone Transformer Connection	0 .. 12	---	1	F560	0 (None)
4606	In-Zone Transformer Location	0 .. 2	---	1	F562	0 (Local-Tap)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 17 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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					
Synchrocheck (Чтение/Запись Параметров) (2 модуля)						
47A0	Synchrocheck 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
47A1	Synchrocheck 1 V1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
47A2	Synchrocheck 1 V2 Source	0 ... 5	---	1	F167	1 (SRC 2)
47A3	Synchrocheck 1 Maximum Voltage Difference	0 ... 400000	B	1	F060	10000
47A5	Synchrocheck 1 Maximum Angle Difference	0 ... 100	градусы	1	F001	30
47A6	Synchrocheck 1 Maximum Frequency Difference	0 ... 2	Гц	0.01	F001	100
47A7	Synchrocheck 1 Dead Source Select	0 ... 5	---	1	F176	1 (LV1 and DV2)
47A8	Synchrocheck 1 Dead V1 Maximum Voltage	0 ... 1.25	oe	0.01	F001	30
47A9	Synchrocheck 1 Dead V2 Maximum Voltage	0 ... 1.25	oe	0.01	F001	30
47AA	Synchrocheck 1 Live V1 Minimum Voltage	0 ... 1.25	oe	0.01	F001	70
47AB	Synchrocheck 1 Live V2 Minimum Voltage	0 ... 1.25	oe	0.01	F001	70
47AC	Synchrocheck 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
47AD	Synchrocheck 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
47AE	Synchrocheck 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
47AF	Synchrocheck 1 Frequency Hysteresis	0 ... 0.1	Гц	0.01	F001	6
47B0	...Повтор для Synchrocheck 2					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 18 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 19 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 20 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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)
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					
Phase Instantaneous Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (12 модулей)						
5A00	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5A01	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5A02	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
5A03	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
5A04	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
5A05	Phase IOC1 Block For Phase A	0 ... 65535	---	1	F300	0
5A06	Phase IOC1 Block For Phase B	0 ... 65535	---	1	F300	0
5A07	Phase IOC1 Block For Phase C	0 ... 65535	---	1	F300	0
5A08	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
5A09	Phase Instantaneous Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5A0A	Зарезервировано (6 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
5A10	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 2					
5A20	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 3					
5A30	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 4					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 21 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
5A40	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 5					
5A50	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 6					
5A60	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 7					
5A70	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 8					
5A80	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 9					
5A90	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 10					
5AA0	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 11					
5AB0	...Повтор для Phase Instantaneous Overcurrent 12					
Neutral Time Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (6 модулей)						
5B00	Neutral Time Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5B01	Neutral Time Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5B02	Neutral Time Overcurrent 1 Input	0 ... 1	---	1	F122	0 (Вектор)
5B03	Neutral Time Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
5B04	Neutral Time Overcurrent 1 Curve	0 ... 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
5B05	Neutral Time Overcurrent 1 Multiplier	0 ... 600	---	0.01	F001	100
5B06	Neutral Time Overcurrent 1 Reset	0 ... 1	---	1	F104	0 (Мгновенный)
5B07	Neutral Time Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
5B08	Neutral Time Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
5B09	Neutral Time Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5B0A	Зарезервировано (6 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	0
5B10	...Повтор для Neutral Time Overcurrent 2					
5B20	...Повтор для Neutral Time Overcurrent 3					
5B30	...Повтор для Neutral Time Overcurrent 4					
5B40	...Повтор для Neutral Time Overcurrent 5					
5B50	...Повтор для Neutral Time Overcurrent 6					
Neutral Instantaneous Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (12 модулей)						
5C00	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5C01	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5C02	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
5C03	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
5C04	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
5C05	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
5C06	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
5C07	Neutral Instantaneous Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5C08	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
5C10	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 2					
5C20	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 3					
5C30	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 4					
5C40	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 5					
5C50	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 6					
5C60	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 7					
5C70	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 8					
5C80	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 9					
5C90	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 10					
5CA0	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 11					
5CB0	...Повтор для Neutral Instantaneous Overcurrent 12					
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)

B

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 22 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
Ground Instantaneous Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (12 модулей)						
5E00	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5E01	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5E02	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
5E03	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
5E04	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
5E05	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
5E06	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
5E07	Ground Instantaneous Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5E08	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
5E10	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 2					
5E20	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 3					
5E30	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 4					
5E40	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 5					
5E50	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 6					
5E60	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 7					
5E70	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 8					
5E80	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 9					
5E90	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 10					
5EA0	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 11					
5EB0	...Повтор для Ground Instantaneous Overcurrent 12					
Stub Bus (Read/Write Grouped Setting)						
5F10	Stub Bus Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5F11	Stub Bus Disconnect	0 ... 65535	---	1	F300	0
5F12	Stub Bus Trigger	---	---	1	F300	0
5F13	Stub Bus Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
5F14	Stub Bus Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
50DD Disturbance Detection (Read/Write Grouped Setting)						
5F20	50DD Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
5F21	50DD Non Current Supervision	0 ... 65535	---	1	F300	0
5F22	50DD Control Logic	0 ... 65535	---	1	F300	0
5F23	50DD Logic Seal In	0 ... 65535	---	1	F300	0
5F24	50DD Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
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)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 23 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
5FA4	Setting Group 4 Name	---	---	---	F203	(нет)
5FAC	Setting Group 5 Name	---	---	---	F203	(нет)
5FB4	Setting Group 6 Name	---	---	---	F203	(нет)
Current Differential 87L (Read/Write Grouped Setting)						
6000	87L Current Differential Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6001	87L Current Differential Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
6002	87L Current Differential Signal Source 1	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6003	87L Minimum Phase Current Sensitivity	0.1 ... 4	oe	0.01	F001	20
6004	87L Current Differential Tap Setting	0.2 ... 5	---	0.01	F001	100
6005	87L Current Differential Phase Percent Restraint 1	1 ... 50	%	1	F001	30
6006	87L Current Differential Phase Percent Restraint 2	1 ... 70	%	1	F001	50
6007	87L Current Differential Phase Dual Slope Breakpoint	0 ... 20	oe	0.1	F001	10
6008	87L Current Differential Ground Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6009	87L Current Differential Ground Pickup	0.05 ... 1	oe	0.01	F001	10
600A	87L Current Differential Ground Restraint	1 ... 50	%	1	F001	25
600B	87L Current Differential Ground Delay	0 ... 5	seconds	0.01	F001	10
600C	87L Current Differential Key DTT	0 ... 1	---	1	F102	1 (Enabled)
600D	87L Current Differential External Key DTT	0 ... 65535	---	1	F300	0
600E	87L Current Differential Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
600F	87L Current Differential Event	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6010	87L Current Differential Tap 2 Setting	0.2 ... 5	---	0.01	F001	100
Current Differential 87L In-Zone Transformer (Чтение/Запись, Групповые уставки)						
601E	87L Inrush Inhibit Mode	0 .. 3	---	1	F561	0 (Disabled)
601F	87L Inrush Inhibit Level	1 .. 40	$\%f_0$	0.1	F001	200
CT Failure Detector (Чтение/Запись Параметров)						
6124	CT Fail Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6125	CT Fail Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
6126	CT Fail Current Source 1	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6127	CT Fail Current Pickup 1	0 ... 2	oe	0.1	F001	2
6128	CT Fail Current Source 2	0 ... 5	---	1	F167	1 (SRC 2)
6129	CT Fail Current Pickup 2	0 ... 2	oe	0.1	F001	2
612A	CT Fail Voltage Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
612B	CT Fail Voltage Pickup	0 ... 2	oe	0.01	F001	20
612C	CT Fail Pickup Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	1000
612D	CT Fail Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
612E	CT Fail Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Autoreclose (Чтение/Запись Параметров) (6 модулей)						
6240	Autoreclose 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6241	Autoreclose 1 Initiate	0 ... 65535	---	1	F300	0
6242	Autoreclose 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
6243	Autoreclose 1 Max Number of Shots	1 ... 4	---	1	F001	1
6244	Autoreclose 1 Manual Close	0 ... 65535	---	1	F300	0
6245	Autoreclose 1 Manual Reset from LO	0 ... 65535	---	1	F300	0
6246	Autoreclose 1 Reset Lockout if Breaker Closed	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
6247	Autoreclose 1 Reset Lockout On Manual Close	0 ... 1	---	1	F108	0 (Откл)
6248	Autoreclose 1 Breaker Closed	0 ... 65535	---	1	F300	0
6249	Autoreclose 1 Breaker Open	0 ... 65535	---	1	F300	0
624A	Autoreclose 1 Block Time Upon Manual Close	0 ... 655.35	c	0.01	F001	1000
624B	Autoreclose 1 Dead Time Shot 1	0 ... 655.35	c	0.01	F001	100
624C	Autoreclose 1 Dead Time Shot 2	0 ... 655.35	c	0.01	F001	200
624D	Autoreclose 1 Dead Time Shot 3	0 ... 655.35	c	0.01	F001	300
624E	Autoreclose 1 Dead Time Shot 4	0 ... 655.35	c	0.01	F001	400
624F	Autoreclose 1 Reset Lockout Delay	0 ... 655.35	c	0.01	F001	6000
6250	Autoreclose 1 Reset Time	0 ... 655.35	c	0.01	F001	6000

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 24 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
6251	Autoreclose 1 Incomplete Sequence Time	0 ... 655.35	c	0.01	F001	500
6252	Autoreclose 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6253	Autoreclose 1 Reduce Max 1	0 ... 65535	---	1	F300	0
6254	Autoreclose 1 Reduce Max 2	0 ... 65535	---	1	F300	0
6255	Autoreclose 1 Reduce Max 3	0 ... 65535	---	1	F300	0
6256	Autoreclose 1 Add Delay 1	0 ... 65535	---	1	F300	0
6257	Autoreclose 1 Delay 1	0 ... 655.35	c	0.01	F001	0
6258	Autoreclose 1 Add Delay 2	0 ... 65535	---	1	F300	0
6259	Autoreclose 1 Delay 2	0 ... 655.35	c	0.01	F001	0
625A	Зарезервировано (4 позиции)	0 ... 0.001	---	0.001	F001	0
625E	...Повтор для Autoreclose 2					
627C	...Повтор для Autoreclose 3					
629A	...Повтор для Autoreclose 4					
62B8	...Повтор для Autoreclose 5					
62D6	...Повтор для Autoreclose 6					
Negative Sequence Time Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (2 модуля)						
6300	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6301	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6302	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
6303	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Curve	0 ... 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
6304	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Multiplier	0 ... 600	---	0.01	F001	100
6305	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Reset	0 ... 1	---	1	F104	0 (Мгновенный)
6306	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
6307	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
6308	Negative Sequence Time Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6309	Зарезервировано (7 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
6310	...Повтор для Negative Sequence Time Overcurrent 2					
Negative Sequence Instantaneous Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (2 модуля)						
6400	Negative Sequence Instantaneous OC 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6401	Negative Sequence Instantaneous OC 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6402	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1 Pickup	0 ... 30	oe	0.001	F001	1000
6403	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
6404	Negative Sequence Instantaneous OC 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	0
6405	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
6406	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
6407	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
6408	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
6410	...Повтор для Negative Sequence Instantaneous OC 2					
Negative Sequence Overvoltage (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров)						
64A0	Negative Sequence Overvoltage Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
64A1	Negative Sequence Overvoltage Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
64A2	Negative Sequence Overvoltage Pickup	0 ... 1.25	oe	0.001	F001	300
64A3	Negative Sequence Overvoltage Pickup Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	50
64A4	Negative Sequence Overvoltage Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	50
64A5	Negative Sequence Overvoltage Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
64A6	Negative Sequence Overvoltage Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
64A7	Negative Sequence Overvoltage Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Phase Undervoltage (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (2 модуля)						
7000	Phase Undervoltage 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7001	Phase Undervoltage 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7002	Phase Undervoltage 1 Pickup	0 ... 3	oe	0.001	F001	1000
7003	Phase Undervoltage 1 Curve	0 ... 1	---	1	F111	0 (Незав. хар-ка вр.))
7004	Phase Undervoltage 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	100
7005	Phase Undervoltage 1 Minimum Voltage	0 ... 3	oe	0.001	F001	100

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 25 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
7006	Phase Undervoltage 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
7007	Phase Undervoltage 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7008	Phase Undervoltage 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7009	Phase Undervoltage 1 Measurement Mode	0 ... 1	---	1	F186	0 (Фаза-Земля)
700A	Зарезервировано (6 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
7013	...Повтор для Phase Undervoltage 2					
Phase Overvoltage (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров)						
7040	Phase Overvoltage 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7041	Phase Overvoltage 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7042	Phase Overvoltage 1 Pickup	0 ... 3	oe	0.001	F001	1000
7043	Phase Overvoltage 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	100
7044	Phase Overvoltage 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	100
7045	Phase Overvoltage 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
7046	Phase Overvoltage 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7047	Phase Overvoltage 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7048	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
Phase Directional Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (2 модуля)						
7260	Phase Directional Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7261	Phase Directional Overcurrent 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7262	Phase Directional Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
7263	Phase Directional Overcurrent 1 ECA	0 ... 359	---	1	F001	30
7264	Phase Directional Overcurrent 1 Pol V Threshold	0 ... 3	oe	0.001	F001	700
7265	Phase Directional Overcurrent 1 Block Overcurrent	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
7266	Phase Directional Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7267	Phase Directional Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7268	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
7270	...Повтор для Phase Directional Overcurrent 2					
Neutral Directional Overcurrent (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (2 модуля)						
7280	Neutral Directional Overcurrent 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7281	Neutral Directional Overcurrent 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7282	Neutral Directional Overcurrent 1 Polarizing	0 ... 2	---	1	F230	0 (Напряжение)
7283	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward ECA	-90 ... 90	° Отстав.	1	F002	75
7284	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward Limit Angle	40 ... 90	градусы	1	F001	90
7285	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward Pickup	0.002 ... 30	oe	0.001	F001	50
7286	Neutral Directional Overcurrent 1 Reverse Limit Angle	40 ... 90	градусы	1	F001	90
7287	Neutral Directional Overcurrent 1 Reverse Pickup	0.002 ... 30	oe	0.001	F001	50
7288	Neutral Directional Overcurrent 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7289	Neutral Directional Overcurrent 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
728A	Neutral Directional Overcurrent 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
728B	Neutral Directional Overcurrent 1 Polarizing Voltage	0 ... 1	---	1	F231	0 (Вычисленное V0)
728C	Neutral Directional Overcurrent 1 Op Current	0 ... 1	---	1	F196	0 (Вычисленный 3I0)
728D	Neutral Directional Overcurrent 1 Offset	0 ... 250	Ом	0.01	F001	0
728E	Neutral Directional Overcurrent 1 Pos Seq Restraint	0 ... 0.5	---	0.001	F001	63
728F	Зарезервировано	0 ... 1	---	1	F001	0
7290	...Повтор для Neutral Directional Overcurrent 2					
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 26 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					
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)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 27 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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)
7743	Зарезервировано (2 элемента)	---	---	---	F001	0
7745	Повтор для Тепловой Защиты 2					
Broken conductor detection (Чтение/Запись Параметров)						
7752	Broken Conductor 1 Function	0 to 1	---	1	F102	0 (Disabled)
7753	Broken Conductor 1 Source	0 to 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7754	Broken Conductor 1 I2/I1 Ratio	20 to 100	%	0.1	F001	200
7755	Broken Conductor 1 I1 Minimum	0.05 to 1	pu	0.01	F001	10
7756	Broken Conductor 1 I1 Maximum	0.05 to 5	pu	0.01	F001	150
7757	Broken Conductor 1 Pickup Delay	0 to 65.535	s	0.001	F001	20000
7758	Broken Conductor 1 Block	0 to 65535	---	1	F300	0
7759	Broken Conductor 1 Target	0 to 2	---	1	F109	0 (Self-reset)
775A	Broken Conductor 1 Events	0 to 1	---	1	F102	0 (Disabled)
775B	Зарезервировано (2 элемента)	---	---	---	F001	0
775D	...Повтор для Broken Conductor 2					
Phasor Measurement Unit Power Trigger (Чтение/Запись Параметров)						
7860	PMU 1 Пуск по Мощности Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7861	PMU 1 Пуск по Мощности Активная	0,25 ... 3	oe	0,001	F001	1250
7862	PMU 1 Пуск по Мощности Реактивная	0,25 ... 3	oe	0,001	F001	1250
7863	PMU 1 Пуск по Мощности Полная	0,25 ... 3	oe	0,001	F001	1250
7864	PMU 1 Пуск по Мощности Время Срабатывания	0 ... 600	c	0,01	F001	10
7865	PMU 1 Пуск по Мощности Время Возврата	0 ... 600	c	0,01	F001	100
7866	PMU 1 Пуск по Мощности Блокировка (3 элемента)	0 ... 65535	---	1	F300	0
7869	PMU 1 Пуск по Мощности Цель	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
786A	PMU 1 Пуск по Мощности События	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)

B

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 28 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Phasor Measurement Unit Voltage Trigger (Чтение/Запись Параметров)						
788C	PMU 1 Пуск по Напряжению Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
788D	PMU 1 Пуск по Напряжению Низкое Напряжение	0,25 ... 1,25	oe	0,001	F001	800
788E	PMU 1 Пуск по Напряжению Высокое Напряжение	0,25 ... 1,25	oe	0,001	F001	1200
788F	PMU 1 Пуск по Напряжению Время Срабатывания	0 ... 600	c	0,01	F001	10
7890	PMU 1 Пуск по Напряжению Время Возврата	0 ... 600	c	0,01	F001	100
7891	PMU 1 Пуск по Напряжению Блокировка (3 элемента)	0 ... 65535	---	1	F300	0
7894	PMU 1 Пуск по Напряжению Цель	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7895	PMU 1 Пуск по Напряжению События	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
Phasor Measurement Unit One-shot Command (Чтение/Запись Параметров)						
78B4	Однократный PMU 1 Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
78B5	Однократный PMU 1 Номер Последовательности	0 ... 99	---	1	F001	1
78B6	Однократный PMU 1 Время	0 ... 235959	---	1	F050	0
Phasor Measurement Unit Test Values (Чтение/Запись Параметров)						
78B8	PMU 1 Проверочная Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
78B9	PMU 1 Фаза A Проверочное Значение Напряжения	0 ... 700	кВ	0,01	F003	500000
78BB	PMU 1 Фаза A Проверочный Угол Напряжения	-180 ... 180°	°	0,05	F002	0
78BC	PMU 1 Фаза B Проверочное Значение Напряжения	0 ... 700	кВ	0,01	F003	500000
78BE	PMU 1 Фаза B Проверочный Угол Напряжения	-180 ... 180°	°	0,05	F002	-120
78BF	PMU 1 Фаза C Проверочное Значение Напряжения	0 ... 700	кВ	0,01	F003	500000
78C1	PMU 1 Фаза C Проверочный Угол Напряжения	-180 ... 180°	°	0,05	F002	120
78C2	PMU 1 Проверочное Значение Напряжения Питания	0 ... 700	кВ	0,01	F003	500000
78C4	PMU 1 Проверочный Угол Напряжения Питания	-180 ... 180°	°	0,05	F002	0
78C5	PMU 1 Фаза A Проверочное Значение Тока	0 ... 9,999	кА	0,01	F004	1000
78C7	PMU 1 Фаза A Проверочный Угол Тока	-180 ... 180°	°	0,05	F002	-10
78C8	PMU 1 Фаза B Проверочное Значение Тока	0 ... 9,999	кА	0,01	F004	1000
78CA	PMU 1 Фаза B Проверочный Угол Тока	-180 ... 180°	°	0,05	F002	-130
78CB	PMU 1 Фаза C Проверочное Значение Тока	0 ... 9,999	кА	0,01	F004	1000
78CD	PMU 1 Фаза C Проверочный Угол Тока	-180 ... 180°	°	0,05	F002	110
78CE	PMU 1 Проверочное Значение Тока НП	0 ... 9,999	кА	0,01	F004	0
78D0	PMU 1 Проверочный Угол Тока НП	-180 ... 180°	°	0,05	F002	0
78D1	PMU 1 Проверочная частота	20 ... 70	Гц	0,001	F003	60000
78D3	PMU 1 Проверочн. df/dt	-10 ... 10	Гц/с	0,01	F002	0
Phasor Measurement Unit Recorder Configuration Counter Command (чтение/запись команд)						
7928	PMU 1 Регистратор. Очистка Счетчика Конфигурации	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Phasor Measurement Unit Recording Values (только чтение)						
792C	PMU 1 Доступные записи	0 ... 65535	---	1	F001	0
792D	PMU 1 Секунд на Запись	0 ... 6553,5	---	0,1	F001	0
792F	PMU 1 Фаза A Проверочный Угол Напряжения	0 ... 400000000	---	1	F050	0
Phasor Measurement Unit Reporting Configuration (Чтение/Запись Параметров)						
7940	PMU Функция Создания Отчетов Сети	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7941	PMU Идентификационный Код Отчета Сети	1 ... 65534	---	1	F001	1
7946	PMU Номер Порта TCP	1 ... 65535	---	1	F001	4712
7947	PMU Номер Порта UDP 1	1 ... 65535	---	1	F001	4713
7948	PMU Номер Порта UDP 2	1 ... 65535	---	1	F001	4714
D400	PMU x Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
D401	PMU x ID код	0 ... 65534	---	1	F001	1
D402	PMU x STN	0 ... 1	---	---	F203	"GE-UR-PMU"
D40A	PMU x Источник	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
D40B	PMU x Класс	0 ... 2	---	1	F549	1 (Класс M)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 29 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
D40C	PMU x Формат	0 ... 1	---	1	F547	0 (Integer)
D40D	PMU x Стиль	0 ... 1	---	1	F546	0 (Polar)
D40E	PMU x Скорость	0 ... 13	---	1	F544	4 (10/сек)
D40F	PMU x PHS-x (14 элементов)	0 ... 14	---	1	F543	1 (Va)
D41D	PMU x PHS-x Имя (14 элементов)	---	---	---	F203	"GE-UR-PMU-PHS 1 "
D48D	PMU x A-CH-x (16 элементов)	0 ... 65535	---	1	F600	0
D49D	PMU x A-CH-x (16 элементов) --- --- --- F203	---	---	---	F203	"AnalogChannel 1 "
D51D	PMU x D-CH-x (16 элементов)	0 ... 65535	---	1	F300	0
D52D	PMU x D-CH-x Имя (16 элементов)	---	---	---	F203	"Dig Channel 1 "
Phasor Measurement Unit Aggregator (Чтение/Запись Параметров)						
DB38	Агрегатор 1 ID код	1... 65534	---	1	F001	1
DB39	Агрегатор 1 Протокол	0 ... 1	---	1	F548	0 (Нет)
DB3A	Агрегатор 1 Порт TCP	1 ... 65534	---	1	F001	4712
DB3B	Агрегатор 1 Порт UDP	1 ... 65534	---	1	F001	4713
DB3C	PMU Агрегатор 1 Управление Сетью PDC	0 ... 1	---	0	F102	0 (Выведено)
DB3D	Агрегатор 1 Включ. PMU1	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
DB3E	Агрегатор 1 Включ. PMU2	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
DB3F	Агрегатор 1 Включ. PMU3	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
DB40	Агрегатор 1 Включ. PMU4	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
DB41	PMU Агрегатор 1 Зарезервировано (8 элементов)	0 ... 1	---	1	F001	0
DB49	...Повтор для модуля номер 2					
Phasor Measurement Unit Calibration (Чтение/Запись Параметров)						
7949	PMU Ua Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
794A	PMU Ua Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
794B	PMU Ub Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
794C	PMU Ub Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
794D	PMU Uc Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
794E	PMU Uc Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
794F	PMU Ux Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
7950	PMU Ux Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
7951	PMU Ia Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
7952	PMU Ia Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
7953	PMU Ib Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
7954	PMU Ib Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
7955	PMU Ic Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
7956	PMU Ic Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
7957	PMU Iнп Угол Калибровки	-5 ... 5	°	0,05	F002	0
7958	PMU Iнп Значение Калибровки	95 ... 105	%	0,1	F002	1000
7959	PMU Угол Сдвига Напряжения Последовательности	-180 ... 180	°	30	F002	0
795A	PMU Угол Сдвига Тока Последовательности	-180 ... 180	°	30	F002	0
Phasor Measurement Unit Triggering (Чтение/Запись Параметров)						
79A1	PMU 1 Пуск Пользователем	0... 65535	---	1	F300	0
Phasor Measurement Unit Current Trigger (Чтение/Запись Параметров)						
79A5	PMU 1 Пуск по Току Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
79A6	PMU 1 Пуск по Току Пуск	0,1 ... 30	oe	0,001	F001	1800
79A7	PMU 1 Пуск по Току Время Пуска	0 ... 600	c	0,01	F001	10
79A8	PMU 1 Пуск по Току Время Возврата	0 ... 600	c	0,01	F001	100
79A9	PMU 1 Пуск по Току Блокировка (3 элемента)	0... 65535	---	1	F300	0
79AC	PMU 1 Пуск по Току Цель	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
79AD	PMU 1 Пуск по Току События	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 30 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Phasor Measurement Unit df/dt Trigger (Чтение/Запись Параметров)						
79C9	PMU 1 Пуск по df/dt Функция	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
79CA	PMU 1 Пуск по df/dt Передний фронт	0,1 ... 15	Гц/с	0,01	F001	25
79CB	PMU 1 Пуск по df/dt Задний фронт	0,1 ... 15	Гц/с	0,01	F001	25
79CC	PMU 1 Пуск по df/dt Время Пуска	0 ... 600	c	0,01	F001	10
79CD	PMU 1 Пуск по df/dt Время Возврата	0 ... 600	c	0,01	F001	100
79CE	PMU 1 Пуск по df/dt Блокировка (3 элемента)	0... 65535	---	1	F300	0
79D1	PMU 1 Пуск по df/dt Цель	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
79D2	PMU 1 Пуск по df/dt События	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
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					
Underfrequency (Чтение/Запись Параметров) (6 модулей)						
7E10	Underfrequency Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7E11	Underfrequency 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
7E12	Underfrequency 1 Minimum Current	0.1 ... 1.25	oe	0.01	F001	10
7E13	Underfrequency 1 Pickup	20 ... 65	Гц	0.01	F001	5950
7E14	Underfrequency 1 Pickup Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	2000
7E15	Underfrequency 1 Reset Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	2000
7E16	Underfrequency 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7E17	Underfrequency 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7E18	Underfrequency 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7E19	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 1	---	1	F001	0
7E21	...Повтор для Underfrequency 2					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 31 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
7E32	...Повтор для Underfrequency 3					
7E43	...Повтор для Underfrequency 4					
7E54	...Повтор для Underfrequency 5					
7E65	...Повтор для Underfrequency 6					
Auxiliary Overvoltage (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (3 модуля)						
7F30	Auxiliary Overvoltage 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7F31	Auxiliary Overvoltage 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F32	Auxiliary Overvoltage 1 Pickup	0 ... 3	oe	0.001	F001	300
7F33	Auxiliary Overvoltage 1 Pickup Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	100
7F34	Auxiliary Overvoltage 1 Reset Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	100
7F35	Auxiliary Overvoltage 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
7F36	Auxiliary Overvoltage 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7F37	Auxiliary Overvoltage 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7F38	Зарезервировано (8 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
7F40	...Повтор для Auxiliary Overvoltage 2					
7F50	...Повтор для Auxiliary Overvoltage 3					
Auxiliary Undervoltage (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (3 модуля)						
7F60	Auxiliary Undervoltage 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7F61	Auxiliary Undervoltage 1 Signal Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F62	Auxiliary Undervoltage 1 Pickup	0 ... 3	oe	0.001	F001	700
7F63	Auxiliary Undervoltage 1 Delay	0 ... 600	c	0.01	F001	100
7F64	Auxiliary Undervoltage 1 Curve	0 ... 1	---	1	F111	0 (Незав. хар. врем.)
7F65	Auxiliary Undervoltage 1 Minimum Voltage	0 ... 3	oe	0.001	F001	100
7F66	Auxiliary Undervoltage 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
7F67	Auxiliary Undervoltage 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
7F68	Auxiliary Undervoltage 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
7F69	Зарезервировано (7 позиций)	0 ... 65535	---	1	F001	0
7F70	...Повтор для Auxiliary Undervoltage 2					
7F80	...Повтор для Auxiliary Undervoltage 3					
Frequency (Только Чтение)						
8000	Tracking Frequency	---	Гц	---	F001	0
Breaker Failure (Чтение/Запись Сгруппированных Параметров) (2 модуля)						
8600	Breaker Failure 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8601	Breaker Failure 1 Mode	0 ... 1	---	1	F157	0 (Трехфазный)
8602	Breaker Failure 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
8603	Breaker Failure 1 Amp Supervision	0 ... 1	---	1	F126	1 (Да)
8604	Breaker Failure 1 Use Seal-In	0 ... 1	---	1	F126	1 (Да)
8605	Breaker Failure 1 Three Pole Initiate	0 ... 65535	---	1	F300	0
8606	Breaker Failure 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
8607	Breaker Failure 1 Phase Amp Supv Pickup	0.001 ... 30	oe	0.001	F001	1050
8608	Breaker Failure 1 Neutral Amp Supv Pickup	0.001 ... 30	oe	0.001	F001	1050
8609	Breaker Failure 1 Use Timer 1	0 ... 1	---	1	F126	1 (Да)
860A	Breaker Failure 1 Timer 1 Pickup	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
860B	Breaker Failure 1 Use Timer 2	0 ... 1	---	1	F126	1 (Да)
860C	Breaker Failure 1 Timer 2 Pickup	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
860D	Breaker Failure 1 Use Timer 3	0 ... 1	---	1	F126	1 (Да)
860E	Breaker Failure 1 Timer 3 Pickup	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
860F	Breaker Failure 1 Breaker Status 1 Phase A/3P	0 ... 65535	---	1	F300	0
8610	Breaker Failure 1 Breaker Status 2 Phase A/3P	0 ... 65535	---	1	F300	0
8611	Breaker Failure 1 Breaker Test On	0 ... 65535	---	1	F300	0
8612	Breaker Failure 1 Phase Amp Hiset Pickup	0.001 ... 30	oe	0.001	F001	1050
8613	Breaker Failure 1 Neutral Amp Hiset Pickup	0.001 ... 30	oe	0.001	F001	1050
8614	Breaker Failure 1 Phase Amp Loset Pickup	0.001 ... 30	oe	0.001	F001	1050
8615	Breaker Failure 1 Neutral Amp Loset Pickup	0.001 ... 30	oe	0.001	F001	1050

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 32 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
8616	Breaker Failure 1 Loset Time	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
8617	Breaker Failure 1 Trip Dropout Delay	0 ... 65.535	c	0.001	F001	0
8618	Breaker Failure 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
8619	Breaker Failure 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
861A	Breaker Failure 1 Phase A Initiate	0 ... 65535	---	1	F300	0
861B	Breaker Failure 1 Phase B Initiate	0 ... 65535	---	1	F300	0
861C	Breaker Failure 1 Phase C Initiate	0 ... 65535	---	1	F300	0
861D	Breaker Failure 1 Breaker Status 1 Phase B	0 ... 65535	---	1	F300	0
861E	Breaker Failure 1 Breaker Status 1 Phase C	0 ... 65535	---	1	F300	0
861F	Breaker Failure 1 Breaker Status 2 Phase B	0 ... 65535	---	1	F300	0
8620	Breaker Failure 1 Breaker Status 2 Phase C	0 ... 65535	---	1	F300	0
8621	...Повтор для Breaker Failure 2					
8642	...Повтор для Breaker Failure 3					
8663	...Повтор для Breaker Failure 4					
8684	...Повтор для Breaker Failure 5					
86A5	...Повтор для Breaker Failure 6					
FlexState Settings (Чтение/Запись Параметров)						
8800	FlexState Parameters (256 позиций)	---	---	---	F300	0
Digital Elements (Чтение/Запись Параметров) (48 модулей)						
8A00	Digital Element 1 Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8A01	Digital Element 1 Name	---	---	---	F203	“Dig Element 1“
8A09	Digital Element 1 Input	0 ... 65535	---	1	F300	0
8A0A	Digital Element 1 Pickup Delay	0 ... 999999.999	c	0.001	F003	0
8A0C	Digital Element 1 Reset Delay	0 ... 999999.999	c	0.001	F003	0
8A0E	Digital Element 1 Block	0 ... 65535	---	1	F300	0
8A0F	Digital Element 1 Target	0 ... 2	---	1	F109	0 (Самовозврат)
8A10	Digital Element 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
8A11	Digital Element 1 Pickup LED	0 ... 1	---	1	F102	1 (Введено)
8A12	Зарезервировано (2 позиции)	---	---	---	F001	0
8A14	...Повтор для Digital Element 2					
8A28	...Повтор для Digital Element 3					
8A3C	...Повтор для Digital Element 4					
8A50	...Повтор для Digital Element 5					
8A64	...Повтор для Digital Element 6					
8A78	...Повтор для Digital Element 7					
8A8C	...Повтор для Digital Element 8					
8AA0	...Повтор для Digital Element 9					
8AB4	...Повтор для Digital Element 10					
8AC8	...Повтор для Digital Element 11					
8ADC	...Повтор для Digital Element 12					
8AF0	...Повтор для Digital Element 13					
8B04	...Повтор для Digital Element 14					
8B18	...Повтор для Digital Element 15					
8B2C	...Повтор для Digital Element 16					
8B40	...Повтор для Digital Element 17					
8B54	...Повтор для Digital Element 18					
8B68	...Повтор для Digital Element 19					
8B7C	...Повтор для Digital Element 20					
8B90	...Повтор для Digital Element 21					
8BA4	...Повтор для Digital Element 22					
8BB8	...Повтор для Digital Element 23					
8BCC	...Повтор для Digital Element 24					
8BE0	...Повтор для Digital Element 25					
8BF4	...Повтор для Digital Element 26					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 33 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
8C08	...Повтор для Digital Element 27					
8C1C	...Повтор для Digital Element 28					
8C30	...Повтор для Digital Element 29					
8C44	...Повтор для Digital Element 30					
8C58	...Повтор для Digital Element 31					
8C6C	...Повтор для Digital Element 32					
8C80	...Повтор для Digital Element 33					
8C94	...Повтор для Digital Element 34					
8CA8	...Повтор для Digital Element 35					
8CBC	...Повтор для Digital Element 36					
8CD0	...Повтор для Digital Element 37					
8CE4	...Повтор для Digital Element 38					
8CF8	...Повтор для Digital Element 39					
8D0C	...Повтор для Digital Element 40					
8D20	...Повтор для Digital Element 41					
8D34	...Повтор для Digital Element 42					
8D48	...Повтор для Digital Element 43					
8D5C	...Повтор для Digital Element 44					
8D70	...Повтор для Digital Element 45					
8D84	...Повтор для Digital Element 46					
8D98	...Повтор для Digital Element 47					
8DAC	...Повтор для Digital Element 48					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 34 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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)
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					
Fault Report Settings (Чтение/Запись Параметров) (до 5 модулей)						
9200	Fault Report 1 Source	0 ... 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
9201	Fault Report 1 Trigger	0 ... 65535	---	1	F300	0
9202	Fault Report 1 Z1 Magnitude	0.01 ... 250	Ом	0.01	F001	300
9203	Fault Report 1 Z1 Angle	25 ... 90	градусы	1	F001	75
9204	Fault Report 1 Z0 Magnitude	0.01 ... 650	Ом	0.01	F001	900
9205	Fault Report 1 Z0 Angle	25 ... 90	градусы	1	F001	75
9206	Fault Report 1 Line Length Units	0 ... 1	---	1	F147	0 (км)
9207	Fault Report 1 Line Length	0 ... 2000		0.1	F001	1000
9208	Fault Report 1 VT Substitution	0 ... 2	---	1	F270	0 (Нет)
9208	Fault Report 1 System Z0 Magnitude	0.01 ... 650.00	Ом	0.01	F001	900
9208	Fault Report 1 System Z0 Angle	25 ... 90	градусы	1	F001	75
920B	...Повтор для Fault Report 2					
9216	...Повтор для Fault Report 3					
9221	...Повтор для Fault Report 4					
922C	...Повтор для Fault Report 5					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 35 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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
VT Fuse Failure (Чтение/Запись Параметров) (6 модулей)						
A09A	VT Fuse Failure Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A09B	VT Fuse Failure Neutral Wire Open Function	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
A09C	VT Fuse Failure Neutral Wire Open 3rd Harmonic Pickup	0 ... 3	oe	0,001	F001	100
A041	...Повтор для module number 2					
A042	...Повтор для module number 3					
A043	...Повтор для module number 4					
A044	...Повтор для module number 5					
A045	...Повтор для module number 6					
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)						

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 36 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 37 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 38 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 39 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 40 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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
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)

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 41 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 42 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 43 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 44 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 45 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 46 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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)
Synchrophasor actual values (только чтение)						
C435	Synchrophasors active	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
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 домин. сраб.)
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 47 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 48 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Clear Records (Чтение/Запись Параметров)						
C770	Clear 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
C77C	Clear Channel Status operand	0 ... 65535	---	1	F300	0
C77F	Clear Unauthorized Access 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)
Channel Tests (Read/Write)						
C840	Local Loopback Function	0 ... 1	---	1	F126	0 (No)
C841	Local Loopback Channel	1 ... 2	---	1	F001	1
C842	Remote Loopback Function	0 ... 1	---	1	F126	0 (No)
C843	Remote Loopback Channel	1 ... 2	---	1	F001	1
C844	Remote Diagnostics Transmit	0 ... 2	---	1	F223	0 (NO TEST)
Direct Input/Output Settings (Read/Write Setting)						
C850	Direct Input Default States (8 items)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Off)
C858	Direct Input Default States (8 items)	0 ... 1	---	1	F108	0 (Off)
C860	Direct Output x 1 Operand (8 items)	0 ... 65535	---	1	F300	0
C868	Direct Output x 2 Operand (8 items)	0 ... 65535	---	1	F300	0
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 49 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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					
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					

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 50 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
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	---	1	F300	0
D2A1	Remote Output UserSt 1 Events	0 ... 1	---	1	F102	0 (Выведено)
D2A2	Зарезервировано (2 позиции)	0 ... 1	---	1	F001	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					
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	---	1	F001	2
D321	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO2.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D322	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO1.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D323	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO4.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D324	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO5.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D325	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO6.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D326	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO7.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2
D327	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO8.ctlModel Value	0 ... 2	---	1	F001	2

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 51 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИА
D328	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO9.ctlModel Value	0
D329	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO10.ctlModel Value	0
D32A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO11.ctlModel Value	0
D32B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO12.ctlModel Value	0
D32C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO13.ctlModel Value	0
D32D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO14.ctlModel Value	0
D32E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO15.ctlModel Value	0
D32F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO16.ctlModel Value	0
D330	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO17.ctlModel Value	0
D331	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO18.ctlModel Value	0
D332	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO19.ctlModel Value	0
D333	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO20.ctlModel Value	0
D334	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO21.ctlModel Value	0
D335	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO22.ctlModel Value	0
D336	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO23.ctlModel Value	0
D337	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO24.ctlModel Value	0
D338	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO25.ctlModel Value	0
D339	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO26.ctlModel Value	0
D33A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO27.ctlModel Value	0
D33B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO28.ctlModel Value	0
D33C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO29.ctlModel Value	0
D33D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO30.ctlModel Value	0
D33E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO31.ctlModel Value	0
D33F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO32.ctlModel Value	0
D340	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO33.ctlModel Value	0
D341	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO34.ctlModel Value	0
D342	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO35.ctlModel Value	0
D343	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO36.ctlModel Value	0
D344	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO37.ctlModel Value	0
D345	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO38.ctlModel Value	0
D346	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO39.ctlModel Value	0
D347	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO40.ctlModel Value	0
D348	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO41.ctlModel Value	0
D349	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO42.ctlModel Value	0
D34A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO43.ctlModel Value	0
D34B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO44.ctlModel Value	0
D34C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO45.ctlModel Value	0
D34D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO46.ctlModel Value	0
D34E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO47.ctlModel Value	0
D34F	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO48.ctlModel Value	0
D350	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO49.ctlModel Value	0
D351	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO50.ctlModel Value	0
D352	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO51.ctlModel Value	0
D353	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO52.ctlModel Value	0
D354	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO53.ctlModel Value	0
D355	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO54.ctlModel Value	0
D356	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO55.ctlModel Value	0
D357	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO56.ctlModel Value	0
D358	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO57.ctlModel Value	0
D359	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO58.ctlModel Value	0
D35A	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO59.ctlModel Value	0
D35B	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO60.ctlModel Value	0
D35C	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO61.ctlModel Value	0
D35D	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO62.ctlModel Value	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 52 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА				ДИАПАЗОН
D35E	IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO63.ctlModel Value	1	F001	2	0 ... 2
Remote Device Status (Только Чтение) (16 модулей)					
D380	Remote Device 1 StNum	1	F001	2	0 ... 4294967295
D382	Remote Device 1 SqNum	1	F001	2	0 ... 4294967295
D384	...Повтор для Remote Device 2	1	F001	2	
D388	...Повтор для Remote Device 3	1	F001	2	
D38C	...Повтор для Remote Device 4	1	F001	2	
D390	...Повтор для Remote Device 5	1	F001	2	
D394	...Повтор для Remote Device 6	1	F001	2	
D398	...Повтор для Remote Device 7	1	F001	2	
D39C	...Повтор для Remote Device 8	1	F001	2	
D3A0	...Повтор для Remote Device 9	1	F001	2	
D3A4	...Повтор для Remote Device 10	1	F001	2	
D3A8	...Повтор для Remote Device 11	1	F001	2	
D3AC	...Повтор для Remote Device 12	1	F001	2	
D3B0	...Повтор для Remote Device 13	1	F001	2	
D3B4	...Повтор для Remote Device 14	1	F001	2	
D3B8	...Повтор для Remote Device 15	1	F001	2	
D3BC	...Повтор для Remote Device 16	1	F001	2	
D3C0	...Повтор для Remote Device 17	1	F001	2	
D3C4	...Повтор для Remote Device 18	1	F001	2	
D3C8	...Повтор для Remote Device 19	1	F001	2	
D3CC	...Повтор для Remote Device 20	1	F001	2	
D3D0	...Повтор для Remote Device 21	1	F001	2	
D3D4	...Повтор для Remote Device 22	1	F001	2	
D3D8	...Повтор для Remote Device 23	1	F001	2	
D3DC	...Повтор для Remote Device 24	1	F001	2	
D3E0	...Повтор для Remote Device 25	1	F001	2	
D3E4	...Повтор для Remote Device 26	1	F001	2	
D3E8	...Повтор для Remote Device 27	1	F001	2	
D3EC	...Повтор для Remote Device 28	1	F001	2	
D3F0	...Повтор для Remote Device 29	1	F001	2	
D3F4	...Повтор для Remote Device 30	1	F001	2	
D3F8	...Повтор для Remote Device 31	1	F001	2	
D3FC	...Повтор для Remote Device 32	1	F001	2	
PhasorMeasurement Unit Communication (Чтение/Запись Параметров)					
D400	PMU 1 Communication Port 1 Type	1	F001	2	0 ... 3
D401	PMU 1 Communication Port 2 Type	1	F001	2	0 ... 3
D402	PMU 1 Communication Port 3 Type	1	F001	2	0 ... 3
D40A	PMU x Source	1	F001	2	0 .. 5
D40B	PMU x Class	1	F001	2	0 .. 2
D40C	PMU x Format	1	F001	2	0 .. 1
D40D	PMU x Style	1	F001	2	0 .. 1
D40E	PMU x Rate	1	F001	2	0 .. 13
D40F	PMU x PHS-x (14 items)	1	F001	2	0 .. 14
D41D	PMU x PHS-x Name (14 items)	1	F001	2	---
D48D	PMU x A-CH-x (16 items)	1	F001	2	0 .. 65535
D49D	PMU x A-CH-x (16 items)	1	F001	2	---
D51D	PMU x D-CH-x (16 items)	1	F001	2	..
D52D	PMU x D-CH-x Name (16 items)	1	F001	2	---
D5AD	PMU x D-CH-x Normal State (16 items)	1	F001	2	0 .. 1
D5BD	PMU x Reserved (16 items)	1	F001	2	0 .. 1
Phasor Measurement Unit Recording Command (Команда Чтения/Записи)					
D4D4	PMU 1 Recording Clear Command	1	F001	2	0 ... 1

B

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 53 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИА
E4D5	PMU 1 Recording Force Trigger	0
Phasor Measurement Unit Recording (Чтение/Запись Параметров)		
E4DC	PMU 1 Recording Rate	0
E4DD	Зарезервировано	
E4DE	PMU 1 No Of Timed Records	1
E4DF	PMU 1 Trigger Mode	0
E4E0	PMU 1 Timed Trigger Position	1
E4E1	Зарезервировано	
E4E2	PMU 1 Record PHS-1 (14 позиций)	0
E4F0	PMU 1 Record PHS-x Name (14 позиций)	
E560	PMU 1 Record A-CH-x (8 позиций)	0
E568	PMU 1 Record A-CH-x Name (8 позиций)	
E5A8	PMU 1 Record D-CH-x (16 позиций)	0
E5B8	PMU 1 Record D-CH-x Name (16 позиций)	
E636	PMU 1 Record Function	0
Phasor Measurement Unit Network Reporting Configuration (Чтение/Запись Параметров)		
EA4C	PMU Network Reporting Function	0
EA4D	PMU Network Reporting ID Code	1
EA4E	PMU Network Reporting Rate	0
EA4F	PMU Network Reporting Style	0
EA50	PMU Network Reporting Format	0
EA51	PMU Network PDC Control	0
EA52	PMU TCP port number	1
EA53	PMU UDP port number 1	1
EA54	PMU UDP port number 2	1
Phasor Measurement Unit Basic Configuration (Чтение/Запись Параметров)		
EA58	PMU 1 Function	0
EA59	PMU 1 IDcode	1
EA5A	PMU 1 STN	
EA62	PMU 1 Source	0
EA63	PMU 1 Post-Filter	0
Phasor Measurement Unit Calibration (Чтение/Запись Параметров)		
EA88	PMU 1 Va Calibration Angle	-5
EA89	PMU 1 Vb Calibration Angle	-5
EA8A	PMU 1 Vc Calibration Angle	-5
EA8B	PMU 1 Vx Calibration Angle	-5
EA8C	PMU 1 Ia Calibration Angle	-5
EA8D	PMU 1 Ib Calibration Angle	-5
EA8E	PMU 1 Ic Calibration Angle	-5
EA8F	PMU 1 Ig Calibration Angle	-5
EA90	PMU 1 Sequence Voltage Shift Angle	-180
EA91	PMU 1 Sequence Current Shift Angle	-180
Phasor Measurement Unit Triggering (Чтение/Запись Параметров)		
EAB0	PMU 1 User Trigger	0
Phasor Measurement Unit Current Trigger (Чтение/Запись Параметров)		
EAB4	PMU 1 Current Trigger Function	0
EAB5	PMU 1 Current Trigger Pickup	0.1
EAB6	PMU 1 Current Trigger Pickup Time	0
EAB7	PMU 1 Current Trigger Dropout Time	0
EAB8	PMU 1 Current Trigger Block (3 позиции)	0
EABB	PMU 1 Current Trigger Target	0
EABC	PMU 1 Current Trigger Events	0
Phasor Measurement Unit df/dt Trigger (Чтение/Запись Параметров)		
EAD8	PMU 1 df/dt Trigger Function	0

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 54 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА			ДИАПАЗОН
EAD9	PMU 1 df/dt Trigger Raise	F126	0 (Нет)	0.1 ... 15
EADA	PMU 1 df/dt Trigger Fall			0.1 ... 15
EADB	PMU 1 df/dt Trigger Pickup Time	F544	3 (10 в секунду)	0 ... 600
EADC	PMU 1 df/dt Trigger Dropout Time	F001	0	0 ... 600
EADD	PMU 1 df/dt Trigger Block (3 позиции)	F001	3	0 ... 65535
EAE0	PMU 1 df/dt Trigger Target	F542	0 (Авт. Перезапись)	0 ... 2
EAE1	PMU 1 df/dt Trigger Events	F001	10	0 ... 1
Phasor Measurement Unit Frequency Trigger (Чтение/Запись Параметров)				
EB00	PMU 1 Frequency Trigger Function	F543	1 (Ua)	0 ... 1
EB01	PMU 1 Frequency Trigger Low Frequency	F202	GE-UR-PMU-PHS 1	20 ... 70
EB02	PMU 1 Frequency Trigger High Frequency	F600	0	20 ... 70
EB03	PMU 1 Frequency Trigger Pickup Time	F003	AnalogChannel 1	0 ... 600
EB04	PMU 1 Frequency Trigger Dropout Time	F001	0	0 ... 600
EB05	PMU 1 Frequency Trigger Block (3 позиции)	F003	Dig Channel 1	0 ... 65535
EB08	PMU 1 Frequency Trigger Target	F102	0 (Выведено)	0 ... 2
EB09	PMU 1 Frequency Trigger Events			0 ... 1
Phasor Measurement Unit Power Trigger (Чтение/Запись Параметров)				
EB28	PMU 1 Power Trigger Function	F001	1	0 ... 1
EB29	PMU 1 Power Trigger Active	F544	3 (10 в секунду)	0.25 ... 3
EB2A	PMU 1 Power Trigger Reactive	F546	0 (Полярный)	0.25 ... 3
EB2B	PMU 1 Power Trigger Apparent	F547	0 (Целый)	0.25 ... 3
EB2C	PMU 1 Power Trigger Pickup Time	F102	0 (Выведено)	0 ... 600
EB2D	PMU 1 Power Trigger Dropout Time	F001	4712	0 ... 600
EB2E	PMU 1 Power Trigger Block (3 позиции)	F001	4713	0 ... 65535
EB31	PMU 1 Power Trigger Target	F001	4714	0 ... 2
EB32	PMU 1 Power Trigger Events			0 ... 1
Phasor Measurement Unit Voltage Trigger (Чтение/Запись Параметров)				
EB54	PMU 1 Voltage Trigger Function	F001	1	0 ... 1
EB55	PMU 1 Voltage Trigger Low Voltage	F203	“GE-UR-PMU”	0.25 ... 1.25
EB56	PMU 1 Voltage Trigger High Voltage	F167	0 (SRC 1)	0.75 ... 1.75
EB57	PMU 1 Voltage Trigger Pickup Time	F540	1 (Симм-3-точки)	0 ... 600
EB58	PMU 1 Voltage Trigger Dropout Time			0 ... 600
EB59	PMU 1 Voltage Trigger Block (3 позиции)	F003	0	0 ... 65535
EB5C	PMU 1 Voltage Trigger Target	F002	0	0 ... 2
EB5D	PMU 1 Voltage Trigger Events	F002	0	0 ... 1
Phasor Measurement Unit One-shot Command (Чтение/Запись Параметров)				
EB82	PMU One-shot Function	F002	0	0 ... 1
EB83	PMU One-shot Sequence Number	F002	0	0 ... 59
EB84	PMU One-shot Time	F002	0	0 ... 235959
Phasor Measurement Unit Test Values (Чтение/Запись Параметров)				
EB86	PMU 1 Test Function	F002	0	0 ... 1
EB87	PMU 1 Phase A Voltage Test Magnitude	F002	0	0 ... 700
EB89	PMU 1 Phase A Voltage Test Angle			-180 ... 180
EB8A	PMU 1 Phase B Voltage Test Magnitude	F002	0	0 ... 700
EB8C	PMU 1 Phase B Voltage Test Angle			-180 ... 180
EB8D	PMU 1 Phase C Voltage Test Magnitude	F002	0 (Выведено)	0 ... 700
EB8F	PMU 1 Phase C Voltage Test Angle	F001	1800	-180 ... 180
EB90	PMU 1 Auxiliary Voltage Test Magnitude	F001	10	0 ... 700
EB92	PMU 1 Auxiliary Voltage Test Angle	F001	100	-180 ... 180
EB93	PMU 1 Phase A Current Test Magnitude	F002	0	0 ... 9.999
EB95	PMU 1 Phase A Current Test Angle	F109	0 (Самовозврат)	-180 ... 180
EB96	PMU 1 Phase B Current Test Magnitude	F002	0 (Выведено)	0 ... 9.999
EB98	PMU 1 Phase B Current Test Angle			-180 ... 180
EB99	PMU 1 Phase C Current Test Magnitude	F002	0 (Выведено)	0 ... 9.999

Табл. B–9: КАРТА ПАМЯТИ MODBUS (лист 55 из 55)

АДРЕС	ИМЯ РЕГИСТРА	ДИАПАЗОН	ЕДИНИЦЫ	ШАГ	ФОРМАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
EB9B	PMU 1 Phase C Current Test Angle	-180 ... 180	°	0.05	F002	110
EB9C	PMU 1 Ground Current Test Magnitude	0 ... 9.999	kA	0.001	F004	0
EB9E	PMU 1 Ground Current Test Angle	-180 ... 180	°	0.05	F002	0
EB9F	PMU 1 Test Frequency	20 ... 70	Гц	0.001	F003	60000
EBA1	PMU 1 Test df/dt	-10 ... 10	Гц/с	0.001	F002	0
Phasor Measurement Unit Recorder Configuration Counter Command (Команда Чтения/Записи)						
EBF6	PMU 1 Recorder Clear Configuration Counter	0 ... 1	---	1	F126	0 (Нет)
Phasor Measurement Unit Recording Values (Только Чтение)						
EBFA	PMU 1 Available Records	0 ... 65535	---	1	F001	0
EBFB	PMU 1 Second Per Record	0 ... 6553.5	---	0.1	F001	0
EBFD	PMU 1 Last Cleared Date	0 ... 400000000	---	1	F050	0
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
Phasor Measurement Unit Records (Только Чтение)						
EFFF	PMU Recording Number of Triggers	0 ... 65535	выборки	1	F001	0

B.4.2 ФОРМАТ ДАННЫХ

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.

B

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.ССС): 0=00.000с, 1=00.001,...,59999=59.999с)

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

F080
ENUMERATION: AUTORECLOSE MODE

0 = однофазное и трехфазное, 1 = однофазное, 2 = трехфазное-A, 3 = трехфазное-B

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

битовая маска	форма кривой
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

F111
ENUMERATION: UNDERVOLTAGE CURVE SHAPES

0 = Независимая Характеристика Времени, 1 = Обратно-Зависимая Характеристика Времени

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

B

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
0	Phase Instantaneous Overcurrent 1
1	Phase Instantaneous Overcurrent 2
2	Phase Instantaneous Overcurrent 3
3	Phase Instantaneous Overcurrent 4
4	Phase Instantaneous Overcurrent 5
5	Phase Instantaneous Overcurrent 6
6	Phase Instantaneous Overcurrent 7
7	Phase Instantaneous Overcurrent 8
16	Phase Time Overcurrent 1
17	Phase Time Overcurrent 2
18	Phase Time Overcurrent 3
19	Phase Time Overcurrent 4
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
48	Neutral Time Overcurrent 1
49	Neutral Time Overcurrent 2
50	Neutral Time Overcurrent 3
51	Neutral Time Overcurrent 4
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
80	Ground Time Overcurrent 1
81	Ground Time Overcurrent 2
82	Ground Time Overcurrent 3
83	Ground Time Overcurrent 4
96	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 1
97	Negative Sequence Instantaneous Overcurrent 2
112	Negative Sequence Time Overcurrent 1
113	Negative Sequence Time Overcurrent 2
120	Negative Sequence Overvoltage
140	Auxiliary Undervoltage 1
144	Phase Undervoltage 1
145	Phase Undervoltage 2
148	Auxiliary Overvoltage 1
152	Phase Overvoltage 1
154	Compensated Overvoltage 1
224	SRC1 VT Fuse Failure
225	SRC2 VT Fuse Failure
232	SRC1 50DD (Disturbance Detection)
233	SRC2 50DD (Disturbance Detection)
240	87L Current Differential
246	CT Failure
255	Stub Bus
280	Breaker Failure 1
281	Breaker Failure 2

битовая маска	элемент
288	Breaker Arcing Current 1
289	Breaker Arcing Current 2
304	Autoreclose (three-pole) 1
311	Phasor measurement unit one-shot
312	Synchrocheck 1
313	Synchrocheck 2
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
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
692	Digital Element 1
693	Digital Element 2
694	Digital Element 3

битовая маска	элемент
695	Digital Element 4
696	Digital Element 5
697	Digital Element 6
698	Digital Element 7
699	Digital Element 8
700	Digital Element 9
701	Digital Element 10
702	Digital Element 11
703	Digital Element 12
704	Digital Element 13
705	Digital Element 14
706	Digital Element 15
707	Digital Element 16
708	Digital Element 17
709	Digital Element 18
710	Digital Element 19
711	Digital Element 20
712	Digital Element 21
713	Digital Element 22
714	Digital Element 23
715	Digital Element 24
716	Digital Element 25
717	Digital Element 26
718	Digital Element 27
719	Digital Element 28
720	Digital Element 29
721	Digital Element 30
722	Digital Element 31
723	Digital Element 32
724	Digital Element 33
725	Digital Element 34
726	Digital Element 35
727	Digital Element 36
728	Digital Element 37
729	Digital Element 38
730	Digital Element 39
731	Digital Element 40
732	Digital Element 41
733	Digital Element 42
734	Digital Element 43
735	Digital Element 44
736	Digital Element 45
737	Digital Element 46
738	Digital Element 47
739	Digital Element 48
740	Phasor Measurement Unit 1 Frequency
746	Phasor Measurement Unit 1 Voltage
752	Phasor Measurement Unit 1 Current
758	Phasor Measurement Unit 1 Power
764	PMU 1 Rate of Change of Frequency
770	Phasor Measurement Unit 1
842	Trip Bus 1

B

битовая маска	элемент
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
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

битовая маска	элемент
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
930	Disconnect switch 11
931	Disconnect switch 12
932	Disconnect switch 13
933	Disconnect switch 14
934	Disconnect switch 15
935	Disconnect switch 16
968	Breaker 1
969	Breaker 2
970	Breaker 3
971	Breaker 4
1012	Thermal overload protection 1
1013	Thermal overload protection 2
1014	Broken conductor detection 1
1015	Broken conductor detection 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	---

Битовая маска	Ошибка
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
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

F148
ENUMERATION: FAULT TYPE

бит. маска	тип КЗ	бит. маска	тип КЗ
0	Нет Данных	6	AC
1	AG	7	ABG
2	BG	8	BCG
3	CG	9	ACG
4	AB	10	ABC
5	BC	11	ABCG

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

F158
ENUMERATION: SCHEME CALIBRATION TEST

0 = Нормальный, 1 = Симметрия 1, 2 = Симметрия 2, 3 = Задержка 1
4 = Задержка 2

B

F159
ENUMERATION: BREAKER AUX CONTACT KEYING

0 = 52a, 1 = 52b, 2 = Нет

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

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

F176
ENUMERATION: SYNCHROCHECK DEAD SOURCE SELECT

битовая маска	synchrocheck dead source
0	Нет
1	LV1 and DV2
2	DV1 and LV2
3	DV1 or DV2
4	DV1 Xor DV2
5	DV1 and DV2

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

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

B

F206
TEXT6: 6-CHARACTER ASCII TEXT

F207
TEXT4: 4-CHARACTER ASCII TEXT

F208
TEXT2: 2-CHARACTER ASCII TEXT

F211
ENUMERATION: SOURCE SELECTION

0 = Нет, 1 = SRC 1, 2 = SRC 2, 3 = SRC 3, 4 = SRC 4, 5 = SRC 5, 6 = SRC 6

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

F223
ENUMERATION: DIAGNOSTIC TEST

0 = No Test, 1 = Run Test, 2 = End Test

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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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

F270
ENUMERATION: FAULT REPORT VT SUBSTITUTION

Значение	Описание
0	Нет
1	I_0
2	V_0

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

F510
BITFIELD: 87L ELEMENT STATE

битовая маска	87L Element State
0	Operate A
1	Operate B
2	Operate C
3	Received DTT
4	Operate
5	Key DTT
6	PFLL FAIL
7	PFLL OK
8	Channel 1 FAIL
9	Channel 2 FAIL
10	Channel 1 Lost Packet
11	Channel 2 Lost Packet
12	Channel 1 CRC Fail
13	Channel 2 CRC Fail

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

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

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

F540
ENUMERATION: PMU POST-FILTER

0 = Нет, 1 = Симм-3-Точки, 2 = Симм-5-Точки,
3 = Симм-7-Точки, 4 = Класс M, 5 = Класс P

F542
ENUMERATION: PMU TRIGGERING MODE

0 = Автоматическая Перезапись, 1 = Защищен

F543
ENUMERATION: PMU PHASORS

значение	вектор	значение	вектор
0	Откл	8	Intp
1	Ua	9	U_1
2	Ub	10	V_2
3	Uc	11	U_0
4	Ux	12	I_1
5	Ia	13	I_2
6	Ib	14	I_0
7	Ic		

F544
ENUMERATION: PMU RECORDING/REPORTING RATE

значение	скорость	значение	скорость
0	1 в секунду	6	15 в секунду
1	2 в секунду	7	20 в секунду
2	4 в секунду	8	25 в секунду
3	5 в секунду	9	30 в секунду
4	10 в секунду	10	50 в секунду
5	12 в секунду	11	60 в секунду

F545
ENUMERATION: PMU COM PORT TYPE

0 = Сеть, 1 = RS485, 2 = Напр Связь Канал 1, 3 = Напр Связь Канал 2,
4 = GOOSE, 5 = Нет

F546
ENUMERATION: PMU REPORTING STYLE

0 = Полярный, 1 = Прямоугольный

F547
ENUMERATION: PMU REPORTING FORMAT

0 = Целый, 1 = Плавающий

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

Нумерация	Remote double-point status input
↓	↓
64	Удаленный вход 64

B

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
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
74	PIOC23.ST.Op.general
75	PIOC24.ST.Str.general
76	PIOC24.ST.Op.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
123	PIOC48.ST.Str.general
124	PIOC48.ST.Op.general
125	PIOC49.ST.Str.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
172	PIOC72.ST.Op.general
173	PTOC1.ST.Str.general
174	PTOC1.ST.Op.general

B

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
221	PTOV1.ST.Str.general
222	PTOV1.ST.Op.general
223	PTOV2.ST.Str.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
271	PTUV10.ST.Str.general
272	PTUV10.ST.Op.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
320	RBRF21.ST.OpIn.general
321	RBRF22.ST.OpEx.general

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
369	CSWI12.ST.Loc.stVal
370	CSWI12.ST.Pos.stVal

B

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
418	GGIO1.ST.Ind12.stVal
419	GGIO1.ST.Ind13.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
467	GGIO1.ST.Ind61.stVal
468	GGIO1.ST.Ind62.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
519	GGIO1.ST.Ind113.stVal
520	GGIO1.ST.Ind114.stVal

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
569	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
570	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f

B

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
619	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
620	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
668	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
669	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
717	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
718	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
719	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
766	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
767	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
768	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f

B

значение	элемент набора данных отчетов МЭК 61850
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
59	GGIO1.ST.Ind30.q
60	GGIO1.ST.Ind30.stVal
61	GGIO1.ST.Ind31.q

значение	элемент набора данных GOOSE
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
108	GGIO1.ST.Ind54.stVal
109	GGIO1.ST.Ind55.q
110	GGIO1.ST.Ind55.stVal

B

значение	элемент набора данных GOOSE
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
157	GGIO1.ST.Ind79.q
158	GGIO1.ST.Ind79.stVal
159	GGIO1.ST.Ind80.q

значение	элемент набора данных GOOSE
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
206	GGIO1.ST.Ind103.stVal
207	GGIO1.ST.Ind104.q
208	GGIO1.ST.Ind104.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
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
255	GGIO1.ST.Ind128.q
256	GGIO1.ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f

значение	элемент набора данных GOOSE
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
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f

B

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
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

значение	элемент набора данных GOOSE
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
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f

значение	элемент набора данных GOOSE
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
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f

B

значение	элемент набора данных GOOSE
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
555	PDIS3.ST.Str.general
556	PDIS3.ST.Op.general
557	PDIS4.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
604	PIOC17.ST.Op.general
605	PIOC18.ST.Str.general
606	PIOC18.ST.Op.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
653	PIOC42.ST.Str.general
654	PIOC42.ST.Op.general
655	PIOC43.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
702	PIOC66.ST.Op.general
703	PIOC67.ST.Str.general
704	PIOC67.ST.Op.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
752	PTOC19.ST.Op.general
753	PTOC20.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
802	PTUV4.ST.Op.general
803	PTUV5.ST.Str.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
851	RBRF16.ST.OpEx.general
852	RBRF16.ST.OpIn.general
853	RBRF17.ST.OpEx.general

значение	элемент набора данных GOOSE
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
900	CSWI6.ST.Pos.stVal
901	CSWI7.ST.Loc.stVal
902	CSWI7.ST.Pos.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
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
949	XSWI1.ST.Loc.stVal
950	XSWI1.ST.Pos.stVal
951	XSWI2.ST.Loc.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
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
998	XCBR1.ST.Pos.stVal
999	XCBR2.ST.Loc.stVal
1000	XCBR2.ST.Pos.stVal

значение	элемент набора данных GOOSE
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

B

C.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.

C.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 L30 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 L30 необходимо иметь сетевой адрес или точку доступа к службам сети (Network Service Access Point (NSAP)). Профиль TCP/IP требует наличие IP адреса у L30 для установки связи. Данные адреса можно найти в меню **НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ СВЯЗЬ ⇨⇩ СЕТЬ** . Обратите внимание, что устройство L30 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

МЭК 61850 описывает объектно-ориентированный подход к организации данных и служб. 0 *Физическое устройство* МЭК 61850 может содержать в себе одно или более *логическое устройство(а)*. Каждое логическое устройство может состоять из множества *логических узлов*. Каждый логический узел может содержать множество *объектов данных*. Каждый объект данных состоит из *атрибутов данных* и *компонентов атрибутов данных*. Службы доступны на каждом уровне исполнения различных функций, например чтение, запись, команды управления или формирование отчетов.

Каждое устройство L30 представляет физическое устройство МЭК 61850. Данное физическое устройство имеет одно логическое устройство, а оно в свою очередь содержит в себе множество логических узлов. Логический узел LPHD1 содержит информацию о физическом устройстве L30 . Логический узел LLN0 содержит информацию о логическом устройстве L30 .

C.2.2 GGIO1: ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ

В устройстве L30 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 L30. Имеющиеся настройки конфигурации позволяют выбрать количество флагов дискретных состояний в GGIO1 (от 8 до 128), а также операнды FlexLogic™ L30 , 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 L30 . 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 ИЗМЕРЕННЫЕ 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 L30. 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 L30. Для каждого сконфигурированного источника доступен один логический узел MMXU (программируется в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨⇩ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**). Узел MMXU1 предоставляет данные от источника 1 L30, а MMXU2 - от источника 2 L30 .

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 L30 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 УЗЛЫ

В следующем списке приведены элементы защиты для всех устройств серии UR. Устройство L30 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 L30, 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 L30:
  - Бит 1: изменение данных
  - Бит 4: целостность
  - Бит 5: общий сброс
- **OptFlds**: Поля настроек. Следующие биты поддерживаются L30:
  - 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 L30.

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 L30. 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 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Логический узел LPHD1 имеет атрибут данных, называемый *местоположение* (LPHD1.DC.PhyNam.location). Это символьная строка, описывающая физическое местоположение устройства L30. Данный атрибут программируется уставкой **НАХОЖДЕНИЕ** и имеет значение по умолчанию "Location". Для описания фактического физического местоположения устройства L30 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 L30 использует встроенный двухминутный таймер ожидания подключения по TCP/IP. Если по соединению TCP данные не передаются более двух минут, L30 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 L30. 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 L30 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 СРЕДСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ

Точную структуру и значения поддерживаемых логических узлов МЭК 61850 можно увидеть, подключившись к устройству L30 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 L30, 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 L30 будет использовать MAC-адрес источника Ethernet в качестве адреса доставки, с установленным групповым битом.

C.4.3 ФИКСИРОВАННЫЙ GOOSE

Устройство L30 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 L30 - 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 L30 наборы данных. Устройство L30 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 L30 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 L30 остановит отправку сообщений GOOSE от этого набора данных минимум на 1 секунду. Если по истечении 1 секунды ошибочные импульсы не устранятся, то устройство L30 будет продолжать блокировать передачу набора данных. Устройство L30 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 L30 (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 L30 (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 L30 сконфигурировано на использование автоматической схемы присвоения групповых MAC-адресов. Если значение уставки MAC-адреса получателя устройства L30 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 L30; уставки не требуются.

C.5.1 ОБЗОР

Устройство L30 можно сконфигурировать для МЭК 61850 с помощью ПО EnerVista UR Setup следующим образом.

1. Для устройства L30 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.

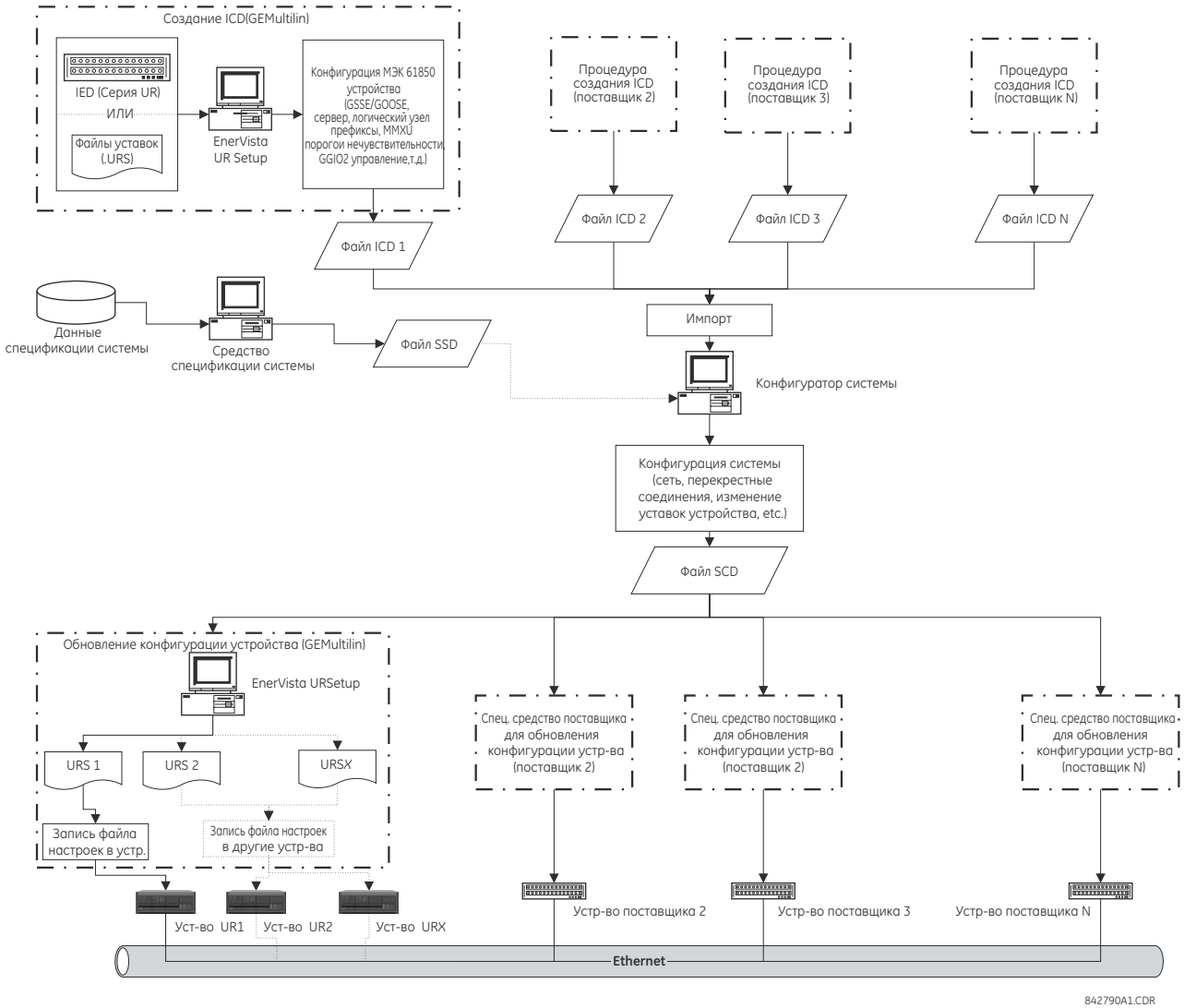


Рис. C–1: ПРОЦЕДУРА КОНФИГУРАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА.

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 L30, 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.

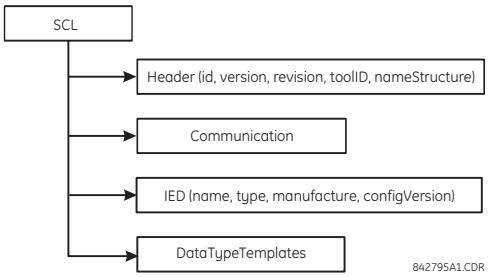


Рис. C–2: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ SCL (КОРНЕВОЙ)

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.

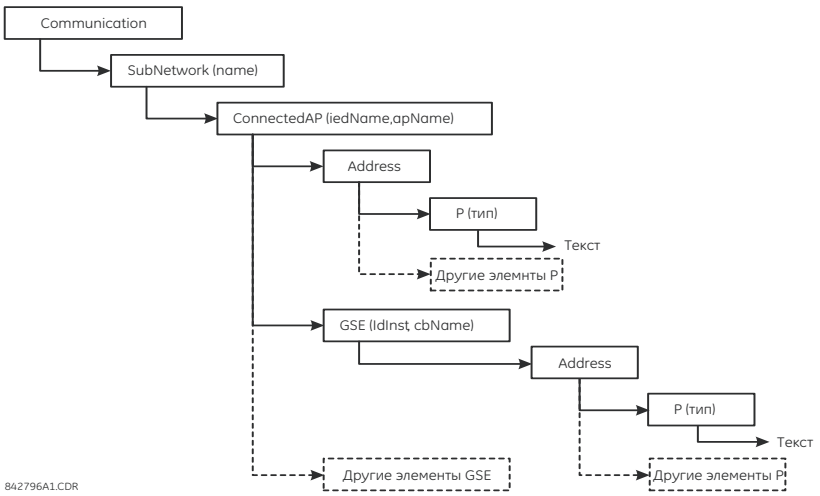


Рис. C–3: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ СВЯЗИ

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.

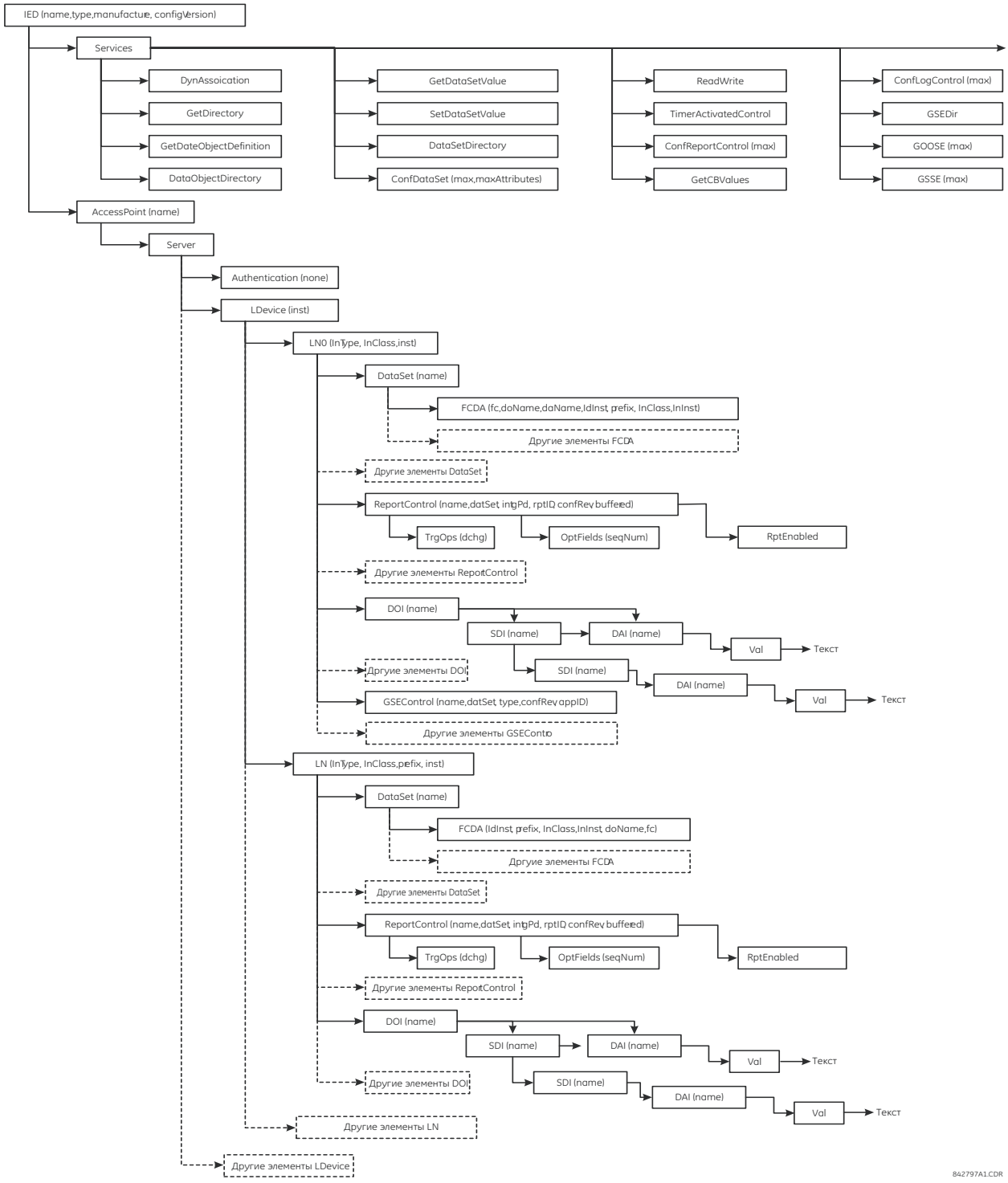


Рис. C–4: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ УСТРОЙСТВА

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.

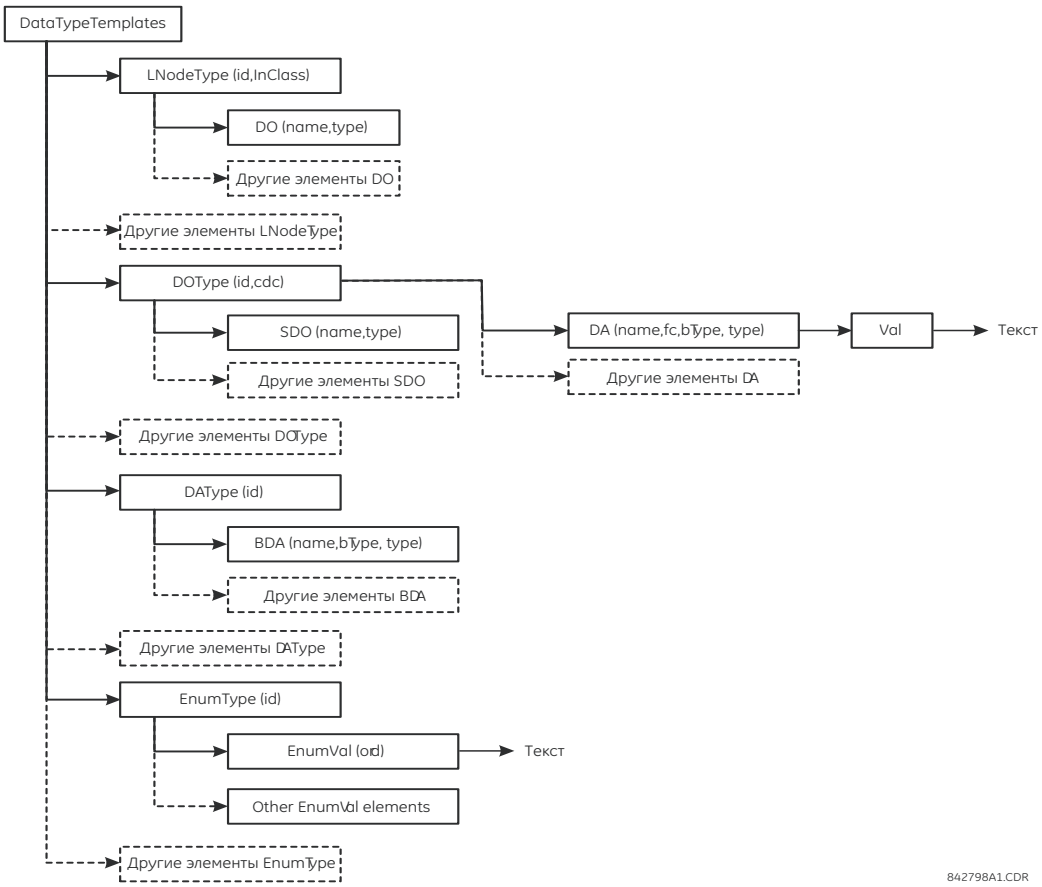
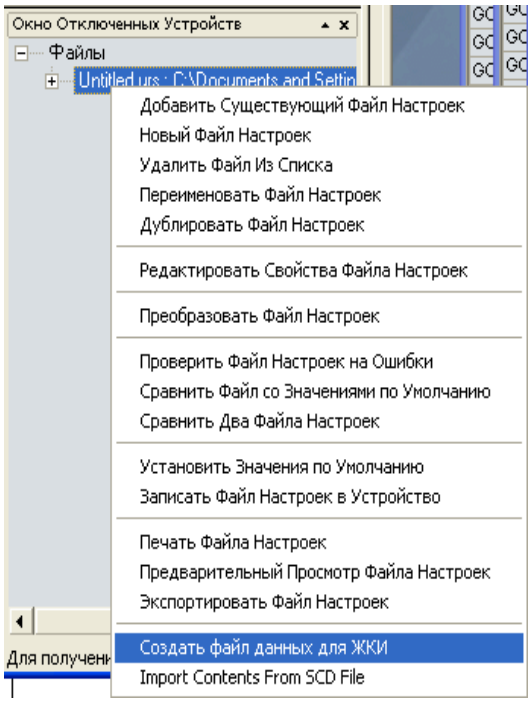


Рис. C–5: СТРУКТУРА ФАЙЛА ICD, УЗЕЛ ШАБЛОНОВ ТИПА ДАННЫХ

C.5.4 СОЗДАНИЕ ФАЙЛА ICD С ПОМОЩЬЬЮ ENERVISTA UR SETUP

Файл ICD можно создать напрямую из подключенного устройства L30 или из файла уставок L30 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 L30 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.

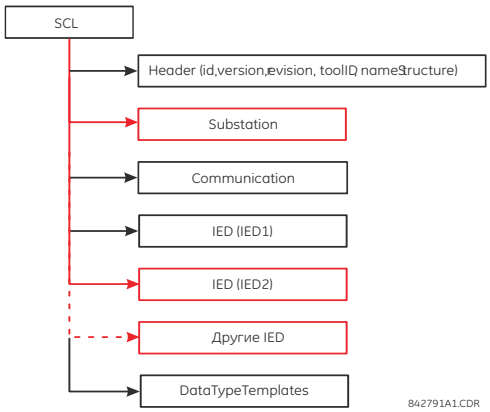


Рис. C–6: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ SCL (КОРНЕВОЙ)

Узел **Header** определяет файл SCD и его версию, а также описывает варианты привязки имен к сигналам.

Узел **Substation** описывает параметры подстанции:

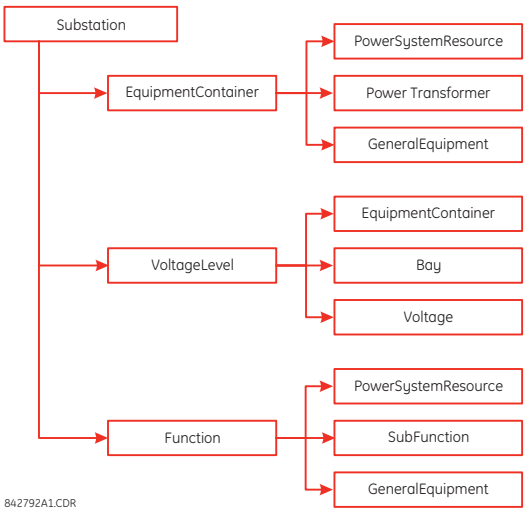


Рис. C–7: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ ПОДСТАНЦИЯ

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.

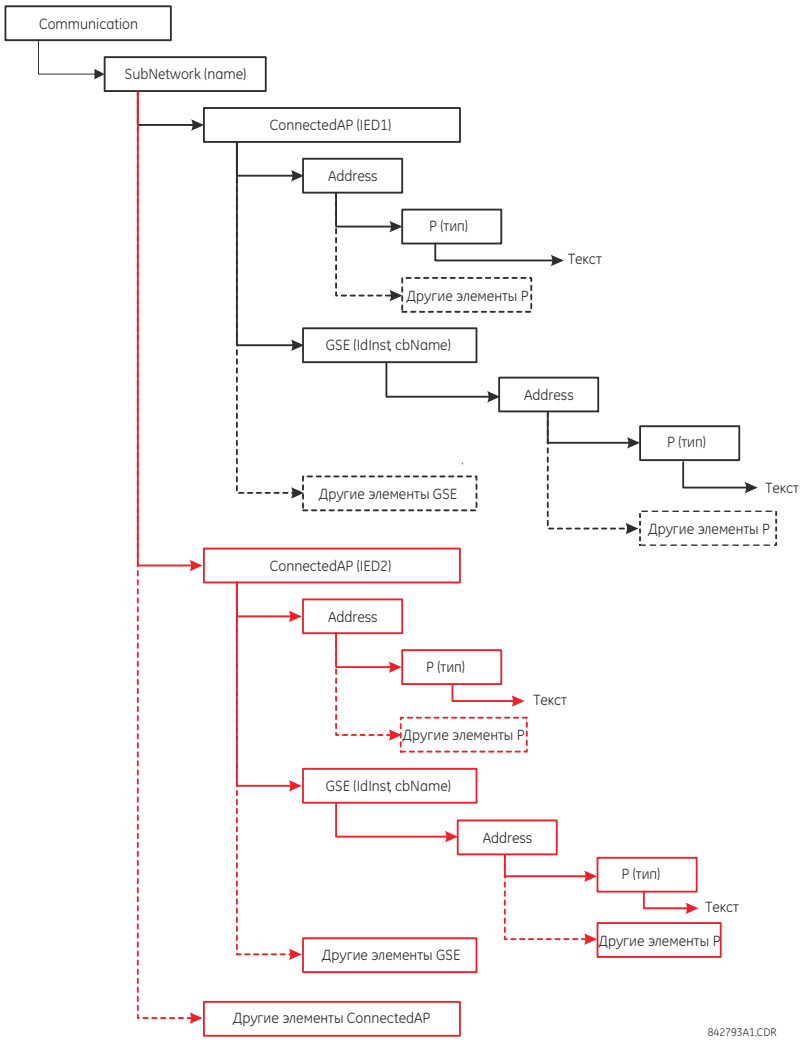


Рис. C–8: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ СВЯЗИ

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.

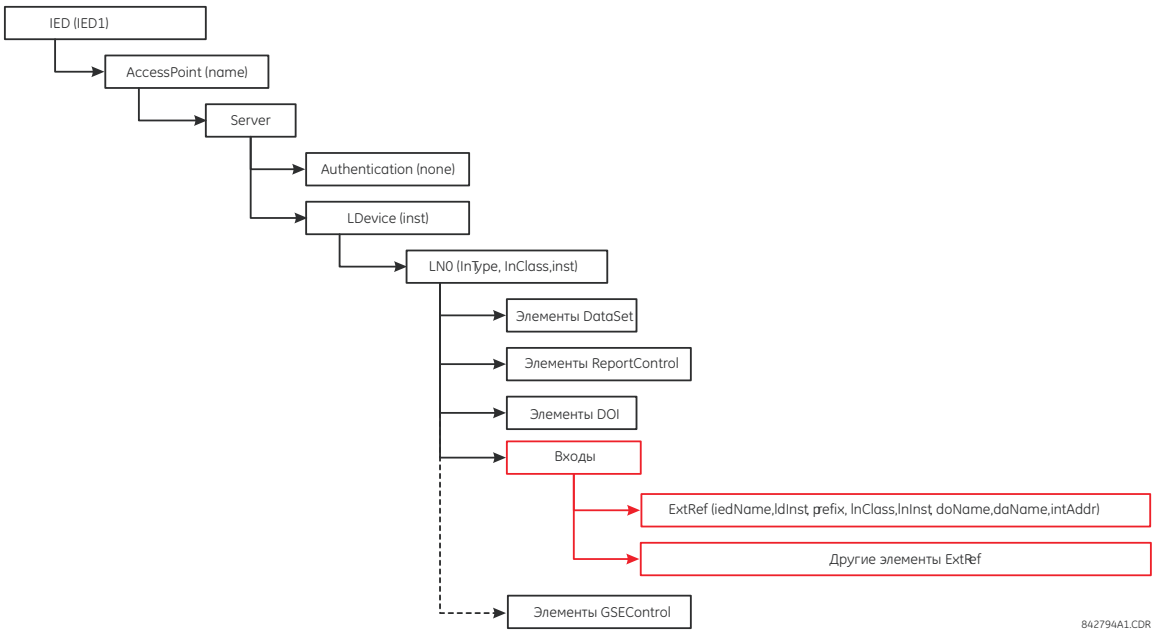
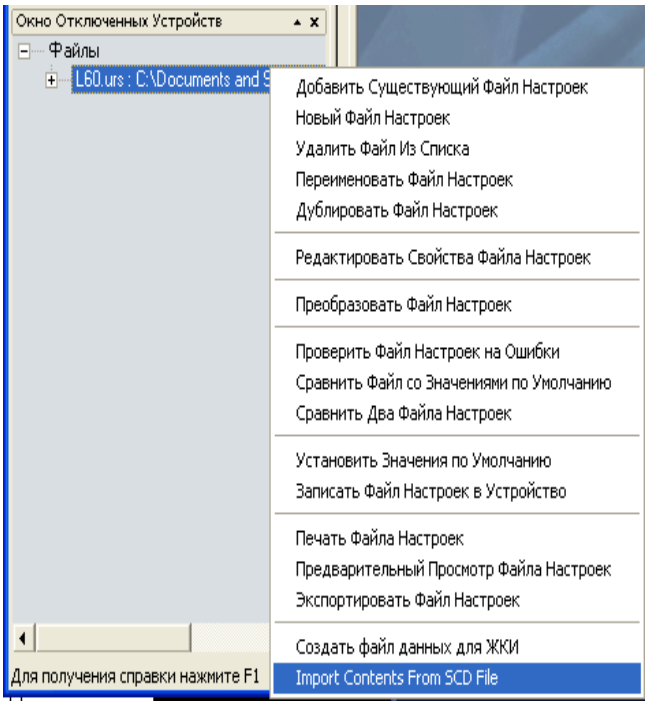


Рис. C–9: СТРУКТУРА ФАЙЛА SCD, УЗЕЛ УСТРОЙСТВО

C.5.6 ИМПОРТИРОВАНИЕ ФАЙЛА SCD С ПОМОЩЬЮ ENERVISTA UR SETUP

Данный раздел описывает процедуру модернизации L30 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**.

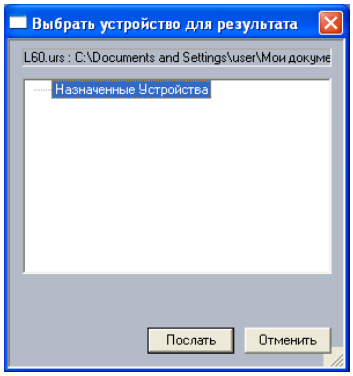
3. Программа откроет файл SCD, затем выведет запрос на сохранения файла настроек устройства UR. Выберите место сохранения и имя файла настроек устройства серии UR (URS (UR-series relay settings)).

   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 ACSI

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.

Table 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**

Table 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	---

Table 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	

D

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																			

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
<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)

<table>
<tr><td colspan="2">(Также см. ТАБЛИЦУ ПРИМЕНИМОСТИ в данном разделе)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Наименование производителя: General Electric Multilin</td></tr>
<tr><td colspan="2">Наименование устройства: UR Series Relay</td></tr>
<tr><td>Наивысший поддерживаемый уровень DNP:
Для запросов: Уровень 2
Для ответов: Уровень 2</td><td>Функция устройства:
☐ Ведущее
☒ Ведомое</td></tr>
<tr><td colspan="2">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)</td></tr>
<tr><td>Максимальный размер кадра данных в канале связи (октетов):
Передаваемый: 292
Принимаемый: 292</td><td>Максимальный размер фрагмента данных на прикладном уровне (октетов):
Передаваемый: конфигурируется, до 2048
Принимаемый: 2048</td></tr>
<tr><td>Максимальное количество попыток подключ.:
☒ Нет
☐ Фиксировано, 3
☐ Конфигурируется</td><td>Максимальное кол-во попыток прикладного уровня:
☒ Нет
☐ Конфигурируется</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подтверждение запросов на канальном уровне данных:
☒ Никогда
☐ Всегда
☐ Иногда
☐ Конфигурируется</td></tr>
</table>

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 L30 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 L30 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 L30 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 L30 не перезапускается, а процесс передачи DNP перезапускается.

Табл. E–2: ТАБЛИЦА ПРИМЕНИМОСТИ (лист 4 из 4)

ОБЪЕКТ			ЗАПРОС		ОТВЕТ	
ОБЪЕКТ №	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 L30 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 ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ

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 L30 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

F.1.1 ВЕРСИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ

Табл. F–1: REVISION HISTORY

№ РУКОВОДСТВА	ВЕРСИЯ L30	ДАТА ВЫПУСКА	ECO
1601-9050-T1	5.6x	27 июня 2008	08-0390
1601-9050-U1	5.7x	29 мая 2009	09-0938
1601-9050-U2	5.7x	30 сентября 2009	09-1165
1601-9050-V1	5.8x	29 мая 2010	09-1457
1601-9050-V2	5.8x	04 Января 2011	11-2237
1601-9050-W1	5.9x	12 Января 2011	11-2227
1601-9050-X1	6.0x	21 декабря 2011	11-2840
1601-9050-X2	6.0x	5 апреля 2012	12-3254

F.1.2 ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30

Табл. F–2: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ X2 (лист 1 из 2)

СТР. (X1)	СТР. (X2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
All	All	Обновление	Изменение символов безопасности на новый стандарт
Загол.	Загол.	Обновление	Изменение номеров. Удаление обозначения авторских прав с титульной страницы. Обновление значка ISO 9001.
Copyrig ht	Copyrig ht	Обновление	Изменение авторских прав на GE Multilin Inc. и обновление номеров заказа
1-3	1-3	Обновление	Обновлен рис. 1-2 Структурная схема концепции UR до версии A3
1-4	1-4	Обновление	Обновлен рис. 1-3 Работа терминала серии UR в режиме сканирования до версии A3
1-16	1-16	Обновление	Обновлен рис. 1-7 Возможные виды и линии связи с терминалом серии UR на версию A2
2-	2-	Обновление	Обновление кодов заказа
2-	2-	Обновление	Обновлена спецификация реле с фиксацией срабатывания в разделе 2.2.7 Выходы
3-	3-	Удаление	Удалены ссылки на модули 9L, 9M, 9P и 9R в таблице и рисунке раздела 3.2.9 Порты связи ЦП
3-4	3-4	Обновление	Обновлен рис. 3-5 Вертикальная установка и размеры L30 до версии A4
3-9	3-9	Обновление	Обновлен рис. 3-12 Типовая монтажная электрическая схема до версии A2
3-17	3-17	Обновление	Добавлен экран на модуль 67 на рис. 3-17 Подключение модуля дискретных входов и выходов
3-19	3-19	Обновление	Обновлен рис. 3-19 Подключение сухих и потенциальных дискретных входов до версии A5
3-23	3-23	Обновление	Изменено 100Base-FL на 100Base-FX на рис. 3-24 Подключение модуля связи ЦП
3-24	3-24	Обновление	Обновлен рис. 3-25 Схема подключения последовательного порта RS485 до версии AA
3-25	3-25	Обновление	Обновлен рис. 3-26 Подключение IRIG-B до версии A6
3-25	3-25	Обновление	Обновлен рис. 3-27 Повторитель сигнала IRIG-B до версии A2
3-27	3-27	Обновление	Обновлен рис. 3-28 Оптоволоконные модули светодиодов и светодиодов торцевого излучения до версии A3
3-27	3-27	Обновление	Обновлен рис. 3-29 Лазерно-волоконные модули до версии A5
3-28	3-28	Обновление	Обновлен рис. 3-31 Типовое соединение выводов между двумя интерфейсами G.703 до версии A5
3-29	3-29	Обновление	Обновлен рис. 3-32 Настройка переключателя выбора синхронизмации по времени G.703 до версии A3
3-30	3-30	Обновление	Обновлен рисунок DIP-переключателя 842752A1 в разделе 3.3.4d) G.703 режимов синхронизации времени до A2
3-31	3-31	Обновление	Обновлен рис. 3-36 Типовое соединение выводов между интерфейсами RS422 до версии A2
3-33	3-33	Обновление	Обновлен рис. 3-39 Соединение оптоволоконного и RSS422 интерфейсов до версии A2

Табл. F–2: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ X2 (лист 2 из 2)

СТР. (X1)	СТР. (X2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
3-33	3-33	Обновление	Обновлен рис. 3-40 Соединение оптоволоконного и G.703 интерфейсов до версии A2
3-34	3-34	Обновление	Обновление рисунков 842755A1, 842756A1 и 842753A1 в разделе 3.3.8 Интерфейс IEEE C37.94 до версий A2
3-35	3-35	Обновление	Обновлен рис. 3-41 Настройка переключателей выбора синхронизации IEEE C37.94 до версии A3
3-37	3-37	Обновление	Обновление рисунков 842756A1, 842757A1 и 842753A1 в разделе 3.3.9 Интерфейс C37.94SM до версий A2
3-38	3-38	Обновление	Обновлен рис. 3-43 Настройка переключателей выбора синхронизации C37.94SM до версии A3
4-10	4-10	Обновление	Обновлен рис. 4-11 Отслеживание файлов настроек до версии A2
4-14	4-14	Обновление	Обновлен рис. 4-17 Стандартная вертикальная лицевая панель терминала серии UR
5-	5-	Обновление	Добавлена кодировка МЭК в заголовках
5-	5-	Обновление	Добавлено "50" к диапазону ФИЭ 1 скорости в разделе 5.4b Основная конфигурация
5-94	5-94	Обновление	Обновлен рис. 5-32 Логика битов STAT до версии A2
5-102	5-102	Обновление	Обновлен рис. 5-38 Общая схема архитектуры терминала UR до версии A7
5-136	5-136	Удаление	Удален рис. 5-54 Характеристика вадержки времени фазной токовой отсечки
8-6	8-6	Удаление	Удален раздел 8.2.1 Шаблоны настроек, т.к. он повторяет раздел 4.2.1 Шаблоны настроек
F-8	F-8	Обновление	Изменено название комании GE Multilin в Гарантии

Табл. F–3: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ X1

СТР. (W1)	СТР. (X1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства на 1601-9050-X1
3-23	3-23	Обновление	Обновлен раздел "Части номера ПОРТЫ RS485

Табл. F–4: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ W1 (лист 1 из 2)

СТР. (V2)	СТР. (W1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства на 1601-9050-W1
2-1	2-1	Обновление	Обновлен раздел ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
2-3	2-3	Обновление	Обновлен раздел ХАРАКТЕРИСТИКИ
2-4	2-4	Обновление	Обновлен раздел КОДЫ ЗАКАЗА
2-17	2-17	Обновление	Обновлен раздел спецификаций ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ
---	3-40	Обновление	Обновлен раздел ПЕРВЫЙ ЗАПУСК КОММУТАТОРОВ ETHERNET
4-1	4-1	Обновление	Обновлен раздел ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВ УСТАВОК
5-21	5-21	Обновление	Обновлен раздел ПРОТОКОЛ МЭК 61850
5-38	5-40	Обновление	Обновлен раздел ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ
5-52	5-55	Обновление	Обновлен раздел ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ДИСПЛЕИ
---	5-69	Добавление	Добавлен раздел ТРАНСФОРМАТОР В ЗАЩИЩАЕМОЙ ЗОНЕ
5-66	5-70	Обновление	Обновлен раздел ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
5-70	5-74	Обновление	Обновлен раздел РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
5-80	5-84	Обновление	Обновлен раздел ЗАПИСИ БЛОКА ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
5-98	5-102	Обновление	Обновлена таблица ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
5-117	5-121	Обновление	Обновлен раздел ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА

Табл. F–4: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ W1 (лист 2 из 2)

СТР. (V2)	СТР. (W1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
---	5-136	Добавление	Добавлен раздел НАПРАВЛЕННАЯ МТЗ
---	5-141	Добавление	Добавлен элемент НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА НП
---	5-197	Добавление	Добавлен раздел ОБНАРУЖЕНИЕ ОБРЫВА ПРОВОДА
---	5-199	Добавление	Добавлен раздел ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ
5-193	5-209	Обновление	Обновлен раздел УДАЛЕННЫЕ ВХООДЫ
A-1	A-1	Обновление	Обновлен раздел FLEXANALOG ITEMS
B-9	B-9	Обновление	Номер руководства
C-3	C-3	Обновление	Обновлен раздел ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЗАЩИТЫ И ДРУГИЕ УЗЛЫ

Табл. F–5: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ V2

СТР. (V1)	СТР. (V2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства на 1601-9050-V2
2-4	2-4	Обновление	Обновлен раздел ЗАКАЗ
3-23	3-23	Обновление	Обновлен раздел ПОРТЫ RS485

Табл. F–6: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ V1

СТР. (U2)	СТР. (V1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства на 1601-9050-V1
2-4	2-4	Обновление	Обновлен раздел ЗАКАЗ
2-8	2-9	Обновление	Обновлен заказ КОДЫ ЗАКАЗА ДЛЯ МОДУЛЕЙ ЗАМЕНЫ
3-22	3-22	Обновление	Обновлен заказ ПОРТЫ СВЯЗИ ЦП
3-39	3-38	Обновление	Обновлен раздел АППЕРЕТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
4-28	4-28	Обновление	Обновлен раздел ВВОД НЕВЕРНОГО ПАРОЛЯ
5-10	5-10	Обновление	Обновлен раздел КОНТРОЛЬ ДОСТУПА
5-21	5-21	Обновление	Обновлен раздел ПРОТОКОЛ МЭК 61850
B-9	B-9	Обновление	Изменен код заказа на
C-3	C-3	Обновление	Обновлен раздел ЛОГИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЗАЩИТЫ И ДРУГИЕ УЗЛЫ

Табл. F–7: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ U2 (лист 1 из 2)

СТР. (U1)	СТР. (U2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства на 1601-9050-U2
1-1	1-1	Обновление	Обновлен раздел ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА
2-19	2-19	Обновление	Обновлен раздел КОДЫ ЗАКАЗА ДЛЯ УСТРОЙСТВ С МОДУЛЯМИ ШИНЫ ПРОЦЕССА
2-25	2-25	Обновление	Обновлен раздел ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
2-25	2-26	Обновление	Обновлен раздел ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ"
2-26	2-27	Обновление	Обновлен раздел СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УЛОВИЯМ
4-14	4-14	Обновление	Обновлен раздел СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Табл. F–7: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ U2 (лист 2 из 2)

СТР. (U1)	СТР. (U2)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
5-21	5-21	Обновление	Обновлен раздел ПРОТОКОЛ МЭК 61850 PROTOCOL
5-70	5-70	Обновление	Обновлен раздел РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
5-183	5-183	Обновление	Обновлен раздел НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ
9-15	9-15	Обновление	Обновлен раздел СИНХРОНИЗАЦИЯ РЕЛЕ
C-7	C-7	Обновление	Обновлен раздел КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Табл. F–8: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ U1 (лист 1 из 2)

СТР. (T1)	СТР. (U1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Загол.	Загол.	Обновление	Части номера руководства на 1601-9050-U1
2-17	2-17	Обновление	Обновлен раздел ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ в части спецификации токовой дифференциальной защиты
2-20	2-20	Обновление	Обновлен раздел спецификаций МОНИТОРИНГ
2-21	2-21	Обновление	Обновлен раздел ВХОДЫ
2-25	2-25	Обновление	Обновлен раздел ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
2-25	2-25	Обновление	Обновлен раздел спецификаций ТИПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ
3-2	3-2	Обновление	Обновлен подраздел ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
3-12	3-13	Обновление	Обновлен раздел ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
4-1	4-1	Обновление	Обновлен раздел ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВ УСТАВОК
5-8	5-8	Обновление	Обновлен раздел БЕЗОПАСНОСТЬ
5-21	5-21	Обновление	Обновлен подраздел ПРОТОКОЛ МЭК 61850
5-64	5-66	Обновление	Обновлен раздел ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
5-68	5-70	Обновление	Обновлен раздел РАЗЪЕДИНИТЕЛИ
---	5-85	Добавление	Добавлен подраздел ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТРИГГЕРЫ
5-96	5-98	Обновление	Обновлен раздел ОПЕРАНДЫ FLEXLOGIC™
5-115	5-117	Обновление	Обновлен раздел ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА
5-126	5-129	Обновление	Обновлен раздел ФАЗНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА
5-144	5-147	Обновление	Обновлен раздел ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ
5-160	5-163	Обновление	Обновлен раздел КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА
5-170	5-173	Обновление	Обновлен раздел ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
5-180	5-183	Обновление	Обновлен раздел НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ
5-186	5-189	Обновление	Обновлен раздел КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ
---	5-198	Добавление	Добавлен раздел АНАЛОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850
---	5-199	Добавление	Добавлен раздел ЦЕЛЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850
---	6-8	Добавление	Добавлен раздел ЦЕЛЫЕ ЗНАЧЕНИЯ GOOSE МЭК 61850
6-12	6-13	Обновление	Обновлен раздел ДЗЛ ТОК
6-21	6-22	Обновление	Обновлен раздел ЗАПИСИ БЛОКА ВЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
7-2	7-3	Обновление	Обновлен раздел ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА
7-7	7-8	Обновление	Обновлен раздел НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ОШИБКИ САМОПРОВЕРКИ
---	8-1	Добавление	Добавлен раздел БЕЗОПАСНОСТЬ
---	9-	Добавление	Добавлен раздел ЭЛЕМЕНТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

Табл. F–8: ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ L30 ВЕРСИИ U1 (лист 2 из 2)

СТР. (T1)	СТР. (U1)	ИЗМЕНЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
---	A-8	Добавление	Добавлен раздел ЭЛЕМЕНТЫ FLEXINTEGER ITEMS
B-9	B-9	Обновление	Обновлен раздел КАРТА ПАМЯТИ MODBUS
B-59	B-60	Обновление	Обновлен раздел ФОРМАТЫ ДАННЫХ

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

F

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/