

Устройство защиты двигателя M60

Руководство по эксплуатации терминалов серии UR

M60 версия: 5.2x

Руководство №: 1601-0208-**P1** (GEK-113229)

Copyright © 2025 GE Vernova





УВАЖАЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Это дополнение содержит информацию относительно терминала М60 версии 5.2х. В дополнении перечислен ряд вопросов, изложенных в руководстве по эксплуатации GEK-113229 (версия Р1), но не относящихся к текущим операциям терминала М60.

В терминале М60 данной версии все еще отсутствуют некоторые функции/элементы:

- Источники сигнала ИСТ 5 и ИСТ 6.

Версии терминала М60 4.0х и выше имеют новые аппаратные средства (ЦП и модули ТТ/ТН).

- Новые модули ЦП имеют следующие обозначения в кодах заказа: 9Е, 9G, 9Н, 9J, 9K, 9L, 9М, 9N, 9Р и 9R.
- Новые модули ТТ/ТН имеют следующие обозначения в кодах заказа: 8F, 8G, 8Н, 8J.

В таблице ниже приводятся коды заказа для старых модулей ТТ/ТН и ЦП и их новых версий:

МОДУЛЬ	СТАРЫЙ	НОВЫЙ	ОПИСАНИЕ
ЦП	9A	9E	RS485 и RS485 (Modbus RTU, DNP)
	9C	9G	RS485 и 100Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP)
	9D	9H	RS485 и 100Base-F дублированный (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP)
	--	9J	RS485 и многомодовый «ST» 100Base-FX
	--	9K	RS485 и многомодовый «ST» дублированный 100Base-FX
	--	9L	RS485 и одномодовый «SC» 100Base-FX
	--	9M	RS485 и одномодовый «SC» дублированный 100Base-FX
	--	9N	RS485 и 10/100Base-T
	--	9P	RS485 и одномодовый «ST» 100Base-FX
	--	9R	RS485 и одномодовый «ST» дублированный 100Base-FX
ТТ/ТН	8A	8F	Стандартно 4ТТ/4ТН
	8B	8G	Чувствительные 4ТТ/4ТН
	8C	8H	Стандартно 8ТТ
	8D	8J	Чувствительные 8ТТ

Новые модули ТТ/ТН можно использовать только с новыми ЦП (9Е, 9G, 9Н, 9J, 9K, 9L, 9М, 9N, 9Р, 9R), а старые модули ТТ/ТН - только со старыми модулями ЦП (9А, 9С, 9D). Для предотвращения каких-либо аппаратных несоответствий новые модули ТТ/ТН и ЦП помечены синими ярлыками и стикерами с предупреждением **«Attn.: Ensure CPU and DSP module label colors are the same!»** (Внимание! Удостоверьтесь, что цвет ярлыков на модулях АЦП и ЦП одинаковый). В случае несоответствия между модулями ТТ/ТН и ЦП, терминал функционировать не будет, и на дисплее высветится надпись **ОШИБКА АЦП** или **АППАРАТНОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ**.

Все остальные модули входов/выходов совместимы с новыми устройствами.

Что касается базового программного обеспечения, то ПО версий 4.0х и выше совместимы только с новыми модулями ТТ/ТН и ЦП. Предыдущие версии базового программного обеспечения (3.4х и ниже) совместимы только со старыми модулями ТТ/ТН и ЦП.

1. НАЧАЛО РАБОТЫ**1.1 ВАЖНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ**

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

1.2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕРМИНАЛАХ СЕРИИ UR

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

1.3 ПРОГРАММА «ENERVISTA»

- 1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК..... 1-5
 1.3.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ..... 1-5
 1.3.3 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP НА ТЕРМИНАЛ M60 . 1-7
 1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА 1-9
 1.3.5 УСТАНОВКА СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ M60..... 1-15

1.4 АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СЕРИИ UR

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

1.5 ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМИНАЛА

- 1.5.1 КЛАВИАТУРА НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА..... 1-18
 1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ..... 1-18
 1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ 1-18
 1.5.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА 1-19
 1.5.5 ПАРОЛИ ДОСТУПА К ТЕРМИНАЛУ 1-19
 1.5.6 НАСТРОЙКА ГИБКОЙ ЛОГИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ
 ЗАКАЗЧИКА1-19
 1.5.7 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 1-19

2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА**2.1 ВВЕДЕНИЕ**

- 2.1.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... 2-1
 2.1.2 ОСОБЕННОСТ 2-3
 2.1.3 КОДЫ ЗАКАЗА МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ 2-6

2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ..... 2-9
 2.2.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ..... 2-12
 2.2.3 МОНИТОРИНГ 2-13
 2.2.4 ИЗМЕРЕНИЯ 2-13
 2.2.5 ВХОДЫ..... 2-14
 2.2.6 БЛОК ПИТАНИЯ 2-15
 2.2.7 ВЫХОДЫ..... 2-16
 2.2.8 СВЯЗЬ 2-17
 2.2.9 СВЯЗЬ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ..... 2-18
 2.2.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА..... 2-19
 2.2.11 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ..... 2-19
 2.2.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ 2-19
 2.2.13 СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ..... 2-19
 2.2.14 ОБСЛУЖИВАНИЕ..... 2-19

3. АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ**3.1 ОПИСАНИЕ**

- 3.1.1 ВЫРЕЗ В ПАНЕЛИ 3-1
 3.1.2 ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ..... 3-4
 3.1.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ УСТРОЙСТВА 3-5

3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

- 3.2.1 СТАНДАРТНАЯ МОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА..... 3-6
 3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ 3-7
 3.2.3 ПИТАНИЕ 3-7
 3.2.4 МОДУЛИ TT И TN 3-8

3.2.5	ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	3-10
3.2.6	ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	3-18
3.2.7	ПОРТ RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА	3-19
3.2.8	ТЫ СВЯЗИ ЦП	3-19
3.2.9	IRIG-B	3-22
3.3	СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	3-23
3.3.1	ОПИСАНИЕ	3-23
3.3.2	ОПТОВОЛОКНО: ПЕРЕДАТЧИКИ СВЕТОДИОДНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	3-25
3.3.3	ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ	3-25
3.3.4	ИНТЕРФЕЙС G.703	3-26
3.3.5	ИНТЕРФЕЙС RS422	3-29
3.3.6	RS422 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС	3-31
3.3.7	G.703 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС	3-32
3.3.8	ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94	3-32
3.3.9	ИНТЕРФЕЙС C37.94SM	3-34
4.	ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС	4-1
4.1	ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ «ENERVISTA»	4-1
4.1.1	ВВЕДЕНИЕ	4-1
4.1.2	СОЗДАНИЕ СПИСКА САЙТОВ	4-1
4.1.3	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ENERVISTA UR SETUP	4-1
4.1.4	ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP	4-3
4.2	ИНТЕРФЕЙС ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ	4-4
4.2.1	ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ	4-4
4.2.2	СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ	4-5
4.2.3	ДИСПЛЕЙ	4-7
4.2.4	КЛАВИАТУРА	4-8
4.2.5	МЕНЮ	4-8
4.2.6	ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК	4-9
5.	НАСТРОЙКИ	5-1
5.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5-1
5.1.1	ОСНОВНОЕ МЕНЮ НАСТРОЙКИ	5-1
5.1.2	ЭЛЕМЕНТЫ - ВВЕДЕНИЕ	5-3
5.1.3	ИСТОЧНИКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА - ВВЕДЕНИЕ	5-5
5.2	НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ	5-8
5.2.1	ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ	5-8
5.2.2	НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ	5-9
5.2.3	ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ УСТРОЙСТВА	5-12
5.2.4	СВЯЗЬ	5-13
5.2.5	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ КАРТА MODBUS	5-31
5.2.6	ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	5-32
5.2.7	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ	5-33
5.2.8	ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ	5-34
5.2.9	РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ	5-36
5.2.10	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ 5-38	5-38
5.2.11	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ САМОПРОВЕРКИ	5-41
5.2.12	КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ	5-42
5.2.13	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ	5-43
5.2.14	ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ	5-48
5.2.15	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ	5-48
5.2.16	ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	5-51
5.2.17	ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	5-57
5.2.18	УСТАНОВКА	5-58
5.3	УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ	5-59
5.3.1	ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	5-59
5.3.2	ЭНЕРГОСИСТЕМА	5-61
5.3.3	ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ	5-62
5.3.4	ДВИГАТЕЛЬ	5-64
5.3.5	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES™»	5-66

5.4 ГИБКАЯ ЛОГИКА

5.4.1	ГИБКЛАЯ ЛОГИКА - ВВЕДЕНИЕ	5-73
5.4.2	ПРАВИЛА ГИБКЛАЯ ЛОГИКА	5-82
5.4.3	РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКЛАЯ ЛОГИКА	5-83
5.4.4	РАБОТА ГИБКЛАЯ ЛОГИКА - ПРИМЕР	5-83
5.4.5	РЕДАКТОР ФОРМУЛ И УРАВНЕНИЙ ГИБКЛАЯ ЛОГИКА	5-88
5.4.6	ТАЙМЕРЫ ГИБКЛАЯ ЛОГИКА	5-89
5.4.7	ГИБКЛЕ ЭЛЕМЕНТЫ (КОМПАРАТОРЫ)	5-90
5.4.8	ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ	5-94

5.5 СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

5.5.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5-96
5.5.2	ГРУППЫ УСТАВОК	5-96
5.5.3	ДВИГАТЕЛЬ	5-96
5.5.4	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА	5-122
5.5.5	ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ	5-126
5.5.6	ФАЗНЫЙ ТОК	5-129
5.5.7	ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	5-134
5.5.8	ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ	5-140
5.5.9	УРОВ	5-148
5.5.10	ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ	5-158

5.6 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

5.6.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5-167
5.6.2	ГРУППЫ УСТАВОК	5-167
5.6.3	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	5-168
5.6.4	ДВИГАТЕЛЬ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА	5-175
5.6.5	ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	5-178
5.6.6	ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ	5-181
5.6.7	ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА	5-183

5.7 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

5.7.1	ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	5-189
5.7.2	ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ	5-191
5.7.3	КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ	5-192
5.7.4	ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ	5-195
5.7.5	УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА	5-195
5.7.6	УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ	5-197
5.7.7	УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ	5-198
5.7.8	СБРОС	5-199
5.7.9	ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	5-199
5.7.10	ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	5-203

5.8 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

5.8.1	«ДСМА» ВХОДЫ	5-206
5.8.2	ВХОДЫ ТС	5-207
5.8.3	«ДСМА» ВЫХОДЫ	5-207

5.9 ПРОВЕРКА

5.9.1	РЕЖИМ ПРОВЕРКИ	5-211
5.9.2	ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ	5-211
5.9.3	ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ВЫХОДОВ	5-212
5.9.4	СБРОС ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ	5-213

**6. ФАКТИЧЕСКИЕ
ЗНАЧЕНИЯ****6.1 ОБЗОР**

6.1.1	ОСНОВНОЕ МЕНЮ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ	6-1
-------	--	-----

6.2 СОСТОЯНИЕ

6.2.1	ДВИГАТЕЛЬ	6-3
6.2.2	ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	6-3
6.2.3	ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ	6-4
6.2.4	УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ	6-4
6.2.5	ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	6-5
6.2.6	КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ	6-5
6.2.7	ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ	6-6
6.2.8	УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА	6-6
6.2.9	ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ	6-7

СОДЕРЖАНИЕ

6.2.10	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ.....	6-7
6.2.11	ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	6-7
6.2.12	ETHERNET	6-8
6.2.13	ПРЯМЫЕ ВХОДЫ	6-8
6.2.14	СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ	6-9
6.2.15	EGD ПРОТОКОЛ СОСТОЯНИЕ.....	6-9
6.2.16	ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	6-10

6.3 ИЗМЕРЕНИЯ

6.3.1	СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ	6-11
6.3.2	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА.....	6-14
6.3.3	ДВИГАТЕЛЬ	6-15
6.3.4	ИСТОЧНИКИ	6-15
6.3.5	ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ МОЩНОСТИ	6-19
6.3.6	ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ	6-19
6.3.7	ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ	6-20
6.3.8	ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	6-21

6.4 ЗАПИСИ

6.4.1	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ	6-22
6.4.2	ДВИГАТЕЛЬ ПУСК	6-22
6.4.3	РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ	6-22
6.4.4	ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ	6-23
6.4.5	РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ	6-23

6.5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ

6.5.1	ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ	6-24
6.5.2	ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	6-24

7. КОМАНДЫ И УКАЗАТЕЛИ

7.1 КОМАНДЫ

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

7.2 УКАЗАТЕЛИ

7.2.1	МЕНЮ УКАЗАТЕЛЕЙ.....	7-4
7.2.2	СООБЩЕНИЯ УКАЗАТЕЛЕЙ	7-4
7.2.3	САМОДИАГНОСТИКА ТЕРМИНАЛА	7-4

INDEX

Данная глава поможет вам разобраться с установкой нового терминала.

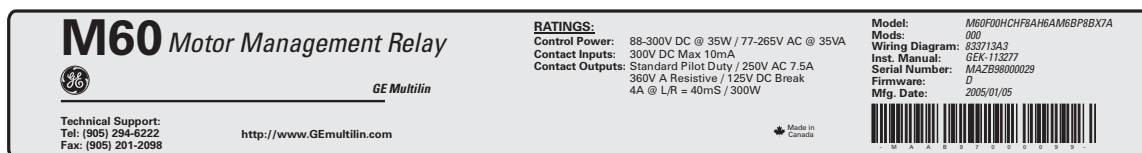
1.1.1 ИНФОРМАЦИОННО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ



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

1.1.2 ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НОВОГО УСТРОЙСТВА

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



833722A1.CDR

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

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



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

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

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

ТЕЛЕФОН: (905) 294-6222, 1-800-547-8629 (только в Северной Америке)

ФАКС: (905) 201-2098

E-mail: gmultilin@indsys.ge.com

САЙТ: <http://www.GEmultilin.com>

1.2.1 ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ UR - ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

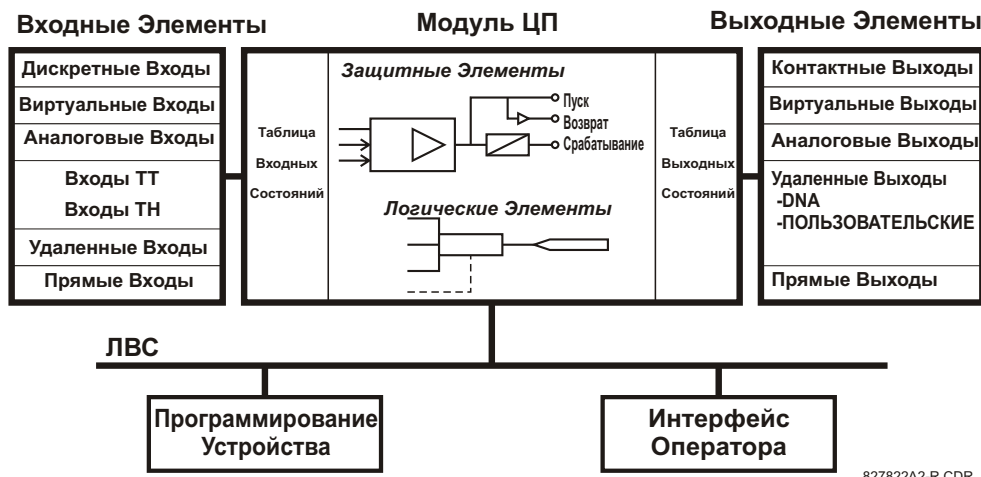
Пользователи энергетического оборудования заинтересованы также в сокращении затрат за счет улучшения качества и производительности труда дежурного и технического персонала, а также (как и всегда) за счет повышения надежности и эффективности систем управления, защиты и измерения. Достичь этих целей можно,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

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

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

1.2.2 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR**i) БАЗОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR**

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



827822A2-R.CDR

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

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

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

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

ii) ТИПЫ СИГНАЛОВ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

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

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

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

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

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

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

iii) РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

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

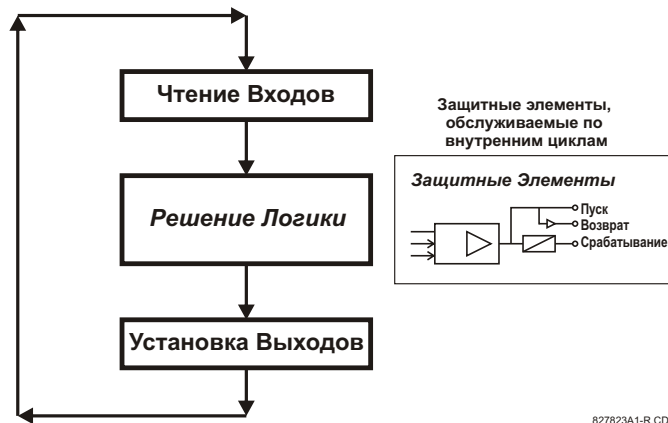


Рисунок 1–3: РАБОТА ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ

1.2.3 АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

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

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

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

1.2.4 ВАЖНЫЕ КОНЦЕПЦИИ

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

1.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПК

1

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

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

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

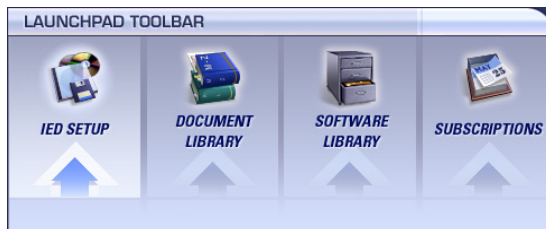
С терминалом M60 и программой EnerVista UR Setup совместимы следующие прошедшие проверку модемы:

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

1.3.2 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

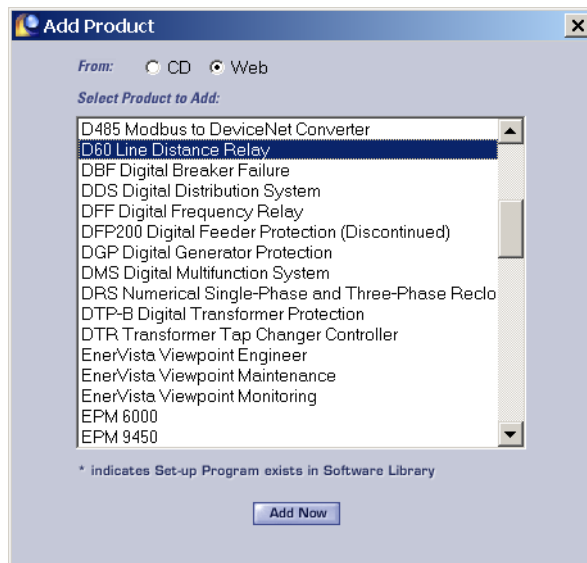
Убедившись в наличии минимальных системных требований для использования ПО EnerVista UR Setup (см. предыдущий раздел), следуйте следующим процедурам установки программы EnerVista UR Setup с прилагающегося компакт-диска GE EnerVista.

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

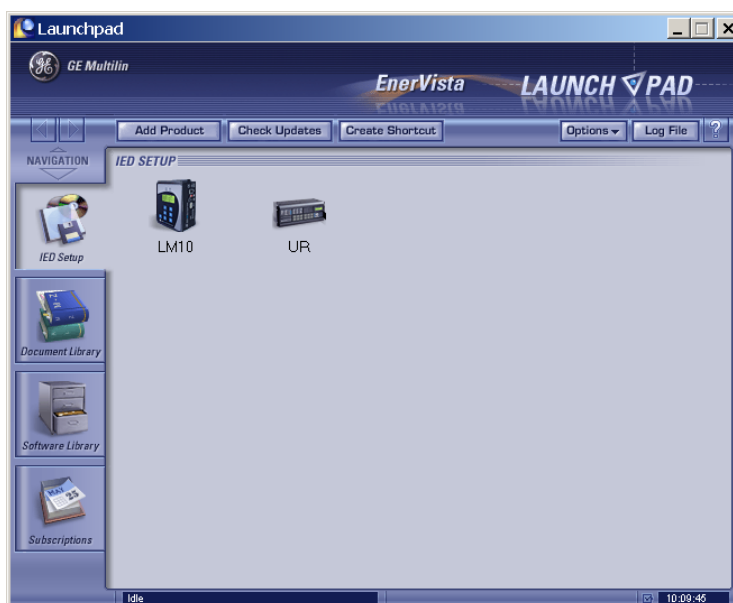


5. В окне EnerVista Launchpad щелкните мышью на кнопке **Add product (Установить программу)** и выберите «Устройство защиты двигателя M60» в окне «Add Product», как показано ниже. Установите флажок на «Web», чтобы получить самую последнюю версию программного обеспечения, или на «CD», если у вас нет доступа к

сети Internet, затем щелкните мышью на кнопке **Add Now (Добавить сейчас)**, чтобы получить перечень программных средств для терминала M60.



6. Приложение EnerVista Launchpad загрузит установочную программу из указанного источника (Web или CD). По окончании загрузки дважды щелкните мышью по иконке установочной программы, чтобы установить программу EnerVista UR Setup.
7. Задайте полный путь установки EnerVista UR Setup, включая имя новой директории.
8. Щелкните мышью по кнопке **Next (Далее)** для того, чтобы начать установку программы EnerVista UR Setup. Файлы будут установлены в выбранную директорию, установочная программа автоматически создаст иконки и добавит программу EnerVista UR Setup в стартовое меню Windows.
9. Щелкните мышью по кнопке **Finish (Завершить)**, чтобы закончить установку программы. Устройство M60 будет добавлено в перечень установленных устройств (IEDs) в окне приложения EnerVista Launchpad, как показано ниже.



1.3.3 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP НА ТЕРМИНАЛ M60

1

i) ОБЗОР

Пользователь может связаться дистанционно с M60 через порт RS485 находящийся на задней панели или порт Ethernet также находящийся на задней панели с помощью компьютера имеющего EnerVista UR Setup программу. С M60 также можно связаться местно с ПК-блокнот подсоединенным к порту RS232 на передней панели или порту RS485 находящийся на задней панели, используя быстрое соединение опцию.

- Чтобы сконфигурировать M60 для дистанционного доступа через порт RS485 находящийся на задней панели, обратитесь к Конфигурация Связи через Ethernet секции.
- Чтобы сконфигурировать M60 для дистанционного доступа через Ethernet порт находящийся на задней панели, обратитесь к Конфигурация Связи через Ethernet секции. Модуль Ethernet должен быть заказан во время размещения заказа для связи по Ethernet.
- Чтобы сконфигурировать M60 для местного доступа с помощью ПК-блокнот подсоединенным к порту RS232 на передней панели, обратитесь к *Использование опции быстрого соединения* секции. Модуль Ethernet должен быть заказан во время размещения заказа для связи по Ethernet.

ii) КОНФИГУРАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

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

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

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

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

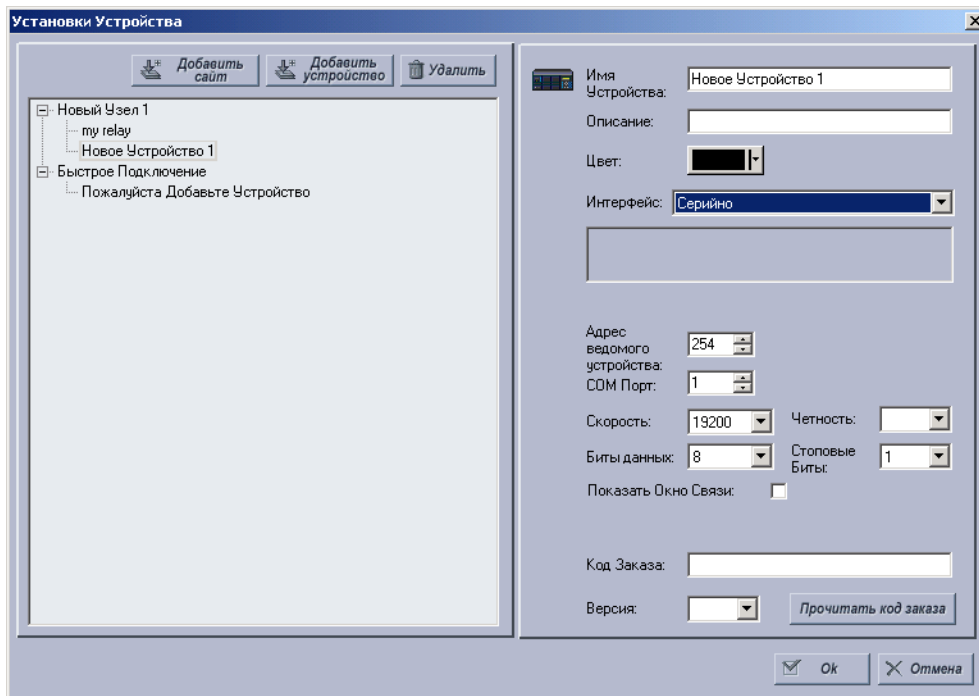


Рисунок 1–4: КОНФИГУРАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

9. Введите реле адрес ведомого устройства, порт связи, скорость в бод и паритет уставки из **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **СВЯЗЬ** ⇒ **ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ** меню в соответствующих полях.
10. Кликните **Считать Код Заказа** кнопку для соединения с устройством M60 и считывания кода заказа. Если происходит ошибка в связи, удостоверьтесь что три значения EnerVista UR Setup уставок, введенные на предыдущих шагах соответствуют уставкам в самом реле.
11. Кликните **ОК** когда код заказа реле считан. Новое устройство будет добавлено к списку местонахождений окну (или интерактивному окну) находящемуся в левом верхнем углу главного окна EnerVista UR Setup ПО.

Теперь Устройство в Местонахождении сконфигурировано для связи через порту RS485. Продолжите в секции *Соединение к M60* для начала сеанса связи.

iii) КОНФИГУРАЦИЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

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

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

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

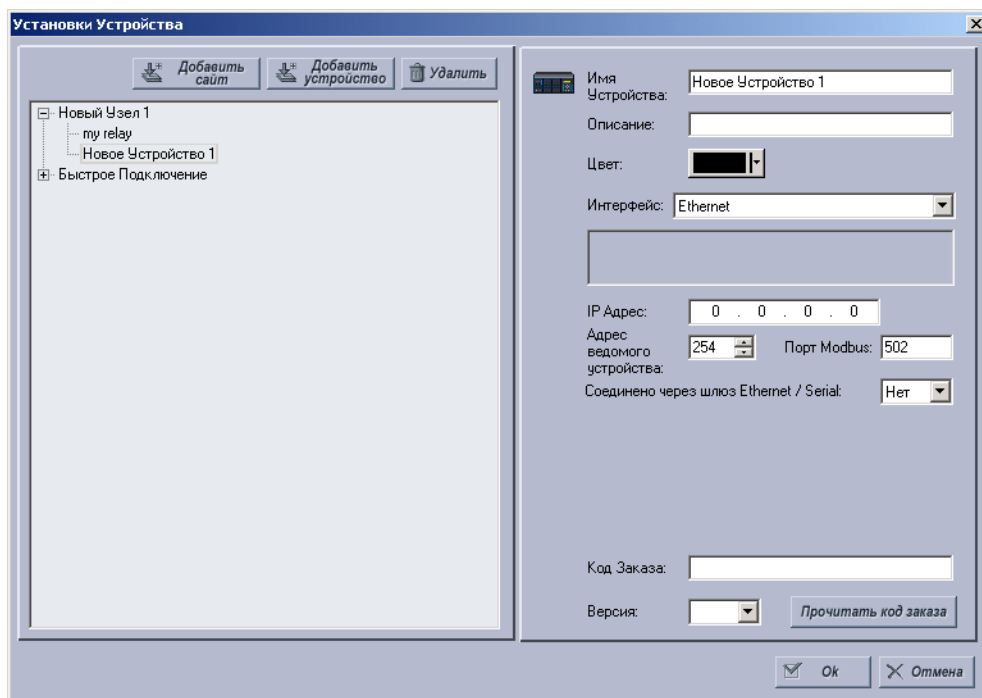


Рисунок 1–5: КОНФИГУРАЦИЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

9. Введите реле IP адрес определенном в **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **СВЯЗЬ** ⇒ **СЕТЬ** ⇒ **IP АДРЕС** в поле «IP Адрес».
10. Введите реле подчинённое устройство адрес и Modbus порт адрес значения из соответствующих уставок **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **СВЯЗЬ** ⇒ **MODBUS ПРОТОКОЛ** меню.
11. Кликните **Считать Код Заказа** кнопку для соединения с устройством M60 и считывания кода заказа. Если происходит ошибка в связи, удостоверьтесь что три значения EnerVista UR Setup уставок, введенные на предыдущих шагах соответствуют уставкам в самом реле.
12. Кликните **ОК** когда код заказа реле считан. Новое устройство будет добавлено к списку местонахождений окну (или интерактивному окну) находящемуся в левом верхнем углу главного окна EnerVista UR Setup ПО.

Теперь Устройство в Местонахождении сконфигурировано для связи через Ethernet. Продолжите в секции *Соединение к M60* для начала сеанса связи.

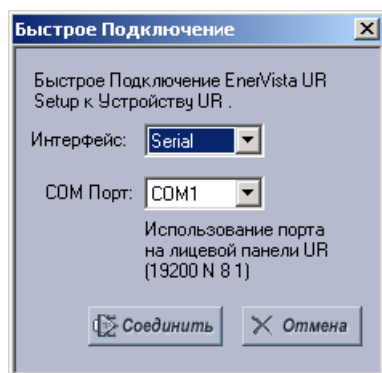
1.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА

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

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

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

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



4. Выберите «Последовательный» интерфейс и правильный порт связи, затем кликните **Связаться**.
5. EnerVista UR Setup ПО создаст местонахождение с именем «Быстрое Соединение» с соответствующим устройством также названным «Быстрое Соединение» и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Расширьте секции чтобы видеть данные непосредственно из M60 реле.

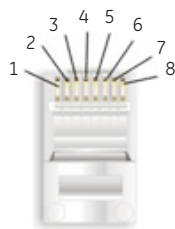
Каждый раз когда EnerVista UR Setup ПО запускается, кликните **Быстрое Соединение** кнопку чтобы установить прямую связь с M60. Это обеспечивает совместимость конфигурации EnerVista UR Setup ПО с кодом заказа M60.

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

Для использования быстрого подсоединения элемента для связи с M60 от ПК-блокнот через Ethernet, во-первых назначьте IP адрес реле используя переднюю кнопочную панель.

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

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



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

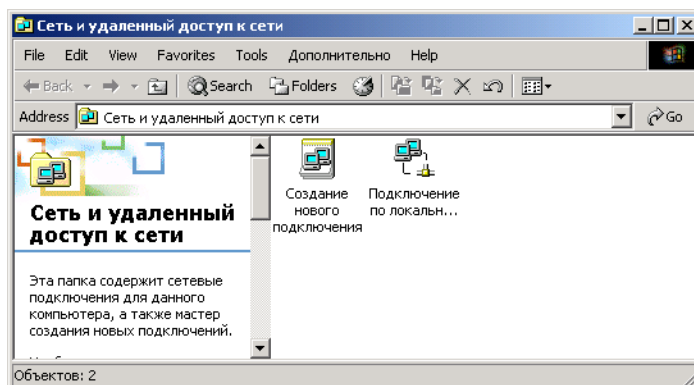
СТЕРЖЕНЬ 2		
Штырь	Цвет провода	Диаграмма
1	Белизна/зеленый цвет	
2	Зеленый цвет	
3	Белизна/померанцовая	
4	Голубо	
5	Белизна/голубо	
6	Померанцовая	
7	Белизна/коричневый цвет	
8	Коричневый цвет	

842799A1.CDR

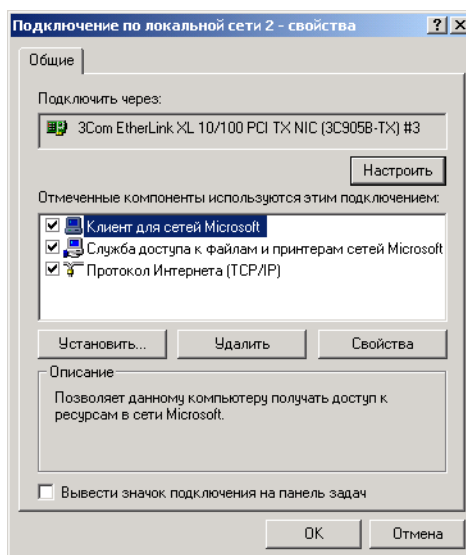
Рисунок 1–6: РАЗВОДКА ПЕРЕКРЕСТНОГО КАБЕЛЯ ETHERNET

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

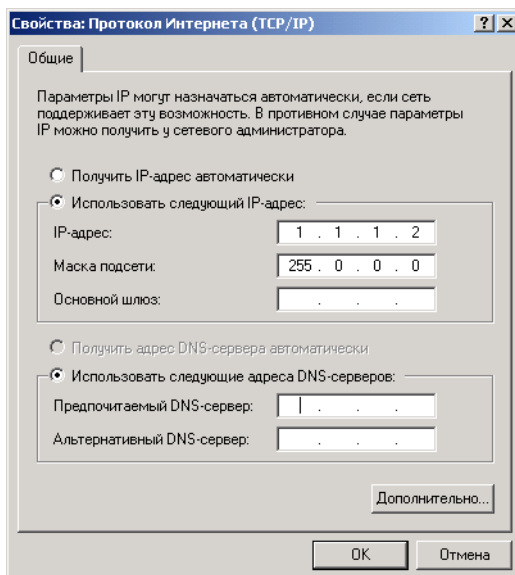
1. На панели экрана Windows, кликните правой кнопкой мышки **Мои Места в Сети** иконку и выберите **Свойства** чтобы открыть соединения сети окно.



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



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



4. Кликните на «Используйте следующий IP адрес» поле.
5. Введите **IP Адрес** с первыми тремя номерами такими же как IP адрес в M60 реле и последний номер отличный (в этом примере, 1.1.1.2).
6. Введите подсети IP адрес такой же как в M60 (в этом примере, 255.0.0.0).
7. Кликните **ОК** для сохранения значений.

До дальнейшего продолжения, необходимо протестировать соединение через Ethernet.

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

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

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

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:
```

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

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

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

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

```
Статистика Ping для 1.1.1.1:
```

```
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),
```

```
Приблизительное время передачи и приема:
```

```
наименьшее = 0мс, наибольшее = 0мс, среднее = 0мс
```

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

Если следующая последовательность сообщений появляется при вводе ping 1.1.1.1 команды:

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:
```

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

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

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

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

```
Статистика Ping для 1.1.1.1:
```

```
Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4 (100% потерь),
```

```
Приблизительное время передачи и приема:
```

```
наименьшее = 0мс, наибольшее = 0мс, среднее = 0мс
```

Проверьте физические соединения между M60 и ПК-блокнот, и дважды кликните на запрограммированный IP адрес в **НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ СЕТЬ ⇒ IP АДРЕС** уставки, затем повторите шаг 2 процедуры выше.

Если следующая последовательность сообщений появляется при вводе ping 1.1.1.1 команды:

```
Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:
```

```
Ошибка оборудования.
```

```
Ошибка оборудования.
```

```
Ошибка оборудования.
```

```
Ошибка оборудования.
```

```
Статистика Ping для 1.1.1.1:
```

```
Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4 (100% потерь),
```

```
Приблизительное время передачи и приема:
```

```
наименьшее = 0мс, наибольшее = 0мс, среднее = 0мс
```

Проверьте физические соединения между M60 и ПК-блокнот, и дважды кликните на запрограммированный IP адрес в **НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ СЕТЬ ⇒ IP АДРЕС** уставки, затем повторите шаг 2 процедуры выше.

Если следующая последовательность сообщений появляется при вводе ping 1.1.1.1 команды:

Обмен пакетами с 1.1.1.1 по 32 байт:

Превышен интервал ожидания для запроса.

Заданный узел недоступен.

Заданный узел недоступен.

Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 1.1.1.1:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4 (100% потерь),

Приблизительное время передачи и приема:

наименьшее = 0мс, наибольшее = 0мс, среднее = 0мс

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

Настройка протокола IP для Windows 2000

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

DNS суффикс этого подключения . . . :

IP-адрес : 0.0.0.0

Маска подсети : 0.0.0.0

Основной шлюз :

Адаптер Ethernet Подключение по локальной сети 2:

DNS суффикс этого подключения . . . :

IP-адрес : 1.1.1.2

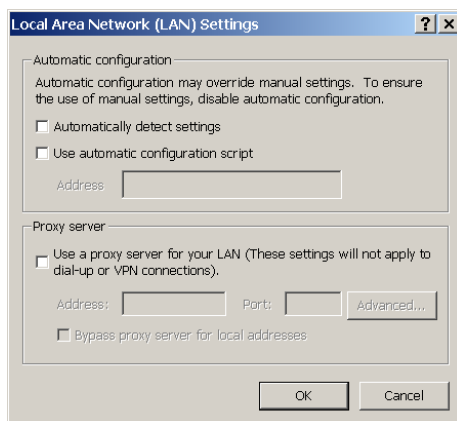
Маска подсети : 255.0.0.0

Основной шлюз :

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

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

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

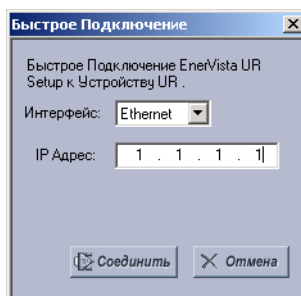


4. Удостоверьтесь что «Использовать проху-сервер для местной сети» поле не отмечено.

Если этот компьютер используется для подсоединения к Интернету, активизируйте опять проху-сервер после ПК-блокнот отсоединен от M60 реле.

1. Проверьте что последняя версия EnerVista UR Setup ПО установлена (может быть загружена с GE EnerVista CD или через Интернет с сайта <http://www.GEmultilin.com>). Смотри Инструкция по Инсталяции секцию для деталей по инсталяции.
2. Запустите Интернет Эксплорер.
3. Выберите «M60» устройство из EnerVista Launchpad для старта EnerVista UR Setup ПО.

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

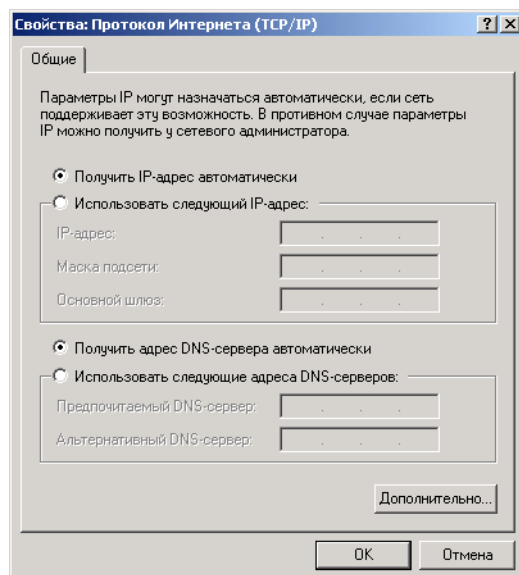


5. Выберите интерфейс **Интернета** и введите IP адрес назначенный для M60, затем кликните **Связаться**.
6. EnerVista UR Setup ПО создаст местонахождение с именем «Быстрое Соединение» с соответствующим устройством также названным «Быстрое Соединение» и отобразит их в левом верхнем углу экрана. Расширьте секции чтобы видеть данные непосредственно из M60 реле.

Каждый раз когда EnerVista UR Setup ПО запускается, кликните **Быстрое Соединение** кнопку чтобы установить прямую связь с M60. Это обеспечивает совместимость конфигурации EnerVista UR Setup ПО с кодом заказа M60.

Когда прямая связь с M60 через Интернет завершена, сделайте следующие изменения:

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

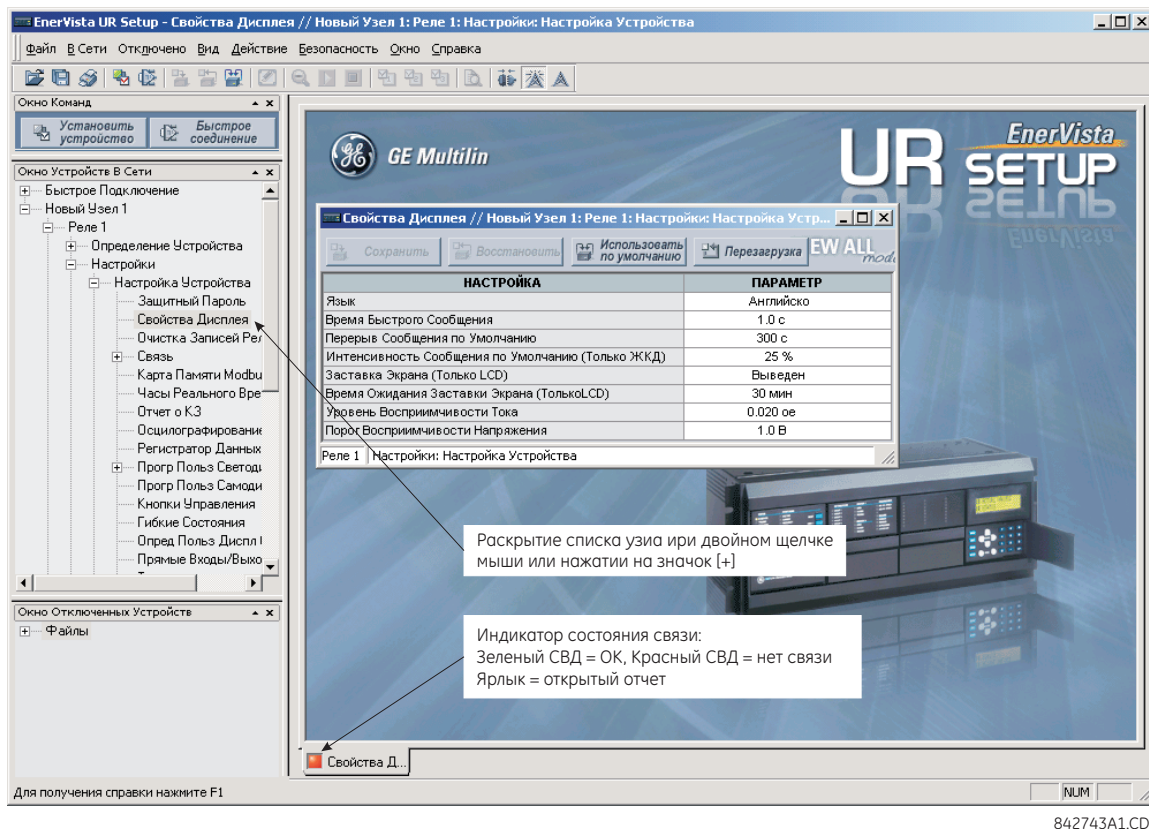


Если этот компьютер используется для подсоединения к интернету, активизируйте опять проху-сервер после ПК-блокнот отсоединен от M60 реле.

1.3.5 УСТАНОВКА СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ M60

1

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



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

Если на месте индикатора состояния появилась иконка терминала, то это значит, что формируется сообщение (осциллографирование или регистрация событий). Закройте сообщение, чтобы значок-указатель состояния соединения снова замигал зеленым цветом.

4. Теперь настройки «Свойства дисплея» можно задавать, выводить на печать или изменять в зависимости от технических характеристик, определяемых пользователем.



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

1.4.1 УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

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

1.4.2 СВЯЗЬ

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

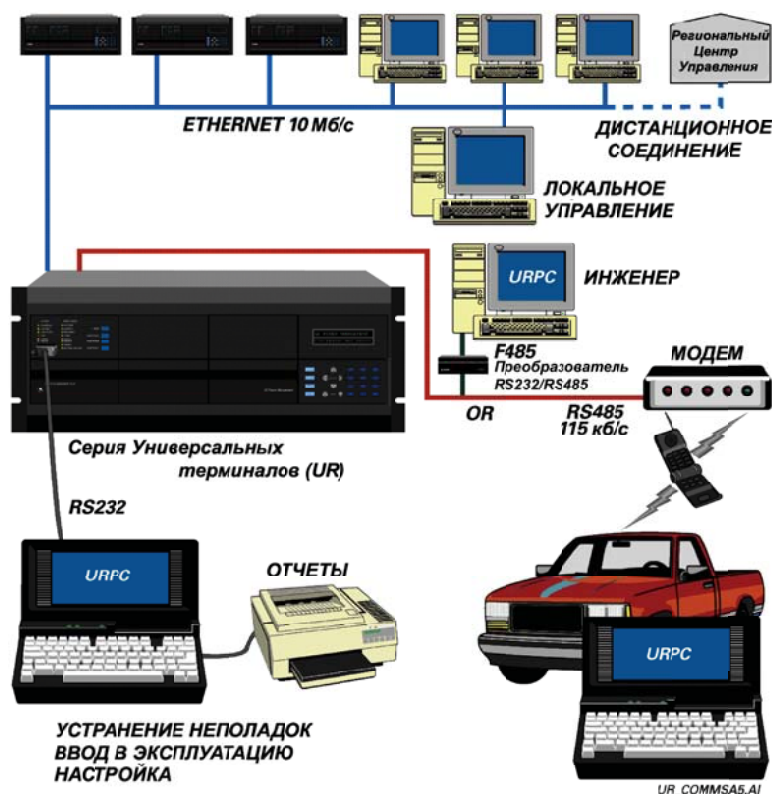


Рисунок 1–7: ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ И ЛИНИИ СВЯЗИ С ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Для установки связи с терминалом M60 через расположенный на его задней стенке разъем порта RS485 и разъем порта RS232 персонального компьютера требуется специальное устройство - преобразователь RS232/RS485 производства компании GE Multilin. Это устройство (каталожный номер F485) подсоединяется к ПК посредством стандартного «прямого» кабеля последовательного интерфейса. К разъему порта связи, расположенному на задней стенке терминала M60, преобразователь F485 подсоединяется посредством экранированной витой пары (с проводами диаметром 20, 22 или 24 по Американской классификации проводов). При этом клеммы преобразователя («+», «-» и «GND») подсоединяются к соответствующим клеммам («+», «-» и «COM») модуля связи терминала M60. Подробнее об этом можно прочесть в разделе «Порты связи ЦП» главы 3: *Аппаратная часть* настоящего руководства. Линия связи должна быть нагружена на RC-цепочку (сопротивлением 120 Ом и емкостью 1 нФ), как это описано в главе 3.

1.4.3 ДИСПЛЕЙ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА**1**

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

1.5.1 КЛАВИАТУРА НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

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

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

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

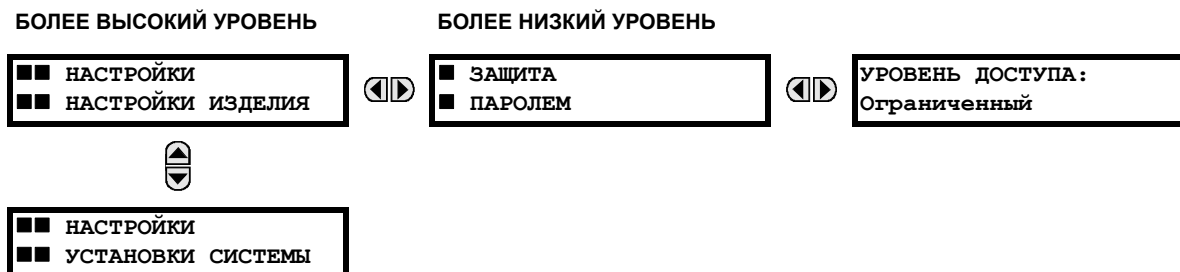
1.5.2 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

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

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

1.5.3 ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

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



1.5.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА

1

По умолчанию изготовитель поставляет заказчику терминалы серии M60 в состоянии «Не запрограммировано». Эта мера безопасности предотвращает установку терминала, в память которого не были занесены необходимые настройки. Если питание на терминал подано правильно, то должен гореть светодиодный индикатор терминала неисправность, а индикатор работа гореть не должен. Связь находящегося в состоянии «Не запрограммировано» терминала с любым другим внешним устройством заблокирована до тех пор, пока терминал не будет переведен в состояние «Запрограммировано».

Выберите меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **УСТАНОВКА** ⇒ **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА:**

НАСТРОЙКИ УСТР-ВА:
Не запрограммировано

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

1.5.5 ПАРОЛИ ДОСТУПА К ТЕРМИНАЛУ

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

1. УПРАВЛЕНИЕ

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

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

2. НАСТРОЙКИ

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



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

NOTE

1.5.6 НАСТРОЙКА ГИБКОЙ ЛОГИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ЗАКАЗЧИКА

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

1.5.7 ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

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

При пуске терминала M60 в эксплуатацию требуется минимальный объем техобслуживания. Терминал M60 - это микропроцессорное устройство, и его технические характеристики не изменяются с течением времени. Поэтому последующие испытания на соответствие заданным техническим условиям не требуются.

Более того, терминал M60 непрерывно проводит самодиагностику и предпринимает необходимые действия в случае появления ошибок (подробнее см. раздел *Самодиагностика терминала* в главе 7 настоящего руководства). Тем не менее, рекомендуется проводить техобслуживание терминала M60 совместно с техобслуживанием системы. Техобслуживание может включать:

Техническое обслуживание в процессе эксплуатации:

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

Техническое обслуживание с выводом устройства из эксплуатации:

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

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

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

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

2.1.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Устройство защиты двигателя M60 это микропроцессорное устройство управления предназначенное для защиты и управления средних и больших двигателей.

Защита от понижения и повышения напряжения, тепловая перегрузка, диагностика КЗ, телемеханика имеются в реле. Реле M60 также обеспечивает фазную, нулевой последовательности, нейтрали и обратной последовательности, МТЗ и токовую отсечку защиты. МТЗ обеспечивает многочисленные обратно-зависимые характеристики или гибкие хар-ки «FlexCurves™» для оптимального согласования.

Реле отличается улучшенной тепловой Моделью с пользовательскими характеристиками, торможение по небалансу токов, и в работе или останов экспоненциальной зависимости характеристиками охлаждения. По заказу модуль преобразователей позволяет для торможение тепловой модели по данным тепловых преобразователей. Запуск двигателя и функции контроля включают пусков за Час, время между пусками, время повторного запуска, время Разгона, внезапный запуск, и запрет запуска. Чувствительные направление мощности, механический клин, and и небаланс токов элементы также включены как стандартные функции. Дополнительные функции которые отсутствуют в стандартном наборе элементов M60 могут быть легко запрограммированы с помощью пользовательских элементов гибкая элементы и гибкой логике.

В устройстве встроены стандартно функции измерения напряжения, тока и мощности. Значения тока доступны в виде действующего (среднеквадратического) значения полного тока или действующего значения первой гармоники в виде величины и угла (в векторном виде).

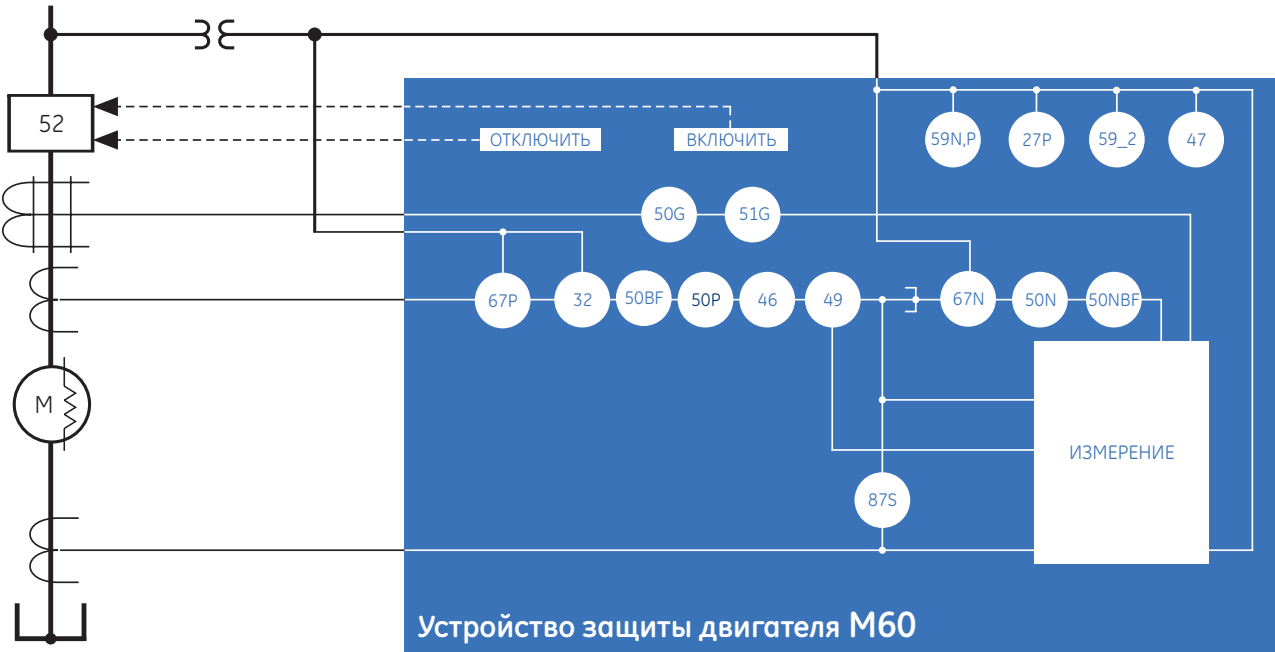
К функциям диагностики относится последовательная регистрация записей с возможностью хранения 1024 событий с метками времени. Внутренние часы для установки меток времени можно синхронизировать с помощью сигнала IRIG-B или по протоколу SNTP через порт Ethernet. Эта точная маркировка времени позволяет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

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

Терминал M60 использует технологию флэш-памяти, которая позволяет осуществлять модернизацию устройства с целью добавления новых функций непосредственно в ходе эксплуатации. Схема, приведенная ниже, показывает функциональные возможности терминала в виде кодов «ANSI» (Американского Национального Института Стандартов).

Таблица 2–1: УСЛОВНЫЕ НОМЕРА УСТРОЙСТВ И ИХ ФУНКЦИИ

КОД ANSI	ФУНКЦИЯ	КОД ANSI	ФУНКЦИЯ
27P	Защита от понижения фазного напряжения	51G	МТЗ нейтрали
27X	Защита от понижения вспомогательного напряжения	59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
32	Чувствительный элемент направления мощности	59P	Защита от повышения фазного напряжения
46	Несимметрия генератора	59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
47	Чередование фаз напряжения	59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
49	Тепловая перегрузка	66	Пусков за час, Время между пусками
50BF	УРОВ	67N	Направленный элемент нулевой последовательности
50G	Токовая отсечка нейтрали	67P	Фазный направленный элемент
50N	Токовая отсечка нулевой последовательности	87S	Дифференциальная защита статора
50P	Фазная токовая отсечка	---	Механический клин



833708AB.CDR

Рисунок 2–1: ОДНОЛИНЕЙНАЯ ДИАГРАММА

Таблица 2–2: ПРОЧИЕ ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

ФУНКЦИЯ	ФУНКЦИЯ
Дискретные входы (до 96)	Протокол МЭК 61850 (дополнительно)
Контактные выходы (до 64)	Измерение
Кнопки управления	Протокол Modbus
Регистратор данных	Пользовательская карта памяти Modbus
Потребление	Энергонезависимые фиксаторы
Цифровые счетчики (8)	Энергонезависимый селекторный переключатель
Цифровые элементы (48)	Осциллографирование
Прямые входы и выходы (32)	Группы уставок (6)
Детектор возмущения	Синхронизация времени через протокол времени простой сети (SNTP)
Регистратор событий	Входы и выходы преобразователя
Детектор возмущения	Определяемые пользователем дисплейные сообщения
Регистратор событий	Программируемые пользователем светодиоды
Связь по протоколу DNP 3.0 или МЭК 60870-5-104	Программируемое пользователем самотестирование
Обнаружение повреждения и отчет об аварии	Виртуальные входы (64)
Пользовательские гибкая элементы (8)	Виртуальные выходы (96)
Логические уравнения гибкая логика	

2.1.2 ОСОБЕННОСТЬ

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



NOTE

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

Таблица 2–3: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА УСТРОЙСТВА М60 (В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ)

М60 - * - ** - * - * - F ** - Н ** - М ** - Р ** - U ** - W/X **										Горизонтальное исполнение
БАЗОВЫЙ ЦП	M60									Базовый модуль
	E									RS485 и RS485
	G									RS485 и многомодовый ST 10Base-F
	H									RS485 и многомодовый ST резервный 10Base-F
	J									RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	K									RS485 и многомодовый ST резервный 100Base-FX
	L									RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
	M									RS485 и одномодовый SC резервный 100Base-FX
	N									RS485 и 10/100Base-T
	P									RS485 и одномодовый ST 100Base-FX
	R									RS485 и одномодовый ST резервный 100Base-FX
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	00									Базовое ПО
	01									Протокол «EGD» (Ethernet Global Data); не доступно для ЦП типа E
	03									МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
	04									Протокол «EGD» и МЭК 61850; не доступно для ЦП типа E
ИСПОЛНЕНИЕ		H								Горизонтальное (19" стойка)
ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ		A								Горизонтальное (19" стойка), с защитой от агрессивной среды
МОДУЛЬ ПИТАНИЯ (резервный источник питания должен быть того же типа что и основной)		C								Английский
		D								Французский
		R								Русский
		P								Английский + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
		S								Французский + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
АЦП ТТ/ТН		H								Русский + 4 малых и 12 больших программируемых кнопок
		L								125 / 250 В (перем./пост. ток)
		L								125 / 250 В (перем./пост.) с резервным модулем питания 125 / 250 В (перем./пост.)
		L								24 - 48 В (только постоянный ток)
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ										24 - 48 В (только постоянный ток) с резервным модулем питания 24-48 В (пост. ток)
			8F			8F				Стандартные 4ТТ/4ТН
			8G			8G				Чувствительные 4ТТ/4ТН
			8H			8H				Стандартные 8ТТ
			8J			8J				Чувствительные 8ТТ
			8L			8L				Стандартные 4ТТ/4ТН при увеличенной диагностик
			8M			8M				Чувствительные 4ТТ/4ТН при увеличенной диагностик
			8N			8N				Стандартные 8ТТ при увеличенной диагностик
			8R			8R				Чувствительные 8ТТ при увеличенной диагностик
				XX		XX	XX	XX	XX	Нет модуля
УНИФИЦИРОВАННЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ (не более трех модулей)				4A	4A	4A	4A	4A	4A	4 твердотельных выхода (без контроля)
				4B	4B	4B	4B	4B	4B	4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
				4C	4C	4C	4C	4C	4C	4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
				4D	4D	4D	4D	4D	4D	16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
				4L	4L	4L	4L	4L	4L	14 выходов «form-A» с механическим удержанием (без контроля)
				67	67	67	67	67	67	8 выходов «form-A» (без контроля)
				6A	6A	6A	6A	6A	6A	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
				6B	6B	6B	6B	6B	6B	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входов
				6C	6C	6C	6C	6C	6C	8 выходов «form-C»
				6D	6D	6D	6D	6D	6D	16 дискретных входов
				6E	6E	6E	6E	6E	6E	4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
				6F	6F	6F	6F	6F	6F	8 выходов «fast form-C»
				6G	6G	6G	6G	6G	6G	4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
				6H	6H	6H	6H	6H	6H	6 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входов
				6K	6K	6K	6K	6K	6K	4 выхода «form-C» и 4 выхода «fast form-C»
				6L	6L	6L	6L	6L	6L	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
				6M	6M	6M	6M	6M	6M	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входов
				6N	6N	6N	6N	6N	6N	4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
				6P	6P	6P	6P	6P	6P	6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входов
				6R	6R	6R	6R	6R	6R	2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
				6S	6S	6S	6S	6S	6S	2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входов
				6T	6T	6T	6T	6T	6T	4 выхода «form-A» (без контроля), 8 дискретных входов
				6U	6U	6U	6U	6U	6U	6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входов
МЕЖТЕРМИНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ (не более одного модуля)				5A	5A	5A	5A	5A	5A	4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
				5C	5C	5C	5C	5C	5C	8 входов термосопротивлений
				5D	5D	5D	5D	5D	5D	4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
				5E	5E	5E	5E	5E	5E	4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
				5F	5F	5F	5F	5F	5F	8 входов пост. тока «dcmA»
										2A C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»), 1 канал
										2B C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»), 2 канала
										2E Двухфазный одиночный канал
										2F Двухфазный двойной канал
										72 1550 нм, одномодовый, Лазер, 1 канал
										73 1550 нм, одномодовый, Лазер, 2 канала
										74 Канал 1 - RS422; канал 2 - 1550 нм, одномодовый, Лазер
										75 Канал 1 - G.703; канал 2 - 1550 нм, одномодовый Лазер
										76 IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
										77 IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
										7A 820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
										7B 1300 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
										7C 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («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 испускать края СВД («ELED»)
										7H 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
										7I 1300 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
										7J 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»), 2 канала
										7K 1300 нм, одномодовый, Лазер, 2 канала
										7L Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, СВД
										7M Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СВД
										7P Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»)
										7Q Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, Лазер
										7R Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, Лазер
										7S G.703, 2 канала
										7T G.703, 2 канала
										7W RS422, 2 канала

Таблица 2–4: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА УСТРОЙСТВА М60 (УКОРОЧЕННОЕ ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

М60	-	*	**	-	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P/R	**	Укороченное вертикальное исполнение
БАЗОВЫЙ ЦП	M60	E																	Базовый модуль
		G																	RS485 и RS485
		H																	RS485 и многомодовый ST 10Base-F
		J																	RS485 и многомодовый ST резервный 10Base-F
		K																	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
		L																	RS485 и многомодовый ST резервный 100Base-FX
		M																	RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
		N																	RS485 и одномодовый SC резервный 100Base-FX
		P																	RS485 и 10/100Base-T
		R																	RS485 и одномодовый ST 100Base-FX
																			RS485 и одномодовый ST резервный 100Base-FX
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		00																	Базовое ПО
		01																	Протокол «EGD» (Ethernet Global Data); не доступно для ЦП типа E
		03																	МЭК 61850, не доступно для ЦП типа E
		04																	Протокол «EGD» и МЭК 61850; не доступно для ЦП типа E
ИСПОЛНЕНИЕ		V																	Горизонтальное (19" стойка)
ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ		B																	Горизонтальное (19" стойка), с защитой от агрессивной среды
		F																	Английский
		D																	Французский
		R																	Русский
МОДУЛЬ ПИТАНИЯ		H																	125 / 250 В (перем./пост. ток)
		L																	24 - 48 В (только постоянный ток)
АЦП ТТ/ТН								8F						8F					Стандартные 4ТТ/4ТН
								8G						8G					Чувствительные 4ТТ/4ТН
								8H						8H					Стандартные 8ТТ
								8J						8J					Чувствительные 8ТТ
								8L						8L					Стандартные 4ТТ/4ТН при увеличенной диагностик
								8M						8M					Чувствительные 4ТТ/4ТН при увеличенной диагностик
								8N						8N					Стандартные 8ТТ при увеличенной диагностика
								8R						8R					Чувствительные 8ТТ при увеличенной диагностика
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ								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 механическим удержанием (без контроля)
								67						67					8 выходов «form-A» (без контроля)
								6A						6A					2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
								6B						6B					2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
								6C						6C					8 выходов «form-C»
								6D						6D					16 дискретных входов
								6E						6E					4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
								6F						6F					8 выходов «fast form-C»
								6G						6G					4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
								6H						6H					6 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входа
								6K						6K					4 выхода «form-C» и 4 выхода «fast form-C»
								6L						6L					2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
								6M						6M					2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
								6N						6N					4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
								6P						6P					6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
								6R						6R					2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
								6S						6S					2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
								6T						6T					4 выхода «form-A» (без контроля), 8 дискретных входов
								6U						6U					6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа
УНИФИЦИРОВАННЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ (не более трех модулей)								5A						5A					4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
								5C						5C					8 входов термосопротивлений
								5D						5D					4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
								5E						5E					4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
								5F						5F					5F входов пост. тока «dcmA»
МЕЖТЕРМИНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ (не более одного модуля)																			2A C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»), 1 канал
																			2B C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»), 2 канала
																			2E Двухфазный одиночный канал
																			2F Двухфазный двойной канал
																			72 1550 нм, одномодовый, Лазер, 1 канал
																			73 1550 нм, одномодовый, Лазер, 2 канала
																			74 Канал 1 - RS422; канал 2 - 1550 нм, одномодовый, Лазер
																			75 Канал 1 - G.703; канал 2 - 1550 нм, одномодовый Лазер
																			76 IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
																			77 IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
																			7A 820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
																			7B 1300 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
																			7C 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («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 испускать края СВД («ELED»)
																			7H 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
																			7I 1300 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
																			7J 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»), 2 канала
																			7K 1300 нм, одномодовый, Лазер, 2 канала
																			7L Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, СВД
																			7M Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СВД
																			7P Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, испускать края СВД («ELED»)
																			7Q Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, Лазер
																			7R Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, Лазер
																			7S G.703, 2 канала
																			7T G.703, 2 канала
																			7V RS422, 2 канала



Для последнего модуля - слот «Р» используется для модулей дискретных входов/выходов и преобразователей, слот «R» используется для модулей одноранговой прямой связи

2.1.3 КОДЫ ЗАКАЗА МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ

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



Коды модулей для замены могут быть изменены без извещения пользователя. Обратитесь к GE Multilin сайт на странице заказа <http://www.GEmultilin.com/order.htm> для последних деталей касающихся M60 опций заказа.

Таблица 2–5: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА РЕЗЕРВНЫХ МОДУЛЕЙ, В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

UR - ** - *		
МОДУЛЬ ПИТАНИЯ (резервное питание возможно только в модулях горизонтального исполнения; уровень напряжения резервного питания должен совпадать с основным)	1H	125 / 250 В пер/пост ток
	1L	от 24 до 48 В (только пост. ток)
	RH	резервный 125 / 250 В пер/пост ток
	RH	резервный от 24 до 48 В (только пост. ток)
	9E	RS485 и RS485 (ModBus RTU, DNP 3.0)
	9G	RS485 и 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9H	RS485 и резервный 10Base-F (Ethernet, ModBus TCP/IP, DNP 3.0)
	9J	RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	9K	RS485 и многомодовый ST резервный 100Base-FX
	9L	RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
ЦП	9M	RS485 и одномодовый SC резервный 100Base-FX
	9N	RS485 и 10/100Base-T
	9P	RS485 и одномодовый ST 100Base-FX
	9R	RS485 и одномодовый ST резервный 100Base-FX
	3C	Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и Английским дисплеем
	3D	Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и Французским дисплеем
	3R	Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и Русским дисплеем
	3P	Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и Английским дисплеем
	3G	Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и Французским дисплеем
	3S	Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой, программируемыми пользователем кнопками и Русским дисплеем
ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ И ДИСПЛЕЙ	4A	4 твердотельных выхода (без контроля)
	4B	4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
	4C	4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
	4D	16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
	4L	14 выходов «form-A» с механическим удержанием (без контроля)
	67	8 выходов «form-A» (без контроля)
	6A	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6B	2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6C	8 выходов «form-C»
	6D	16 дискретных входов
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	6E	4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6F	8 выходов Fast «form-C»
	6G	4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
	6H	6 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входа
	6K	4 выхода «form-C» и 4 выхода Fast «form-C»
	6L	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6M	2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6N	4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
	6P	6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
	6R	2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
АЦП ТТ И ТН (имеющиеся для С30)	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
	8F	Стандартные 4ТТ И 4ТН
	8G	Чувствительные 4ТТ И 4ТН
	8H	Стандартные 8ТТ
	8J	Чувствительные 8Т
МЕЖТЕРМИНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ	2A	C37.94SM, 1300нм, одномодовый, ELED, 1 канал
	2B	C37.94SM, 1300нм, одномодовый, ELED, 2 канала
	2E	Бифазно, 1 канал
	2F	Бифазно, 2 канала
	72	1550 нм, одномодовый, LASER, 1 канал
	73	1550 нм, одномодовый, LASER, 2 канала
	74	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1550 нм, одномодовый, LASER
	75	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1550 нм, одномодовый LASER
	76	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	77	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, LED, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	7A	820 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	7B	1300 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	7C	1300 нм, одномодовый, ELED, 1 канал
	7D	1300 нм, одномодовый, LASER, 1 канал
	7E	Канал 1 - G.703; канал 2 - 820 нм, многомодовый
	7F	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, многомодовый
	7G	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый ELED
	7H	820 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7I	1300 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7J	1300 нм, одномодовый, ELED, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	7K	1300 нм, одномодовый, LASER, 2 канала
	7L	Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, LED
	7M	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, LED
	7P	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ELED
	7Q	Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, LASER
	7R	Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый LASER
	7S	G.703, 1 канал
	7T	G.703, 2 канала
	7V	RS422, 1 канал
	7W	RS422, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	5A	4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
	5C	8 входов термосопротивлений
	5D	4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
	5E	4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	5F	8 входов пост. тока «dcmA»

Таблица 2–6: КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА РЕЗЕРВНЫХ МОДУЛЕЙ, УКОРОЧЕННОЕ ВЕРТИКАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

	UR	••	•	•
МОДУЛЬ ПИТАНИЯ	1H			125 / 250 В пер/пост ток
	1L			от 24 до 48 В (только пост. ток)
ЦП	9E			RS485 и RS485 (ModBus RTU, DNP 3.0)
	9G			RS485 и 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9H			RS485 и резервный 10Base-F (Ethernet, Modbus TCP/IP, DNP 3.0)
	9J			RS485 и многомодовый ST 100Base-FX
	9K			RS485 и многомодовый ST резервный 100Base-FX
	9L			RS485 и одномодовый SC 100Base-FX
	9M			RS485 и одномодовый SC резервный 100Base-FX
	9N			RS485 и 10/100Base-T
	9P			RS485 и одномодовый ST 100Base-FX
	9R			RS485 и одномодовый ST резервный 100Base-FX
ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ И ДИСПЛЕЙ	3F			Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и Английским дисплеем
	3D			Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и Французским дисплеем
	3R			Горизонтальная лицевая панель с клавиатурой и Русским дисплеем
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ	4A			4 твердотельных выхода (без контроля)
	4B			4 твердотельных выхода (напряжение с доп. током)
	4C			4 твердотельных выхода (ток с доп. напряжением)
	4D			16 дискретных входов с возможностью пробоя оксидной пленки
	4L			14 выходов «form-A» с механическим удержанием (без контроля)
	67			8 выходов «form-A» (без контроля)
	6A			2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6B			2 выхода «form-A» (напряжение с доп. током) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6C			8 выходов «form-C»
	6D			16 дискретных входов
	6E			4 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6F			8 выходов Fast «form-C»
	6G			4 выхода «form-A» (напряжение с доп. током), 8 дискретных входов
	6H			6 выходов «form-A» (напряжение с доп. током), 4 дискретных входа
	6K			4 выхода «form-C» и 4 выхода Fast «form-C»
	6L			2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6M			2 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6N			4 выхода «form-A» (ток с доп. напряжением), 8 дискретных входов
	6P			6 выходов «form-A» (ток с доп. напряжением), 4 дискретных входа
	6R			2 выхода «form-A» (без контроля) и 2 выхода «form-C», 8 дискретных входов
	6S			2 выхода «form-A» (без контроля) и 4 выхода «form-C», 4 дискретных входа
	6T			4 выхода «form-A» (без контроля), 8 дискретных входов
	6U			6 выходов «form-A» (без контроля), 4 дискретных входа
АЦП ТТ И ТН (имеющиеся для C30)	8F			Стандартные 4ТТ И 4ТН
	8G			Чувствительные 4ТТ И 4ТН
	8H			Стандартные 8ТТ
	8J			Чувствительные 8ТТ
МЕЖТЕРМИНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ	2A			C37.94SM, 1300нм, одномодовый, ELED, 1 канал
	2B			C37.94SM, 1300нм, одномодовый, ELED, 2 канала
	2E			Бифазно, 1 канал
	2F			Бифазно, 2 канала
	72			1550 нм, одномодовый, LASER, 1 канал
	73			1550 нм, одномодовый, LASER, 2 канала
	74			Канал 1 - RS422; канал 2 - 1550 нм, одномодовый, LASER
	75			Канал 1 - G.703; канал 2 - 1550 нм, одномодовый LASER
	76			IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	77			IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7A			820 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	7B			1300 нм, многомодовый, LED, 1 канал
	7C			1300 нм, одномодовый, ELED, 1 канал
	7D			1300 нм, одномодовый, LASER, 1 канал
	7E			Канал 1 - G.703; канал 2 - 820 нм, многомодовый
	7F			Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, многомодовый
	7G			Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый ELED
	7H			820 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7I			1300 нм, многомодовый, LED, 2 канала
	7J			1300 нм, одномодовый, ELED, 2 канала
	7K			1300 нм, одномодовый, LASER, 2 канала
	7L			Канал 1 - RS422; канал 2 - 820 нм, многомодовый, LED
	7M			Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, многомодовый, LED
	7P			Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ELED
	7Q			Канал 1 - RS422; канал 2 - 1300 нм, одномодовый, LASER
	7R			Канал 1 - G.703; канал 2 - 1300 нм, одномодовый LASER
	7S			G.703, 1 канал
	7T			G.703, 2 канала
	7V			RS422, 1 канал
	7W			RS422, 2 канала
ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	5A			4 входа пост. тока «dcmA», 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
	5C			8 входов термосопротивлений
	5D			4 входа термосопротивлений, 4 выхода пост. тока «dcmA» (не более одного модуля)
	5E			4 входа пост. тока «dcmA», 4 входа термосопротивлений
	5F			8 входов пост. тока «dcmA»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОГУТ ИЗМЕНЯТЬСЯ БЕЗ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

2.2.1 ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ



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

ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ

Тепловые хар-ки перегруза: стандартная хар-ка, «FlexCurve™», зависима от напряжения хар-ка

Множитель стандартной хар-ки: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

Тепловая перегрузка пуск: о.е. = коэфф. перегруза × ТМН

Коэфф. перегруза (КП): 1.00 до 1.50 с шагом 0.01

Ток Максимальной Нагрузки (ТМН) двигателя: 0.050 до 1.000 о.е. с шагом 0.001

Стандартная хар-ка перегруза:

$$t_{\text{отк}} = \frac{\text{TD} \times 2.2116623}{0.02530337 \times \left(\frac{I_{\text{ДВИГАТЕЛЬ}}}{\text{КП} \times \text{ТМН}} - 1 \right)^2 + 0.05054758 \times \left(\frac{I_{\text{ДВИГАТЕЛЬ}}}{\text{КП} \times \text{ТМН}} - 1 \right)}$$

Номинальное напряжение двигателя: 1 до 50000 В с шагом 1

Тепловая Модель торможение: небаланс тока, преобразователи

Интервал обновления тепловой модели: 1 период пром. частоты

Останов/ Работа время охлаждения коэфф.: 1 до 65000 минут с шагом 1

Останов/ Работа время охлаждения затухание коэфф.: экспоненциальный

Горячий/Холодный клин безопасн. отношение: 0.01 до 1.00 с шагом 0.01

Погрешность по току: согласно токовым входам

Источник раб. тока: действительное среднеквадратичное

Погрешность по времени: ±100 мс или ±2%, какая из величин больше

Погрешность по времени зависимой от напряжения хар-ки: ±100 мс или ±4%, какая из величин больше

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ СТАТОРА

Уставка пуска: 0.05 до 1.00 о.е. с шагом 0.01

Коэфф. торможения 1/2: 1 до 100% с шагом 1

Точка излома между торможениями 1: 1.00 до 1.50 о.е. с шагом 0.01

Точка излома между торможениями 2: 1.50 до 30.00 о.е. с шагом 0.01

МТЗ ФАЗ/НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ/ НЕЙТРАЛИ

Ток: вектор или действующее значение

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

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине:

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

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

Формы кривых: IEEE средне/очень/экстремально инверсная; МЭК (и BS) кривые A/B/C и кратковременная инверсная; GE IAC инверсная, кратко/очень/экстремально инверсная; I²t; пользовательские кривые FlexCurves (программируемые); базовая характеристика с независимой выдержкой времени (0.01 с базовая кривая)

Множитель по времени: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

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

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

ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА ФАЗ/НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ/НЕЙТРАЛИ

Ток: Только вектор
 Уставка пуска: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
 Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска
 Погрешность по величине:
 При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения ТТ: $\pm 0.5\%$ от значения или $\pm 1\%$ от номинального тока (какая из величин больше)
 При токе > 2.0 от номинального значения ТТ: $\pm 1.5\%$ от значения
 Превышение зоны действия: $< 2\%$
 Выдержка времени срабатывания: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01
 Выдержка времени возврата: 0.00 до 600.00 с., с шагом 0.01
 Время срабатывания: < 16 мс при 3-х кратной величине пуска (фазная/нейтральная токовая отсечка); < 20 мс при 3-х кратной величине пуска (токовая отсечка нулевой последовательности)
 Погрешность по времени: при 1.5 кратной величине пуска $\pm 3\%$ или ± 4 мс (какая из величин больше)

ФАЗНЫЙ НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Релейное соединение: 90° (сдвиг по фазе)
 Напряжение при сдвиге по фазе на 90° , Чередувание фаз АВС: фаза А (напряжение между фазой В и фазой С), фаза В (напряжение между фазой С и фазой А), фаза С (напряжение между фазой А и фазой В)
 Напряжение при сдвиге по фазе на 90° , Чередувание фаз АСВ: фаза А (напряжение между фазой С и фазой В), фаза В (напряжение между фазой А и фазой С), фаза С (напряжение между фазой В и фазой А)
 Порог напряжения поляризации: 0.000 до 3.000 о.е. с шагом 0.001
 Порог чувствительности тока: 0.05 о.е.
 Характеристический угол: 0 до 359° с шагом 1
 Погрешность по углу: $\pm 2^\circ$
 Время срабатывания (операнды гибкая логика):
 Срабатывание (нагрузка обратная, КЗ впереди): < 12 мс, стандартно
 Блокировка (нагрузка прямая, КЗ позади): < 8 мс, стандартно

НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Направленность: одновременно прямая и обратная
 Поляризация: напряжение, ток, двойная
 Напряжение поляризации: U_0 или UX
 Ток поляризации: $I_{нтр}$
 Рабочий ток: I_0
 Измеряемая величина: $3 \times (|I_0| - K \times |I_1|)$, $I_{нтр}$
 Коэффициент торможения: 0.000 до 0.500 с шагом 0.001
 Характеристический угол: -90 до 90° с шагом 1
 Угол ограничения: 40 до 90° с шагом 1, независимо для прямой и обратной направленности
 Погрешность по углу: $\pm 2^\circ$
 Сопротивление смещения: 0.00 до 250.00 Ом с шагом 0.01
 Уставка пуска: 0.05 до 30.00 о.е. с шагом 0.01
 Уставка возврата: 97 до 98%
 Время срабатывания: < 16 мс при 3-х кратной величине пуска

НЕБАЛАНС ТОКА

Средний и максимальный ток нагрузки: среднеквадратичное значение
 I_1 и I_2 амперы: фазор основной частоты
 Уставка пуска: 0.0 до 100.0% с шагом 0.1
 Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска
 Погрешность по величине: ± 0.1
 Выдержка времени срабатывания: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
 Выдержка времени возврата: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
 Время срабатывания: < 20 мс на $1.10 \times$ пуска на 60 Гц
 Погрешность по времени: $\pm 3\%$ или ± 20 мс, какая из величин больше

МЕХАНИЧЕСКИЙ КЛИН

Оперативные условия: Превышение фазного тока
 Цепи подготовки: двигатель на запускается
 Уставка пуска: 1.00 до $10.00 \times FLA$ с шагом 0.01
 Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска
 Погрешность по величине: при 0.1 до $2.0 \times TT$: $\pm 0.5\%$ от значения; при $> 2.0 \times TT$ номинал: $\pm 1.5\%$ от значения
 Выдержка времени срабатывания: 0.10 до 600.00 сек. с шагом 0.01
 Выдержка времени возврата: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
 Погрешность по времени: $\pm 3\%$ или ± 20 мс, какая из величин больше

ВРЕМЯ РАЗГОНА

Ток разгона: 1.00 до $10.00 \times TMH$ с шагом 0.01
 Время разгона: 0.00 до 180.00 сек. с шагом 0.01
 Оперативный режим: Независимое время, адаптивное время

ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ

Измеряемая мощность: трех-фазная, действительное
среднеквадратичное

Число ступеней: 2

Угол макс. чувствительности: 0 до 359° с шагом 1

Угол калибровки: 0.00 до 0.95° с шагом 0.05

Минимальная мощность: -1.200 до 1.200 о.е. с шагом 0.001

Уставки пуска погрешность: $\pm 1\%$ или ± 0.001 о.е., какая из
величин больше

Кэфф. возврата: 2% или 0.001 о.е., какая из величин
больше

Выдержка времени срабатывания: 0 до 600.00 сек с шагом
0.01

Погрешность по времени: $\pm 3\%$ или ± 4 мс, какая из величин
больше

Время срабатывания: 50 мс

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение: только вектор

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

Уставка возврата: 102 до 103% от уставки пуска

Погрешность по величине: $\pm 0.5\%$ от значения в диапазоне 10
до 208 В

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

Множитель по времени: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01

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

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

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

Уставка возврата: 102 до 103% от напряжения пуска

Погрешность по величине: $\pm 0.5\%$ от значения в диапазоне 10
до 208 В

Формы кривых: GE IAV инверсная, с независимой
характеристикой времени
срабатывания

Множитель по времени: 0 до 600.00 с шагом 0.01

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

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение: только вектор

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

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: $\pm 0.5\%$ от значения в диапазоне 10
до 208 В

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

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине
пуска

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

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

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

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: $\pm 0.5\%$ от значения в диапазоне 10
до 208 В

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

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

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

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине
пуска

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

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

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: $\pm 0.5\%$ от значения в диапазоне 10
до 208 В

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

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

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

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине
пуска

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Уставка пуска: 0.000 до 1.250 ое с шагом 0.001

Уставка возврата: 97 до 98% от уставки пуска

Погрешность по величине: $\pm 0.5\%$ от значения в диапазоне 10
до 208 В

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

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

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

Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 кратной величине
пуска

КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

Максимальное число пусков: 1 до 16 с шагом 1

Замеряемый интервал: 1 до 300 минут с шагом 1

Время между пусками: 0 до 300 минут с шагом 1

Задержка повторного запуска: 0 до 50000 секунд с шагом 1

УРОВ

Режим: однофазный, трехфазный
 Контроль тока: фазный ток, ток нулевой последовательности
 Уставка пуска по контрольному току: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
 Уставка возврата по контрольному току: 97 до 98% от уставки пуска
 Погрешность контрольного тока:
 При токе 0.1 до 2.0 от номинального значения тока ТТ:
 $\pm 0.75\%$ от измеренного значения или $\pm 2\%$ от номинального значения (какое из значений больше)
 При токе выше 2-х кратного номинального значения тока ТТ:
 $\pm 2.5\%$ от измеренного значения
 Погрешность по времени: $\pm 3\%$ или ± 4 мс (какая из величин больше)

2.2.2 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ **ГИБКАЯ ЛОГИКА «FLEXLOGIC™»**

Язык программирования: «RPN» (обратная польская нотация - способ записи математических выражений без использования скобок) с графической визуализацией (программируемая клавиатура)
 Строки кода: 512
 Внутренние переменные: 64
 Поддерживаемые логические операции: НЕ, Исключающее ИЛИ, ИЛИ (от 2 до 16 входов), И (от 2 до 16 входов), НЕ-ИЛИ (от 2 до 16 входов), НЕ-И (от 2 до 16 входов), фиксатор (доминанта возврата), датчики предела, таймеры
 Входы: любая логическая переменная, дискретный или виртуальный вход
 Количество таймеров: 32
 Выдержка времени срабатывания: 0 до 60000 мс, с, мин с шагом 1
 Выдержка времени возврата: 0 до 60000 мс, с, мин с шагом 1

 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES™»

Количество: 4 (А до D)
 Точки возврата: 40 (0 до 1 от пуска)
 Рабочие точки: 80 (1 до 20 от пуска)
 Выдержка времени: 0 до 65535 мс с шагом 1

 СОСТОЯНИЯ «FLEX STATES™»

Количество: до 256 логических переменных, сгруппированных по 16 адресам «Modbus»
 Программируемость: любая логическая переменная, дискретный или виртуальный вход

 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ «FLEXELEMENTS™»

Количество элементов: 16
 Сигнал срабатывания: любое аналоговое действующее значение или два значения в режиме вычитания
 Режим сигнала срабатывания: со знаком или абсолютное значение
 Режим срабатывания: величина, приращение
 Направление компаратора: увеличение, уменьшение
 Уставка пуска: -30.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
 Гистерезис: 0.1 до 50.0% с шагом 0.1
 Δt (период приращения для производной): от 20 мс до 60 дней
 Выдержка времени срабатывания/возврата: 0.000 до 65.535 с., с шагом 0.001

 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ

Тип: с доминантой установки или доминантой сброса
 Количество: 16 (программируются индивидуально)
 Выход: хранятся в энергонезависимой памяти
 Последовательность выполнения: в качестве входа перед защитой, управлением и логикой гибкая логика

 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДЫ

Количество: 48 + светодиоды срабатывания и сигнализации
 Программируемость: от любой логической переменной, контакта или виртуального входа
 Режим возврата: самовозврат или фиксация

ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ

Запуск:	от любого дискретного входа или программируемого пользователем условия
Количество проверок:	3, можно прервать в любое время
Продолжительность полного тестирования:	приблизительно 3 минуты
Последовательность проверки 1:	все светодиоды включены
Последовательность проверки 2:	все светодиоды выключены, последовательное включение каждого светодиода на 1 с
Последовательность проверки 3:	все светодиоды включены, последовательное выключение каждого светодиода на 1 с

ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭКРАННЫЕ СООБЩЕНИЯ

Количество экранов:	16
Количество строк:	2 строки по 20 знакомест каждая
Параметры:	до 5, любые адреса регистров «Modbus»
Запуск и прокрутка:	клавиатура или любое другое программируемое пользователем условие, включая кнопки

КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

Количество кнопок:	7
Операции:	Запускают операнды гибкая логика

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

Количество кнопок:	12
Режим:	Самовозврат, фиксация
Сообщение на дисплее:	2 строки из 20 знакомест каждая

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Количество элементов:	2
Предел верхнего положения:	1 до 7 с шагом 1
Выбор режима:	истечение времени или квитирование
Таймер истечения времени:	3.0 до 60.0 сек., с шагом 0.1
Управляющие входы:	1 вход (переключение в следующую позицию по переднему фронту сигнала) и 3 входа (положение выключателя задается 3-битным словом)
Режим при подаче питания:	загрузка из энергонезависимой памяти или синхронизация по 3-х битному управляющему входу или режим синхронизации/возврата

2.2.3 МОНИТОРИНГ**ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ**

Максимальное количество записей:	64
Частота выборки:	до 64 выборок за период
Запуски:	пуск, возврат или срабатывание любого элемента; изменение состояния дискретного входа; изменение состояния контактного выхода; уравнение гибкая логика
Данные:	входные каналы переменного тока; состояние элемента; состояние дискретного входа; состояние контактного выхода
Хранение данных:	в энергонезависимой памяти

РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ

Емкость:	1024 события
Метка времени:	до 1 микросекунды
Запуск:	пуск, возврат или срабатывание любого элемента; изменение состояния дискретного входа; изменение состояния контактного выхода; события самотестирования
Хранение данных:	в энергонезависимой памяти

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СООБЩЕНИЯ О КЗ

Количество элементов:	2
Предаварийный запуск:	любой операнд гибкая логика
Запуск при КЗ:	любой операнд гибкая логика
Количество записей:	32 (любое «FlexAnalog» значение)

РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

Количество каналов:	от 1 до 16
Параметры:	любое аналоговое действующее значение
Период сканирования:	15 до 3600000 мс с шагом 1
Запуск:	любой операнд гибкая логика
Режим:	непрерывный или по запуску
Емкость запоминания (NN зависит от памяти):	
Период 1 секунда:	01 канал на NN дней 16 каналов на NN дней
↓	↓
Период 60 минут:	01 канал на NN дней 16 каналов на NN дней

2.2.4 ИЗМЕРЕНИЯ**ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОКОВ: ФАЗНЫХ, НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И НЕЙТРАЛИ**

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

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

ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

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

АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (Вт)

Погрешность: $\pm 1.0\%$ от значения при $\cos\varphi$ (–0.8 до –1.0) и (0.8 до 1.0)

РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВАР)

Погрешность: $\pm 1.0\%$ от значения при $\cos\varphi$ (–0.2 до 0.2)

ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ (ВА)

Погрешность: $\pm 1.0\%$ от значения

АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ В ВАТТ-ЧАСАХ (ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ)

Погрешность: $\pm 2.0\%$ от значения
 Диапазон: ± 0 до 2×10^9 МВт·ч
 Параметры: только 3-х фазные
 Частота обновления: 50 мс

РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ В ВАР-ЧАСАХ (ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ)

Погрешность: $\pm 2.0\%$ от значения
 Диапазон: $\pm (0..2) \times 10^9$ МВар·ч
 Параметры: только 3-х фазные
 Частота обновления: 50 мс

ЧАСТОТА

Погрешность при:
 $U = (0.8 \text{ до } 1.2) \text{ о.е.}$: ± 0.01 Гц (при использовании сигнала напряжения для измерения частоты)
 $I = (0.1 \text{ до } 0.25) \text{ о.е.}$: ± 0.05 Гц
 $I > 0.25 \text{ о.е.}$: ± 0.02 Гц (при использовании сигнала тока для измерения частоты)

2.2.5 ВХОДЫ**ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Номинальный первичный ток ТТ: 1 до 50000 А
 Номинальный вторичный ток ТТ: 1 А или 5 А выбирается при подключении проводов
 Номинальное значение частоты: 20 до 65 Гц
 Потребление входа: < 0.2 ВА при номинальном токе во вторичной обмотке
 Диапазон преобразования:
 Стандартный модуль ТТ: 0.02 до 46 от номинального действующего значения ТТ
 Чувствительный на землю модуль ТТ: 0.002 до 4.6 от номинального действующего значения ТТ
 Допустимая перегрузка токового входа: 20 мс при 250 номинальных значениях; 1 с при 100 номинальных значениях; длительно при 3-х номинальных значениях

ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Номинальное вторичное напряжение ТН: 50.0 до 240.0 В
 Коэффициент трансформации: 1.00 до 24000.00
 Номинальная частота: 20 до 65 Гц
 Потребление входа: < 0.25 ВА при 120 В
 Диапазон преобразования: 1 до 275 В
 Изоляционная стойкость: длительно при 260 В фаза-нейтраль; 1 мин/ч при 420 В фаза-нейтраль

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Сухие контакты: 1000 Ом максимум
 Потенциальные контакты: 300 В пост. тока максимум
 Выбор порогов: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В
 Допуск: $\pm 10\%$
 Число контактов на общий обратный провод: 4
 Время распознавания: < 1 мс
 Время отстройки от дрейфа контактов: 0.0 до 16.0 мс с шагом 0.5
 Потребление постоянного тока: 3 мА (под напряжением)

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОБОЯ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

Сухие контакты: 1000 Ом максимум
 Потенциальные входы: 300 В пост. тока максимум
 Выбор порогов: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В
 Допуск: $\pm 10\%$
 Число контактов на общий обратный провод: 2
 Время распознавания: < 1 мс
 Время отстройки от дрейфа контактов: 0.0 до 16.0 мс с шагом 0.5
 Длительное протекание тока: 3 мА (под напряжением)
 Амплитуда пробивающего токового импульса: 50 до 70 мА
 Длительность пробивающего токового импульса: 25 до 50 мс

ВХОДЫ АНАЛОГОВЫХ МИЛЛИАМПЕРНЫХ СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Токовый вход (мА пост.тока): 0 до –1, 0 до 1, –1 до 1), 0 до 5, 0 до 10, 0 до 20, 4 до 20 (программируемый)
 Полное сопротивление входа: 379 Ом $\pm 10\%$
 Диапазон преобразования: –1 до 20) мА постоянного тока
 Погрешность: $\pm 0.2\%$ полной шкалы показаний
 Тип: пассивный

ВХОДЫ ДЛЯ ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЙ

Типы (3-х проводные): платиновый 100 Ом, никелевый 100 и 120 Ом, медный 10 Ом
 Измерительный ток: 5 мА
 Диапазон: –50 до 250°C
 Погрешность: $\pm 2^\circ\text{C}$
 Изоляция: 36 В от пика к пику

ВХОД «IRIG-B»

Амплитудная модуляция: 1 до 10 В от пика к пику
 Сдвиг фаз постоянного тока: TTL
 Полное сопротивление входа: 22 кОм
 Изоляция: 2 кВ

ВХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ (МЭК 61850 GSSE/GOOSE)

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

Количество удаленных устройств: 16

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

ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

Количество точек входов: 32

Количество удаленных устройств: 16

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

Кольцевая конфигурация: Есть, Нет

Скорость передачи данных: 64 или 128 кбит/с

Циклический избыточный код: 32-битный

Сигнализация CRC:

Реагирует на: частоту сообщений, выпадающую из
циклического избыточного кода

Контролируемый подсчет сообщений: 10 до 10000 с шагом 1

Порог сигнализации: 1 до 1000 с шагом 1

Сигнализация невернувшихся сообщений:

Реагирует на: скорость невернувшихся сообщений в
кольцевой схеме соединения

Контролируемый подсчет сообщений: 10 до 10000 с шагом 1

Порог сигнализации: 1 до 1000 с шагом 1

ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

Количество точек входа: 16

Количество удаленных устройств: 3

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

Кольцевая конфигурация: Нет

Скорость передачи данных: 64 или 128 кбит/с

Циклический избыточный код: 32-битный

2.2.6 БЛОК ПИТАНИЯ**НИЗКИЙ ДИАПАЗОН**

Номинальное напряжение пост. тока: 24 до 48 В

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

Допустимый перерыв питания: длительность 20 мс при
номинальном значении

ПРИМЕЧАНИЕ: Низкий диапазон только для пост. тока.

ВЫСОКИЙ ДИАПАЗОН

Номинальное напряжение пост. тока: 125 до 250 В

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

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

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

Допустимый перерыв питания: длительность 200 мс при
номинальном значении

ВСЕ ДИАПАЗОНЫ

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

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

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

ВНУТРЕННИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

ПАРАМЕТРЫ (НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ):

Источник питания низкого диапазона: 8 А / 250 В

Источник питания высокого диапазона: 4 А / 250 В

ОТКЛЮЧАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Пер. ток: 100 000 А действующее значение
симметричного тока

Пост. ток: 10 000 А

РЕЛЕ «FORM-A»

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

Длительно: 6 А

Разрыв тока при L/R = 40 мс:

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

Время срабатывания: < 4 мс

Материал контактов: серебряный сплав

РЕЛЕ С САМОУДЕРЖИВАНИЕМ

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

Длительно: 6 А

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

Время срабатывания: < 4 мс

Материал контактов: серебряный сплав

Управление: отдельные входы для срабатывания и возврата

Режим управления: доминантный срабатывания или доминантный возврата

ДАТЧИК НАПРЯЖЕНИЯ «FORM-A»

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

Ток утечки: приближ. 1 до 2.5 мА

ДАТЧИК ТОКА «FORM-A»

Пороговый ток: приближ. 80 до 100 мА

РЕЛЕ «FORM-C» И КРИТИЧЕСКОЙ НЕИСПРАВНОСТИ

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

Длительно: 8 А

Разрыв тока при L/R = 40 мс:

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

Время срабатывания: < 8 мс

Материал контактов: серебряный сплав

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ РЕЛЕ «FORM-C»

Включение: 0.1 А максимально (активная нагрузка)

Минимальное полное сопротивление нагрузки:

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

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

Время срабатывания: < 0.6 мс

Внутренний токоограничивающий резистор: 100 Ом, 2 Вт

ВЫХОДНОЕ ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ

Время срабатывания и отпускания: <100 мкс

Максимальное напряжение: 265 В пост. тока

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

Включение:

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

в течение 0.03 с 300 А

Отключающая способность:

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

ВЫХОД «IRIG-B»

Амплитуда: 10 В от пика к пику уровня RS485

Максимальная нагрузка: 100 Ом

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

Изоляция: 2 кВ

ВНЕШНИЙ ВЫХОД ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДЛЯ ВХОДА СУХОГО КОНТАКТА)

Емкость: 100 мА при 48 В пост. тока

Изоляция: ±300 В

ВЫХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ (МЭК 61850 GSSE/GOOSE)

Число стандартных выходов: 32

Число пользовательских выходов: 32

ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ:

Число выходов: 32

АНАЛОГОВЫЕ МИЛЛИАМПЕРНЫЕ ВЫХОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

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

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

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

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

Изоляция: 1.5 кВ

Управляющий сигнал: любая величина «FlexAnalog»

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

2.2.8 СВЯЗЬ**RS232**

Передний порт: 19.2 кБит/с, Modbus RTU

RS485

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

Стандартное расстояние: 1200 м

Изоляция: 2 кВ

ВОЛОКОННЫЙ ПОРТ «ETHERNET»

ПАРАМЕТР	ТИП ВОЛОКНА		
	10 МБ МНОГОМОДОВОЕ	100 МБ МНОГОМОДОВОЕ	100 МНОГОМОДОВОЕ
Длина волны	820 нм	1310 нм	1310 нм
Коннектор	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	полностью/наполовину	полностью/наполовину	полностью/наполовину
Резервирование	есть	есть	есть

ETHERNET (МЕДЬ)

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

Коннектор: RJ45

Ошибка синхронизации времени SNTP: <10 мс (стандартно)

2.2.9 СВЯЗЬ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ

ВАРИАНТЫ ИНТЕРФЕЙСА ЭКРАНИРОВАННОЙ ВИТОЙ ПАРЫ

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



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

БАЛАНС МОЩНОСТИ ЛИНИИ

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



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

МАКСИМАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

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

СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ТИП ИЗЛУЧАТЕЛЯ	ТИП ВОЛОКНА	ТИП КОННЕКТОРА	СТАНДАРТНОЕ РАССТОЯНИЕ
820 нм светодиод	Многомодовый	ST	1.65 км
1300 нм светодиод	Многомодовый	ST	3.8 км
1300 нм светодиод торцевого излучения	Одномодовый	ST	11.4 км
1300 нм лазер	Одномодовый	ST	64 км
1550 нм лазер	Одномодовый	ST	105 км



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

ПОТЕРИ КОННЕКТОРА (СУММАРНЫЕ НА ОБОИХ КОНЦАХ)

Коннектор ST: 2 дБ

ПОТЕРИ ВОЛОКНА

820 нм многомодовое 3 дБ/км

1300 нм многомодовое 1 дБ/км

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

2.2.10 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Температура работы: от –40 до 60°C

Температура хранения: от –40 до 80°C



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

ДРУГОЕ

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

Высота над уровнем моря: до 2000 м

Категория установки: II

2.2.11 ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Наносекундные импульсные помехи:

ANSI/IEEE C37.90.1

МЭК 61000-4-4 (ГОСТ Р 51317.4.4)

МЭК 60255-22-4

Колебательные затухающие помехи:

ANSI/IEEE C37.90.1

МЭК 61000-4-12 (ГОСТ Р 51317.4.12)

Сопротивление изоляции: МЭК 60255-5

Электрическая прочность диэлектрика:

МЭК 60255-6

ANSI/IEEE C37.90

Электростатический разряд:

EN 61000-4-2 (ГОСТ Р 51317.4.2)

Микросекундные импульсные помехи

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

Радиочастотное электромагнитное поле:

ANSI/IEEE C37.90.2

МЭК 61000-4-3 (ГОСТ Р 51317.4.3)

МЭК 60255-22-3

Ontario Hydro C-5047-77

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

Динамические изменения напряжения электропитания:

МЭК 61000-4-11 (ГОСТ Р 51317.4.11)

МЭК 60255-11

Магнитное поле промышленной частоты:

МЭК 61000-4-8 (ГОСТ Р 50648)

Импульсное магнитное поле:

IEC 61000-4-9 (ГОСТ Р 50649)

Синусоидальные колебания:

МЭК 60255-21-1

Ударная нагрузка: МЭК 60255-21-2

Сейсмостойкость: МЭК 60255-21-3

IEEE C37.98

Холод:

МЭК 60028-2-1, 16 ч при –40°C

Сухой жар:

МЭК 60028-2-2, 16 ч при 85°C



Акт типовых испытаний предоставляется по требованию.

2.2.12 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

НАГРЕВ

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

2.2.13 СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Одобрено лабораторией UL по технике безопасности в США и Канаде

LVD 73/23/EEC: МЭК 1010-1

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

2.2.14 ОБСЛУЖИВАНИЕ

МОНТАЖ

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



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

3.1.1 ВЫРЕЗ В ПАНЕЛИ

Терминал поставляется в корпусе, предназначенном для горизонтального монтажа в стойке 19 дюймов или вертикального монтажа уменьшенного размера (3/4) со съемной лицевой панелью. Благодаря модульному исполнению, обслуживающий персонал легко может провести ремонт и модернизацию терминала. Лицевая панель крепится на петлях, обеспечивая удобный доступ к съемным модулям, и сама является съемной, что позволяет монтировать ее на дверцах, если глубина шкафа ограничена. Лицевая панель дополнительно закрыта съемной пылезащитной крышкой, которую необходимо снять, чтобы получить доступ к клавиатуре или порту связи RS232.

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

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

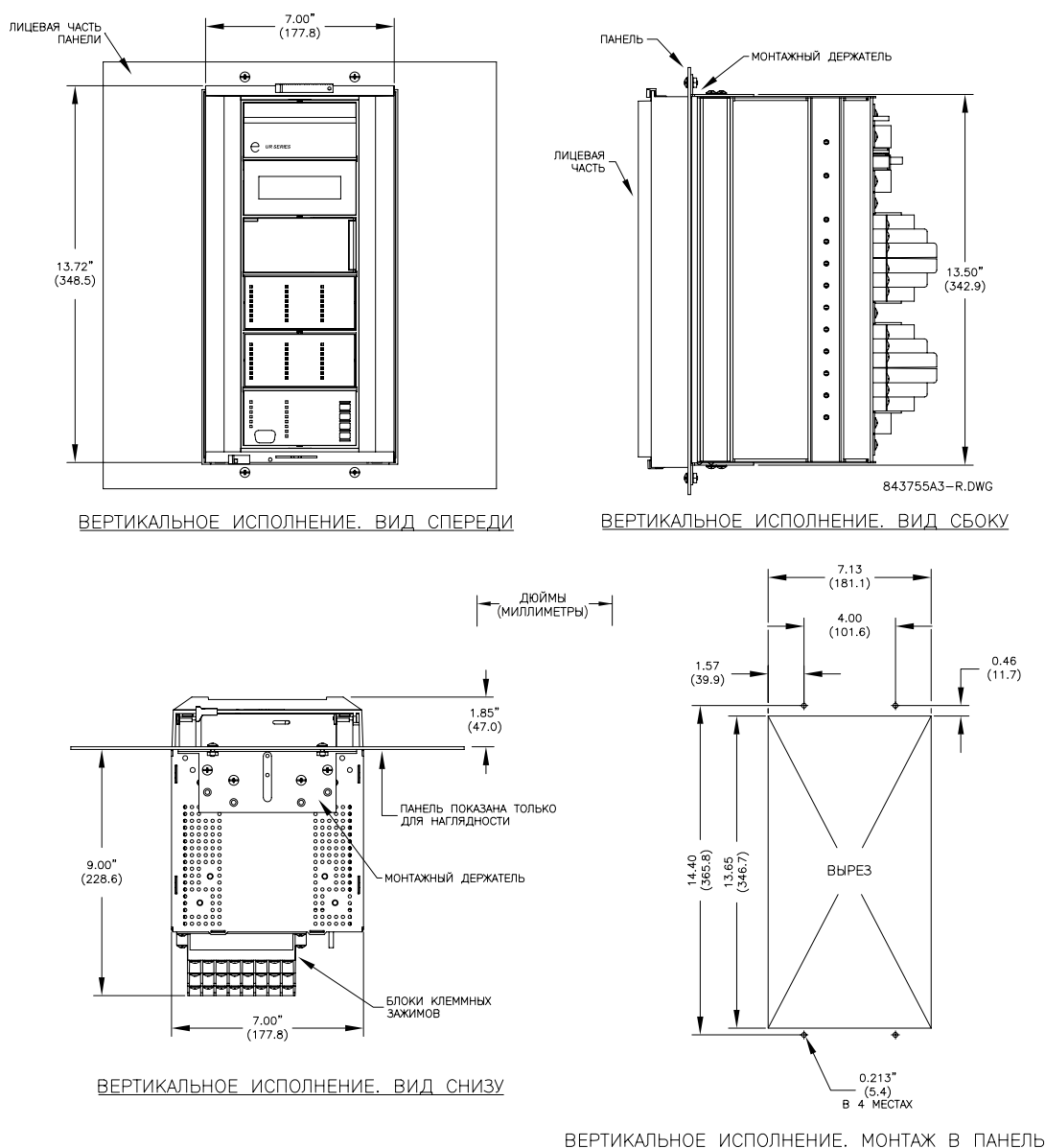


Рисунок 3–1: ВЕРТИКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И РАЗМЕРЫ

ШАГ 1 — СДЕЛАТЬ ОТВЕРСТИЯ И ВЫРЕЗЫ В ПАНЕЛИ
КАК ПОКАЗАНО НА РИС. 3—1

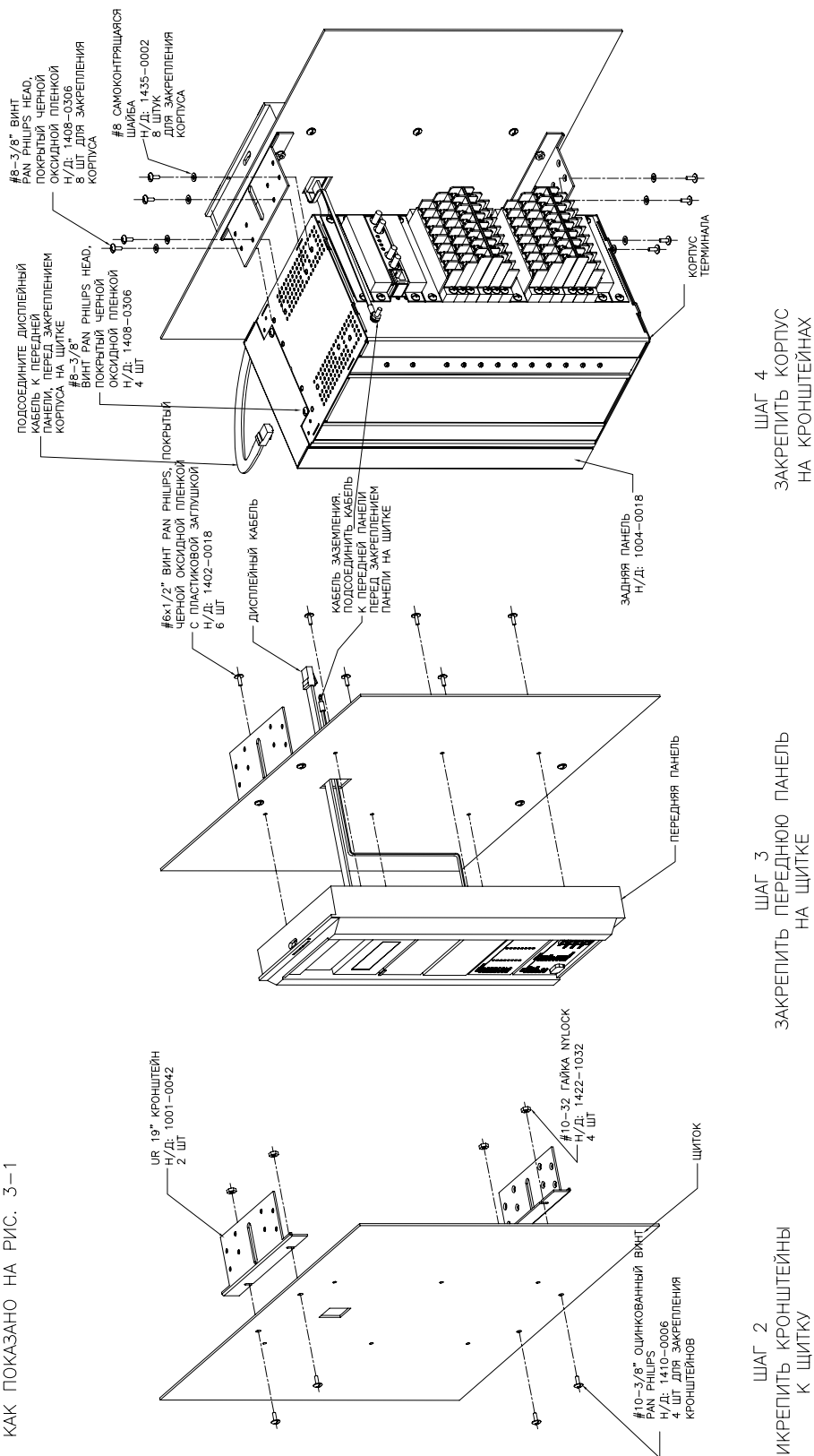


Рисунок 3—2: БОКОВОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МОНТАЖ ТЕРМИНАЛА M60

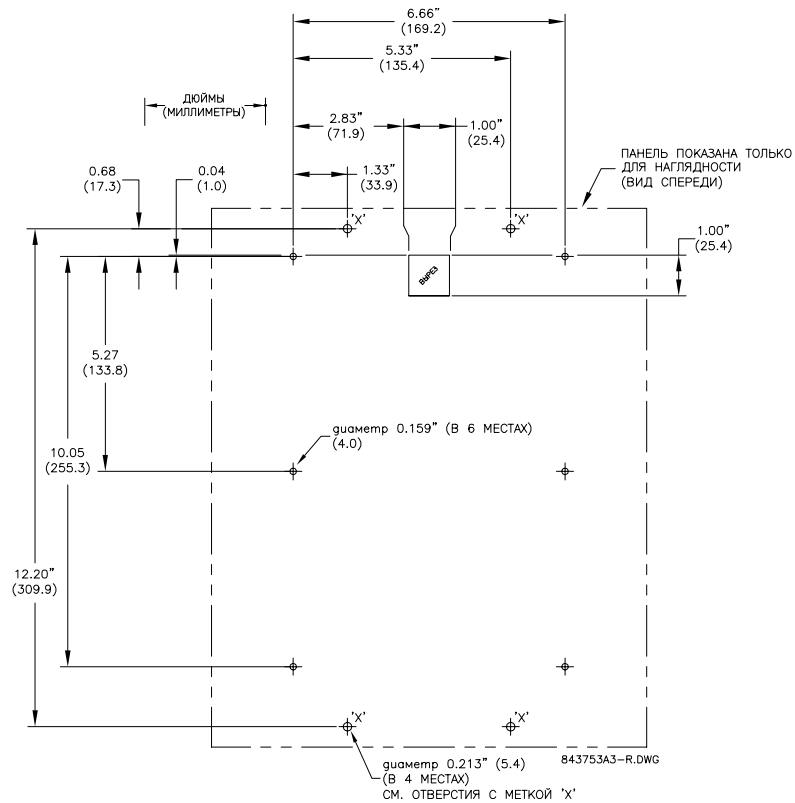


Рисунок 3-3: ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ДЛЯ БОКОВОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО МОНТАЖА ТЕРМИНАЛА М60

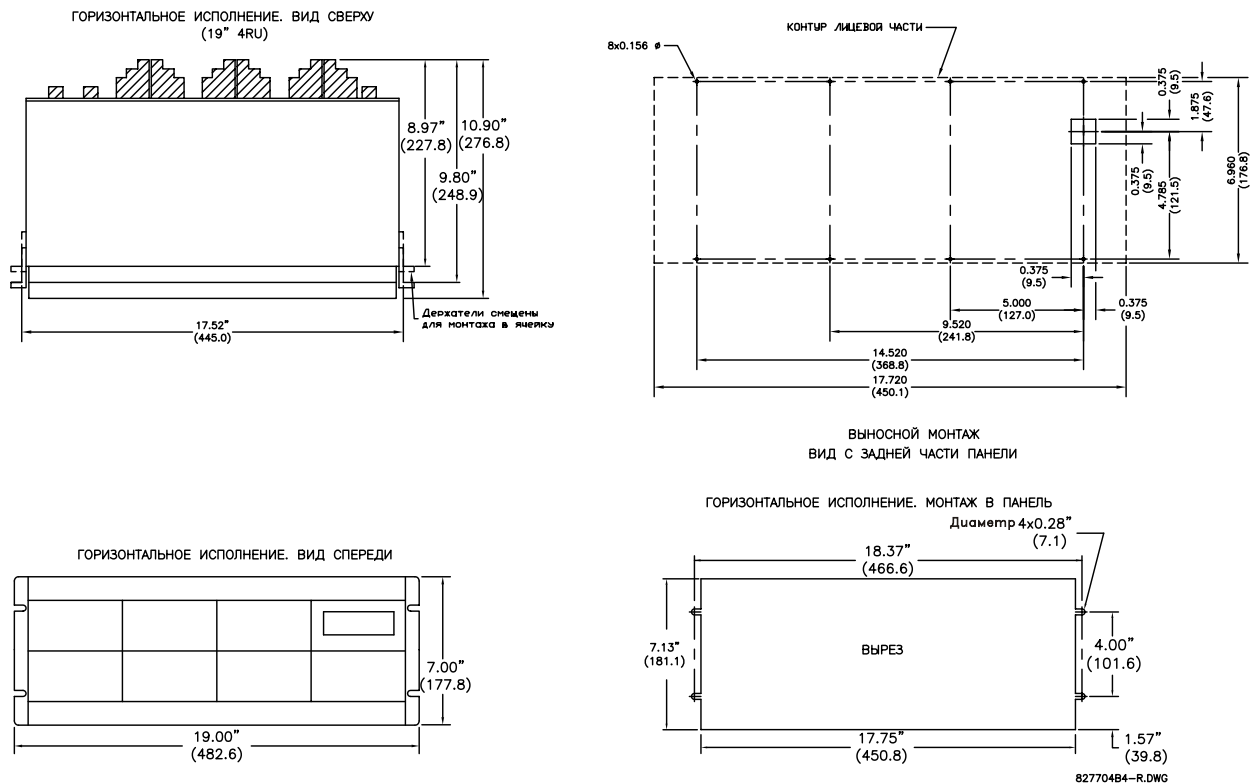


Рисунок 3-4: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МОНТАЖ И РАЗМЕРЫ ТЕРМИНАЛА М60

3.1.2 ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ



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



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

Терминал М60 имеет модульную конструкцию, что позволяет производить замену модулей. Модули следует заменять только на аналогичные модули, устанавливаемые в отведенные для них при изготовлении слоты. Если защелку с правой стороны сдвинуть вверх, то лицевая панель откроется влево, как показано на приведенном ниже рисунке.



842760A1.CDR

Рисунок 3–5: ИЗВЛЕЧЕНИЕ/УСТАНОВКА МОДУЛЕЙ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

- **ИЗВЛЕЧЕНИЕ:** Чтобы извлечь модуль, необходимо одновременно потянуть за скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях каждого модуля. До того как выполнить эти действия, **отключите питание терминала**. Зафиксируйте исходное расположение модуля, чтобы убедиться, что данный или сменный модуль установлен в соответствующий слот. Модули с токовыми входами имеют автоматическое закорачивание внешних цепей трансформатора тока.
- **УСТАНОВКА:** Убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот **предназначенный** для данного типа. Проверьте, чтобы скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях модуля, были в свободном положении, и плавно вставьте модуль в слот. Как только скобы пройдут отбортовку корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.



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

Начиная с версии 4.0х реле UR имеется новая аппаратная часть (модули ЦП и ТТ/ТН). Новые модули ЦП обозначаются кодами 9Е и выше. Новые модули ТТ/ТН обозначаются кодами 8F и выше.

Новые модули ТТ/ТН можно использовать только с новыми модулями ЦП, а старые модули ТТ/ТН - только со старыми модулями ЦП. Для предотвращения каких-либо аппаратных несоответствий новые модули ЦП и ТТ/ТН помечены синими ярлыками и стикерами с предупреждением «Attn.: Ensure CPU and DSP module label colors are the same!» (Внимание! Удостоверьтесь, что цвет ярлыков на модулях ЦП и АЦП одинаков). Если модули ЦП не соответствуют модулям ТТ/ТН, то терминал функционировать не будет, и отобразится сообщение об ошибке: **ОШИБКА АЦП** или **НЕСООТВЕТСТВИЕ ОБОРУД.**

Все остальные модули входов и выходов совместимы с новыми аппаратными средствами. Программно-аппаратные средства версий 4.0х и последующие совместимы только с новыми модулями ЦП и ТТ/ТН. Предыдущие версии программно-аппаратных средств (3.4х и ранние) совместимы только со старыми модулями ЦП и ТТ/ТН.

3.1.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ НА ЗАДНЕЙ СТОРОНЕ УСТРОЙСТВА



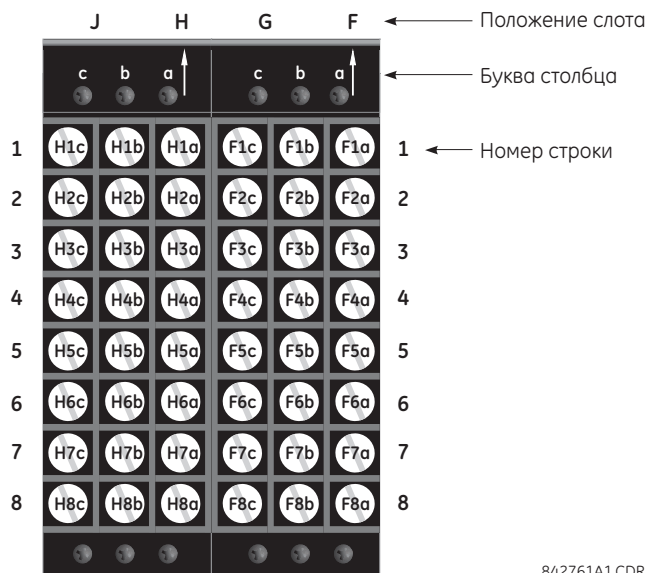
833712A1.CDR

Рисунок 3–6: ВИД УСТРОЙСТВА СЗАДИ



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

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



842761A1.CDR

Рисунок 3–7: ПРИМЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ МОДУЛЕЙ В СЛОТАХ «F» И «H»

3



3.2.2 ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

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

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

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

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

3.2.3 ПИТАНИЕ



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



Устройство M60, так же как большинство электронных терминалов, имеет электролитические конденсаторы. Хорошо известно, что эти конденсаторы со временем подвержены старению, если на них периодически не подавать напряжение. Старения можно избежать, если включать питание хотя бы раз в год.

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

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

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

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

Для обеспечения высокой надежности системы, реле М60 имеет возможность резервирования, при которой на шине параллельно расположены два блока питания. Если выйдет из строя один из блоков питания, второй мгновенно обеспечит полную нагрузку терминала. Каждый модуль оперативного питания имеет зеленый светодиод на передней панели модуля для индикации что модуль функционирует нормально. Реле критической неисправности модуля также укажет на неисправный модуль.

Светодиод на лицевой панели модуля показывает состояние блока питания:

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

3

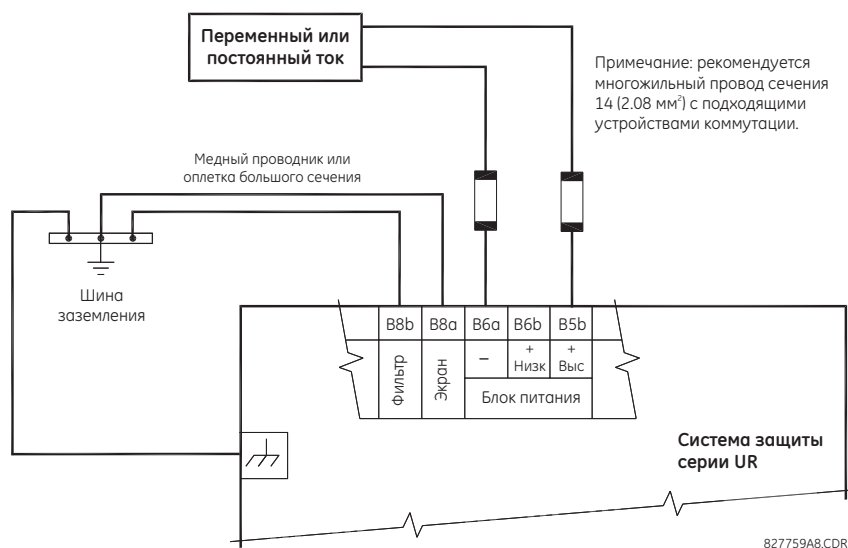


Рисунок 3–9: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

3.2.4 МОДУЛИ ТТ И ТН

Модуль ТТ/ТН может иметь входы напряжения по каналам с 1-го по 4-й включительно или по каналам с 5-го по 8-й включительно. Каналы 1 и 5 предназначены для подключения к фазе А и помечены в терминале соответствующим образом. Каналы 2 и 6 предназначены для подключения к фазе В и помечены в терминале соответствующим образом. Каналы 3 и 7 предназначены для подключения к фазе С 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 Intr (IG).



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

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

Модуль ТТ/ТН можно заказать со стандартным входом нейтрали, чувствительность которого в 10 раз выше. подробнее см. раздел *Технические характеристики*.

Модули показанные выше имеющиеся с увеличенной диагностикой. Эти модули могут автоматически обнаружить отказ оборудования ТТ/ТН и принять релейного из обслуживания.

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

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

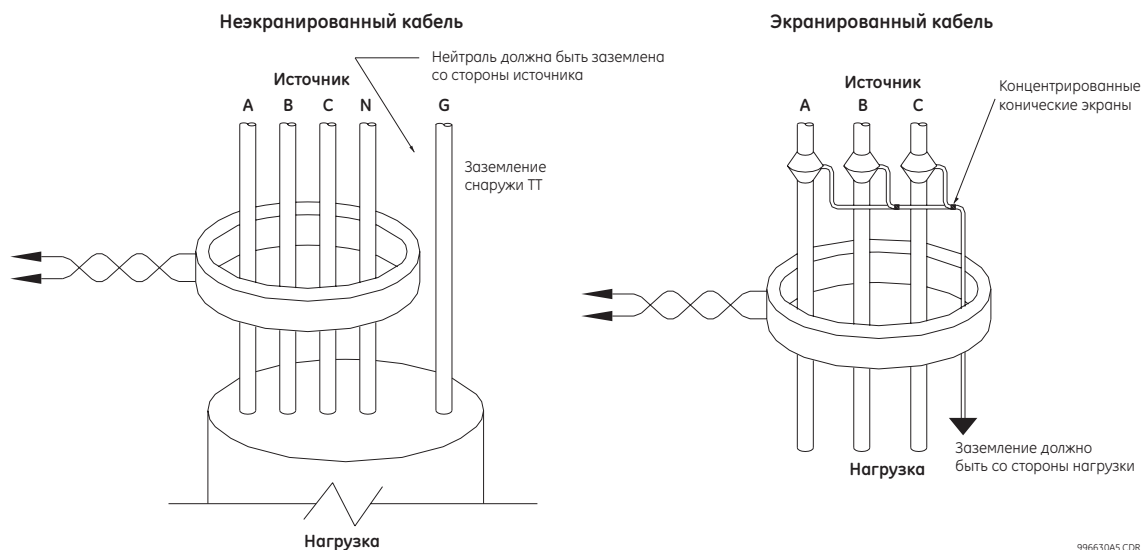


Рисунок 3–10: УСТАНОВКА ТОРОИДАЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

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



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

1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5c	6a	6c	7a	7c	8a	8c
IA5	IA	IA1	IB5	IB	IB1	IC5	IC	IC1	IG5	IG	IG1	UA	UA	UB	UB	UC	UC	UX	UX
Токовые входы												Входы напряжения							
Модули 8F, 8G, 8L и 8M (четыре ТТ и четыре ТН)																			

1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6a	6b	6c	7a	7b	7c	8a	8b	8c
IA5	IA	IA1	IB5	IB	IB1	IC5	IC	IC1	IG5	IG	IG1	IA5	IA	IA1	IB5	IB	IB1	IC5	IC	IC1	IG5	IG	IG1
Токовые входы																							
Модули 8H, 8J, 8N, и 8R (восемь ТТ)																							

842766A2.CDR

Рисунок 3–11: ПОДКЛЮЧЕНИЕ К МОДУЛЮ ТТ И ТН

3.2.5 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

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

Группа дискретных входов имеет единый общий контакт. При заказе терминала M60 есть возможность выбора моделей с группами из четырех входов на единый общий контакт и группами из двух входов на единый общий контакт. При заказе модуля дискретных входов/выходов используется модель со сгруппированными по четыре входами на единый общий контакт, что представляет собой разумный компромисс, позволяя уплотнить входы и выходы модуля. Если в каждом ряду необходимы изолированные входы, тогда следует выбрать модуль типа «4D» со сгруппированными по два входами.

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

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

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

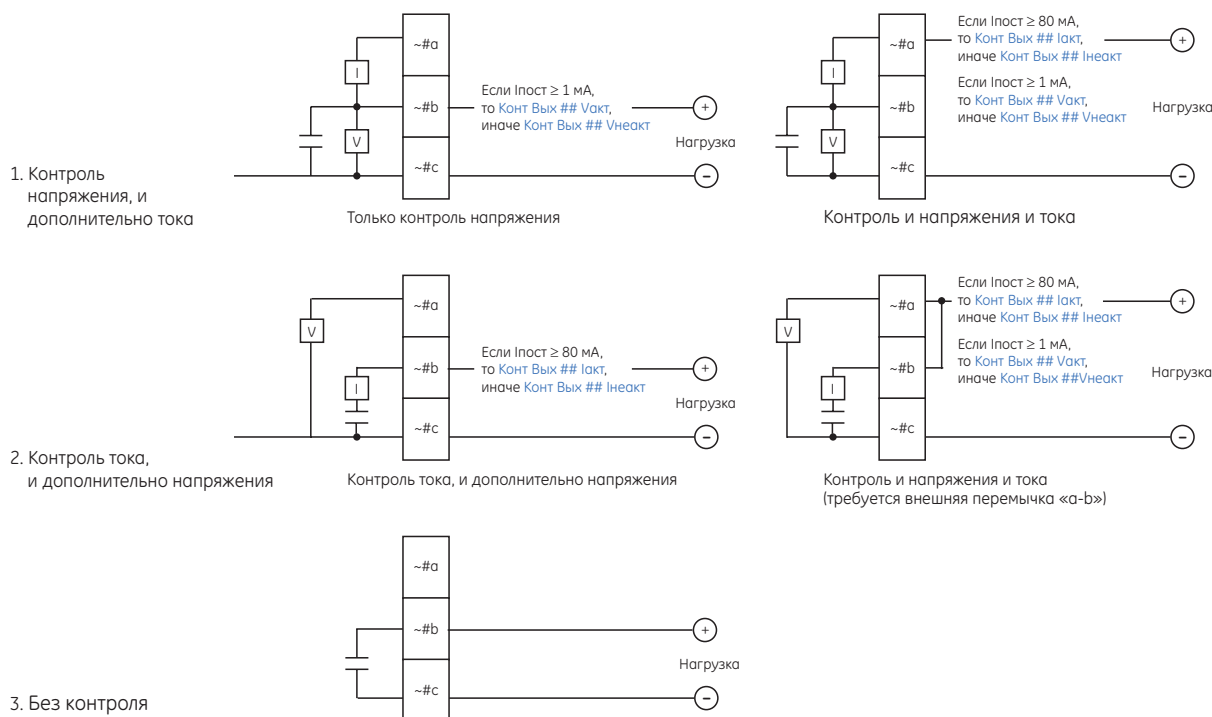


Рисунок 3-12: ФУНКЦИИ КОНТАКТА «FORM-A»

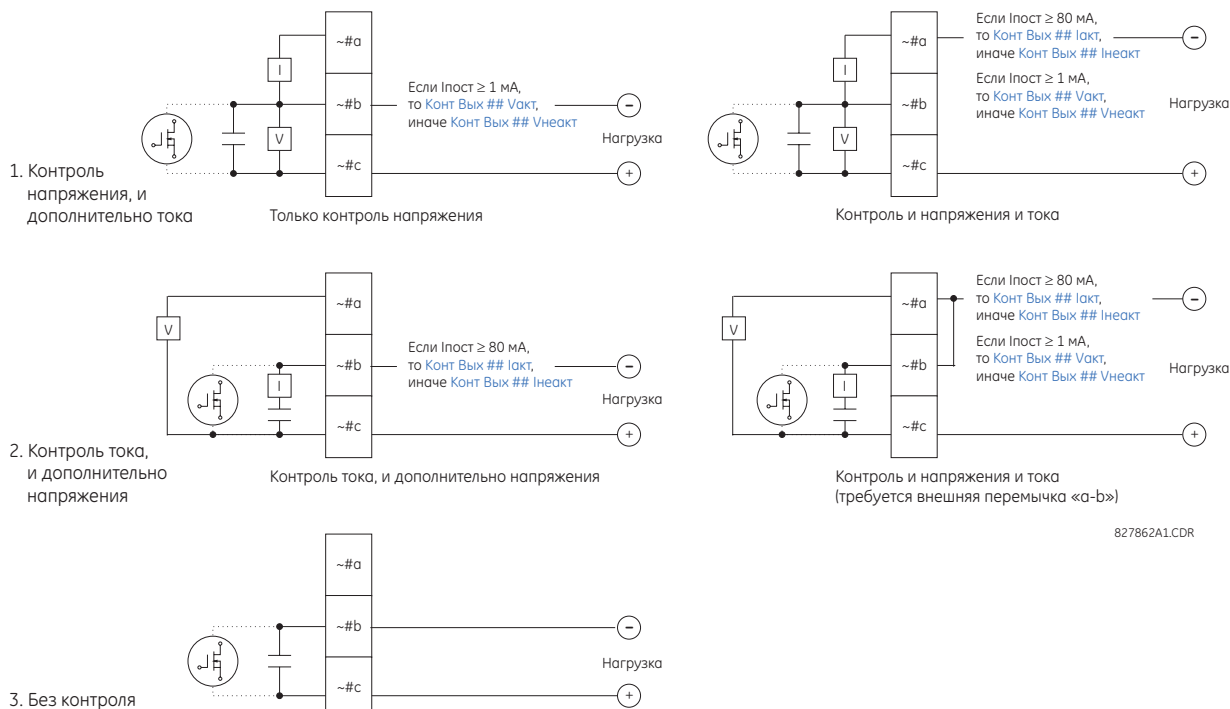


Рисунок 3–13: ФУНКЦИИ КОНТАКТА «FORM-A» И ТВЕРДОТЕЛЬНОГО РЕЛЕ

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



WARNING

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!



NOTE

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

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

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



NOTE

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



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

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

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

~4D МОДУЛЬ		~4L МОДУЛЬ		~67 МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1а, ~1с	2 входа	~1	2 выхода	~1	Form-A
~2а, ~2с	2 входа	~2	2 выхода	~2	Form-A
~3а, ~3с	2 входа	~3	2 выхода	~3	Form-A
~4а, ~4с	2 входа	~4	2 выхода	~4	Form-A
~5а, ~5с	2 входа	~5	2 выхода	~5	Form-A
~6а, ~6с	2 входа	~6	2 выхода	~6	Form-A
~7а, ~7с	2 входа	~7	2 выхода	~7	Form-A
~8а, ~8с	2 входа	~8	Не использ.	~8	Form-A

~6А МОДУЛЬ		~6В МОДУЛЬ		~6С МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-C
~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-C
~3	Form-C	~3	Form-C	~3	Form-C
~4	Form-C	~4	Form-C	~4	Form-C
~5а, ~5с	2 входа	~5	Form-C	~5	Form-C
~6а, ~6с	2 входа	~6	Form-C	~6	Form-C
~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа	~7	Form-C
~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа	~8	Form-C

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

~6D МОДУЛЬ		~6E МОДУЛЬ		~6F МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1а, ~1с	Form-A	~1	Form-C	~1	Быстродейств form-C
~2а, ~2с	Form-A	~2	Form-C	~2	Быстродейств form-C
~3а, ~3с	Form-C	~3	Form-C	~3	Быстродейств form-C
~4а, ~4с	Form-C	~4	Form-C	~4	Быстродейств form-C
~5а, ~5с	2 входа	~5а, ~5с	2 входа	~5	Быстродейств form-C
~6а, ~6с	2 входа	~6а, ~6с	2 входа	~6	Быстродейств form-C
~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа	~7	Быстродейств form-C
~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа	~8	Быстродейств form-C

~6G МОДУЛЬ		~6H МОДУЛЬ		~6K МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-C
~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-C
~3	Form-A	~3	Form-A	~3	Form-C
~4	Form-A	~4	Form-A	~4	Form-C
~5а, ~5с	2 входа	~5	Form-A	~5	Быстродейств form-C
~6а, ~6с	2 входа	~6	Form-A	~6	Быстродейств form-C
~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа	~7	Быстродейств form-C
~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа	~8	Быстродейств form-C

~6L МОДУЛЬ		~6M МОДУЛЬ		~6N МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-A
~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-A
~3	Form-C	~3	Form-C	~3	Form-A
~4	Form-C	~4	Form-C	~4	Form-A
~5а, ~5с	2 входа	~5	Form-C	~5а, ~5с	2 входа
~6а, ~6с	2 входа	~6	Form-C	~6а, ~6с	2 входа
~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа
~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа

~6P МОДУЛЬ		~6R МОДУЛЬ		~6S МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-A
~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-A
~3	Form-A	~3	Form-C	~3	Form-C
~4	Form-A	~4	Form-C	~4	Form-C
~5	Form-A	~5а, ~5с	2 входа	~5	Form-C
~6	Form-A	~6а, ~6с	2 входа	~6	Form-C
~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа
~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа

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

~6Т МОДУЛЬ		~6U МОДУЛЬ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛЕММЫ	ВЫХОД ИЛИ ВХОД
~1	Form-A	~1	Form-A
~2	Form-A	~2	Form-A
~3	Form-A	~3	Form-C
~4	Form-A	~4	Form-C
~5	Form-A	~5а, ~5с	2 входа
~6	Form-A	~6а, ~6с	2 входа
~7а, ~7с	2 входа	~7а, ~7с	2 входа
~8а, ~8с	2 входа	~8а, ~8с	2 входа

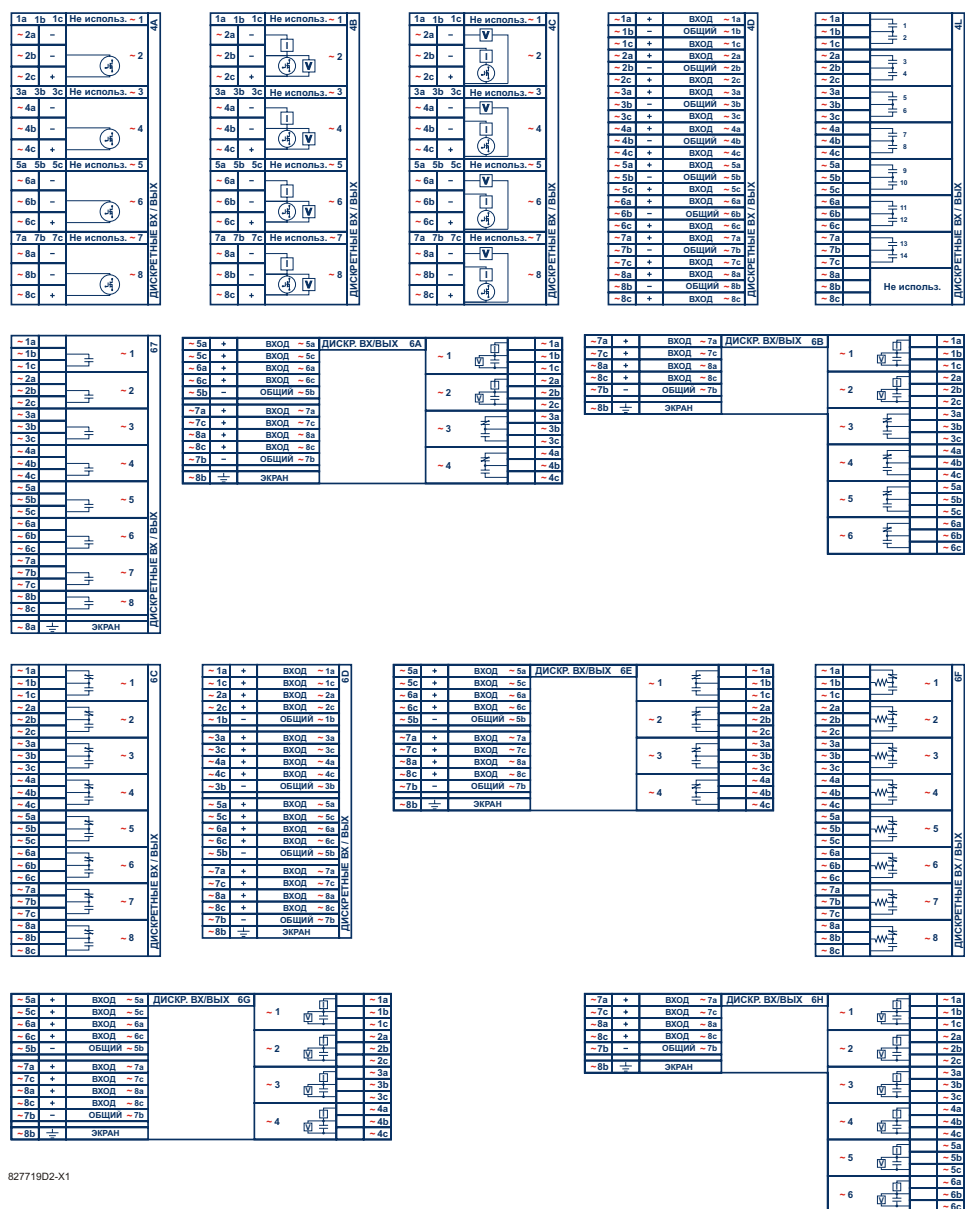


Рисунок 3–14: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 1 ИЗ 2)



Рисунок 3–15: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ЛИСТ 2 ИЗ 2)



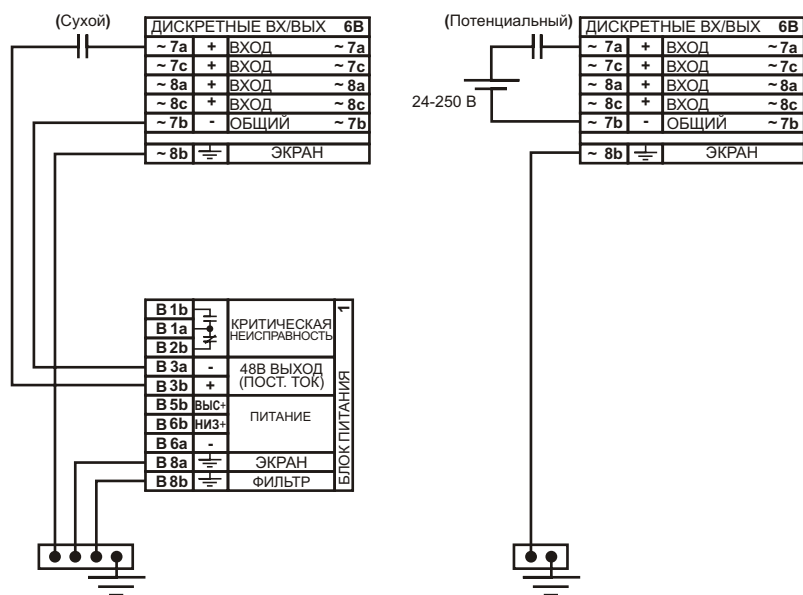
ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ СТРОЯ ПРОВЕРЯЙТЕ ПОЛЯРНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ВСЕХ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ВЫХОДОВ.

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ:

Одна из сторон сухого контакта подключена к клемме «В3b». 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 («В3a») модуля блока питания. Когда сухой контакт замыкается, по соответствующей схеме протекает ток силой от 1 до 3 мА.

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

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



827741A4.CDR

Рисунок 3-16: ПОДКЛЮЧЕНИЯ СУХИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ



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

КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ:

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



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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОБОЕМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ:

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

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

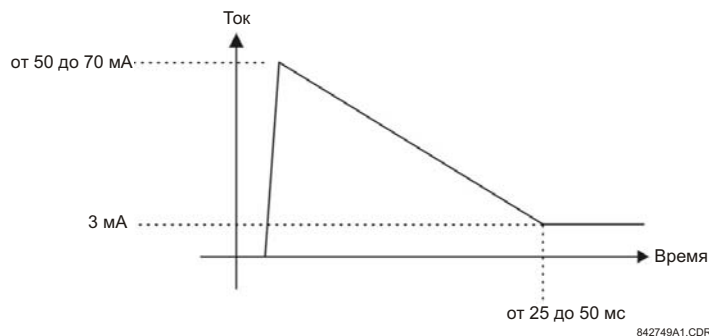
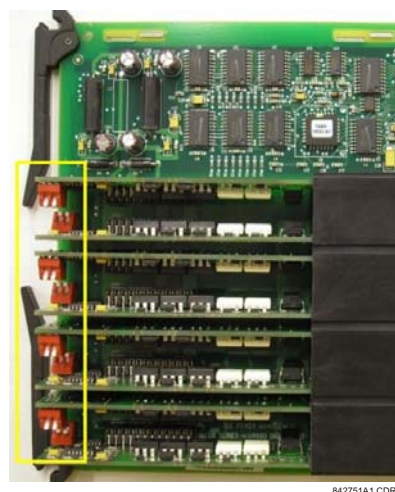


Рисунок 3–17: ТОК, ПРОТЕКАЮЩИЙ ЧЕРЕЗ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОБОМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ

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

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

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



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



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



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



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

Рисунок 3–18: «DIP» ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОБОЯ



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

3.2.6 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

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

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

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

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



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

~1a	+	мА пост. ток	~1
~1c	-		
~2a	+	мА пост. ток	~2
~2c	-		
~3a	+	мА пост. ток	~3
~3c	-		
~4a	+	мА пост. ток	~4
~4c	-		
~5a	+	мА пост. ток вых.	~5
~5c	-		
~6a	+	мА пост. ток вых.	~6
~6c	-		
~7a	+	мА пост. ток вых.	~7
~7c	-		
~8a	+	мА пост. ток вых.	~8
~8c	-		
~8b	⏏	ЭКРАН	

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

~1a	Темп.	Термосопротивление	~1
~1c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~1b	Общий	Для термо-сопротивления ~1&~2	
~2a	Темп.	Термосопротивление	~2
~2c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~3a	Темп.	Термосопротивление	~3
~3c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~3b	Общий	Для термо-сопротивления ~3&~4	
~4a	Темп.	Термосопротивление	~4
~4c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~5a	Темп.	Термосопротивление	~5
~5c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~5b	Общий	Для термо-сопротивления ~5&~6	
~6a	Темп.	Термосопротивление	~6
~6c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~7a	Темп.	Термосопротивление	~7
~7c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~7b	Общий	Для термо-сопротивления ~7&~8	
~8a	Темп.	Термосопротивление	~8
~8c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~8b	⏏	ЭКРАН	

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

~1a	Темп.	Термосопротивление	~1
~1c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~1b	Общий	Для термо-сопротивления ~1&~2	
~2a	Темп.	Термосопротивление	~2
~2c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~3a	Темп.	Термосопротивление	~3
~3c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~3b	Общий	Для термо-сопротивления ~3&~4	
~4a	Темп.	Термосопротивление	~4
~4c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~5a	+	мА пост. ток вых.	~5
~5c	-		
~6a	+	мА пост. ток вых.	~6
~6c	-		
~7a	+	мА пост. ток вых.	~7
~7c	-		
~8a	+	мА пост. ток вых.	~8
~8c	-		
~8b	⏏	ЭКРАН	

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

~1a	+	мА пост. ток	~1
~1c	-		
~2a	+	мА пост. ток	~2
~2c	-		
~3a	+	мА пост. ток	~3
~3c	-		
~4a	+	мА пост. ток	~4
~4c	-		
~5a	Темп.	Термосопротивление	~5
~5c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~5b	Общий	Для термо-сопротивления ~5&~6	
~6a	Темп.	Термосопротивление	~6
~6c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~7a	Темп.	Термосопротивление	~7
~7c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~7b	Общий	Для термо-сопротивления ~7&~8	
~8a	Темп.	Термосопротивление	~8
~8c	Компенсир. нагр.	(RTD)	
~8b	⏏	ЭКРАН	

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

~1a	+	мА пост. ток	~1
~1c	-		
~2a	+	мА пост. ток	~2
~2c	-		
~3a	+	мА пост. ток	~3
~3c	-		
~4a	+	мА пост. ток	~4
~4c	-		
~5a	+	мА пост. ток	~5
~5c	-		
~6a	+	мА пост. ток	~6
~6c	-		
~7a	+	мА пост. ток	~7
~7c	-		
~8a	+	мА пост. ток	~8
~8c	-		
~8b	⏏	ЭКРАН	

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

827831A-X1.CDR

Рисунок 3–19: РАЗВОДКА МОДУЛЕЙ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

3.2.7 ПОРТ RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА

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



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

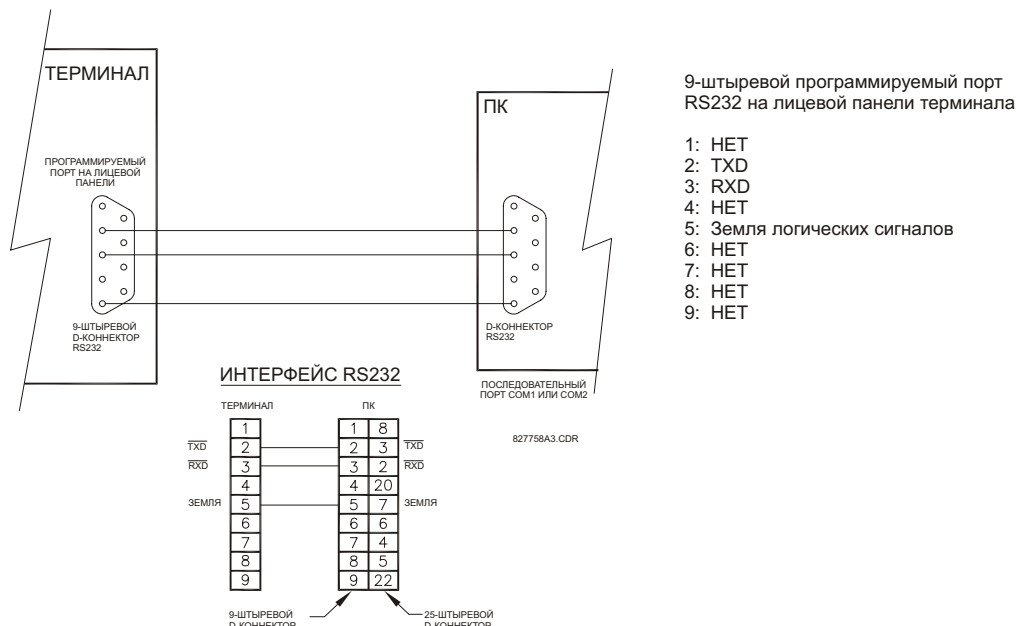


Рисунок 3–20: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОРТА RS232 НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

3.2.8 ТЫ СВЯЗИ ЦП

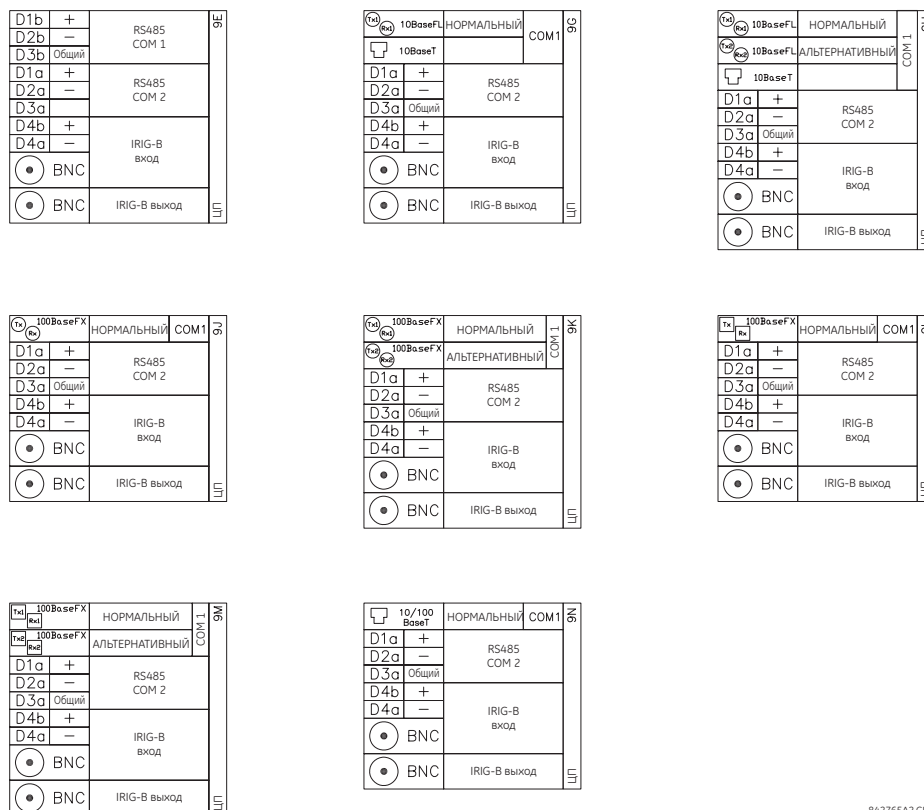
i) ВАРИАНТЫ ПОРТОВ СВЯЗИ ЦП

Помимо порта RS232 на лицевой панели, в терминале имеется два дополнительных порта связи, тип которых зависит от установленного модуля ЦП.



Для модуля ЦП не требуется заземление от бросков.

ТИП ЦП	COM1	COM2
9E	RS485	RS485
9G	10Base-FL и 10Base-T	RS485
9H	Дублированный 10Base-FL	RS485
9J	100Base-FX	RS485
9K	Дублированный 100Base-FX	RS485
9L	100Base-FX	RS485
9M	Дублированный 100Base-FX	RS485
9N	10/100Base-T	RS485
9P	100Base-FX	RS485
9R	Дублированный 100Base-FX	RS485



8A2765A2.CDR

Рисунок 3–21: ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ СВЯЗИ ЦП

ii) ПОРТЫ RS485

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

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

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

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

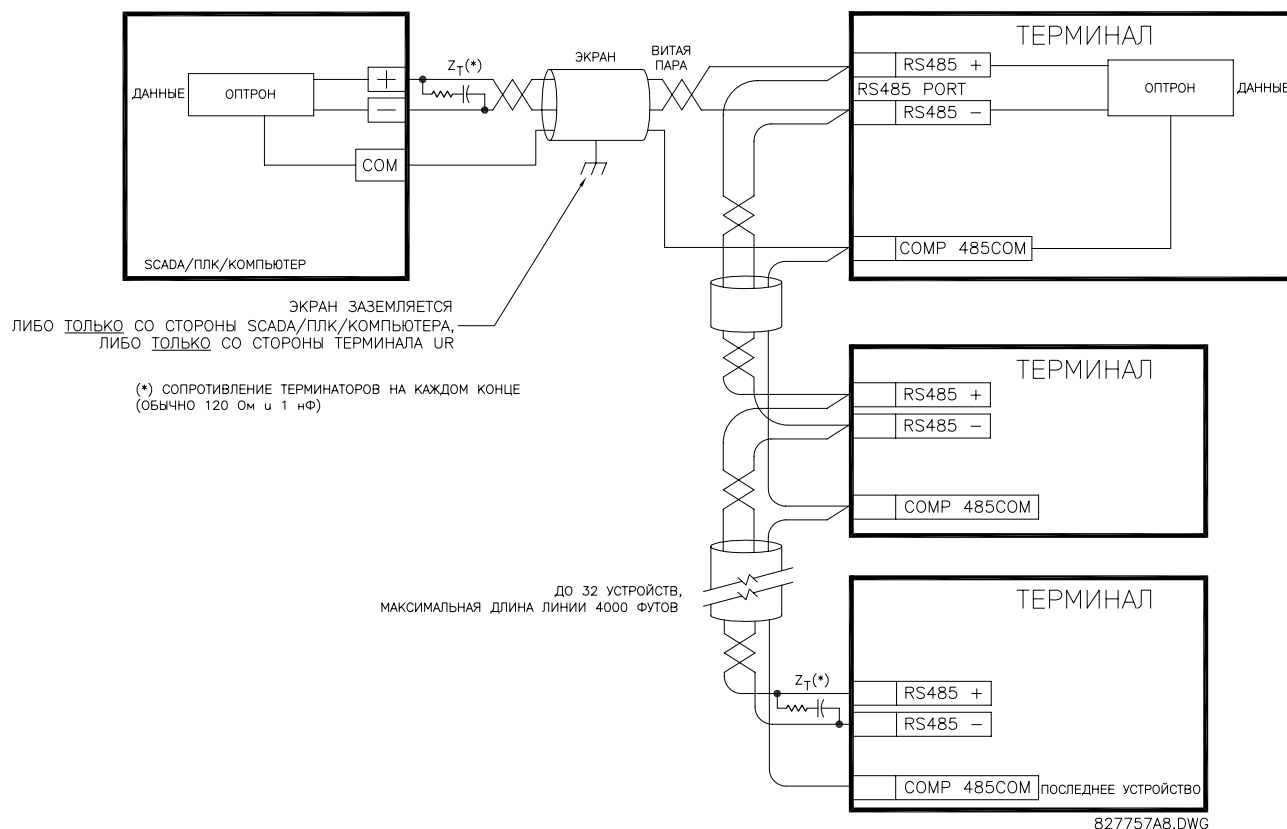


Рисунок 3–22: СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА RS485

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



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



НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ВЫХОДОМ ВОЛС ПЕРЕДАТЧИКА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМЕ ГЛАЗА!

Волоконно-оптические порты связи обеспечивают быструю и эффективную связь между терминалами на скорости 10 или 100 Мбит/с. Оптоволоконный кабель можно подключить к терминалу, поддерживающему многомодовый режим с длиной волны 820 нм, многомодовый режим с длиной волны 1310 нм или одномодовый режим с длиной волны 1310 нм. Оптическое волокно со скоростью передачи данных 10 Мбит/с используется для модулей ЦП типов «9G» и «9H»; оптическое волокно со скоростью передачи данных 100 Мбит/с используется для модулей ЦП типов «9J», «9K», «9L» и «9M». В модулях «9H», «9K» и «9M» имеется вторая пара идентичного оптоволоконного передатчика и приемника для дублирования.

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

3.2.9 IRIG-B

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

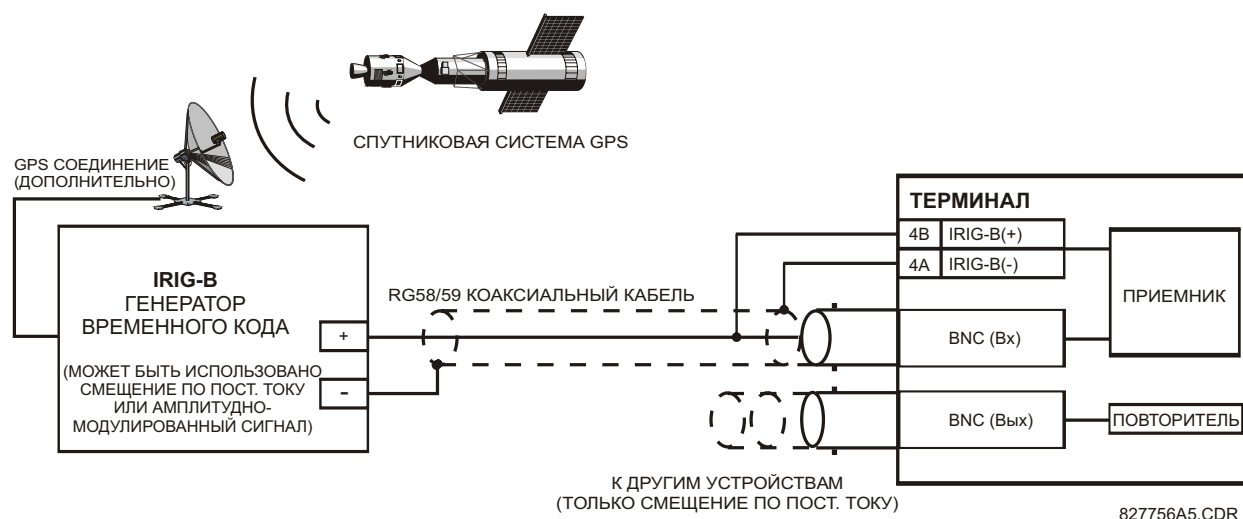


Рисунок 3–23: ПОДКЛЮЧЕНИЕ «IRIG-B»

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

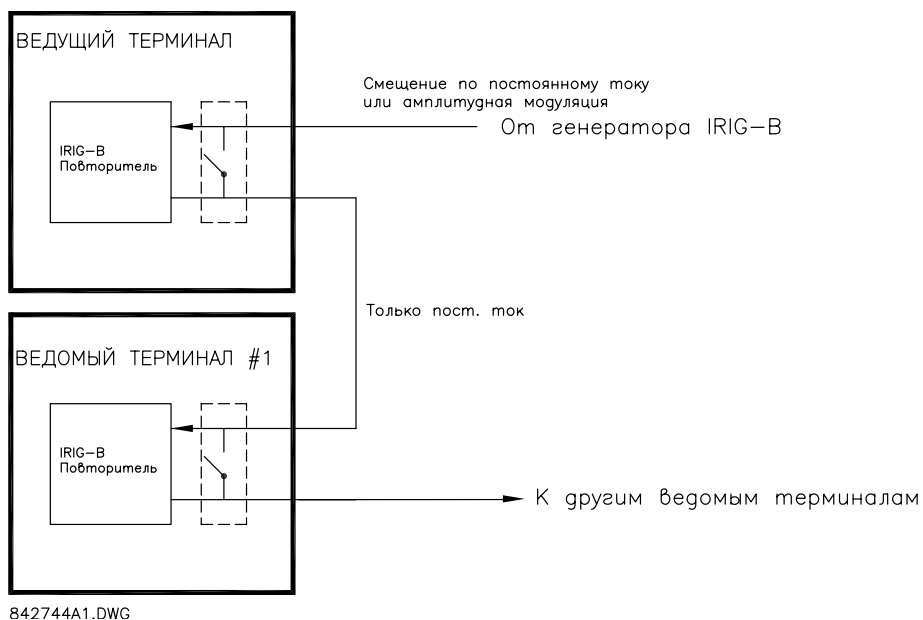


Рисунок 3–24: ПОВТОРИТЕЛЬ СИГНАЛА «IRIG-B»

3.3.1 ОПИСАНИЕ

Функция прямых входов/выходов в терминале M60 используется в серии модулей связи типа 7. Эти модули используются также терминалом дифференциальной защиты линий L90 для связи между терминалами. Для обмена дискретной информацией между терминалами в этих модулях используются каналы связи прямых входов и выходов. Эта функция имеется во всех терминалах серии UR, кроме терминала дифференциальной защиты линии L90.

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

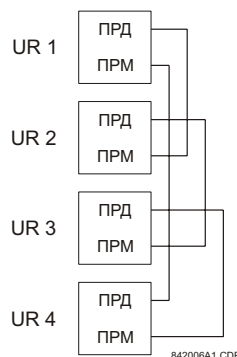


Рисунок 3–25: СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПО ОДНОМУ КАНАЛУ

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

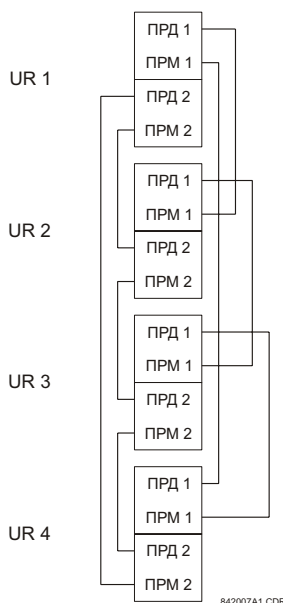


Рисунок 3–26: СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПО ДВУМ КАНАЛАМ

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

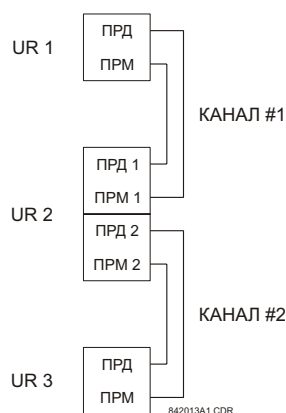


Рисунок 3–27: КОМБИНИРОВАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ СВЯЗИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (ОДИН/ДВА КАНАЛА)

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

Таблица 3–3: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ (1 ИЗ 2 ЛИСТОВ)

ТИП МОДУЛЯ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
2A	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, одноканальный режим связи
2B	C37.94SM, 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, двухканальный режим связи
7A	820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
7B	1300 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
7C	1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, 1 канал
7D	1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 1 канал
7E	Канал 1: G.703; Канал 2: 820 нм, многомодовый
7F	Канал 1: G.703; Канал 2: 1300 нм, многомодовый
7G	Канал 1: G.703; Канал 2: 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения
7H	820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
7I	1300 нм, многомодовый, СВД, 2 канала
7J	1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения, 2 канала
7K	1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 2 канала
7L	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 820 нм, многомодовый, СВД
7M	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, многомодовый, СВД
7N	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, СВД торц. излучения
7P	Канал 1 - RS422, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
7Q	Канал 1 - G.703, Канал 2 - 1300 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
7R	G.703, 1 канал
7S	G.703, 2 канала
7T	RS422, 1 канал
7V	RS422, 1 канал, 2 входного сигнала часов
7W	RS422, 2 канала
7Z	1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 1 канал

Таблица 3–3: ОПЦИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ (2 ИЗ 2 ЛИСТОВ)

ТИП МОДУЛЯ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
73	1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР, 2 канала
74	Канал 1 - RS422; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
75	Канал 1 - G.703; Канал 2 - 1550 нм, одномодовый, ЛАЗЕР
76	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 1 канал
77	IEEE C37.94, 820 нм, многомодовый, СВД, 2 канала



ИЗЛУЧЕНИЕ ВЫХОДА ПЕРЕДАТЧИКА ВОЛС МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЗРЕНИЯ.

3.3.2 ОПТОВОЛОКНО: ПЕРЕДАТЧИКИ СВЕТОДИОДНЫЕ И СВЕТОДИОДНЫЕ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

На рисунке ниже изображена конфигурация только для оптоволоконных модулей 7А, 7В, 7С, 7Н, 7І и 7J.

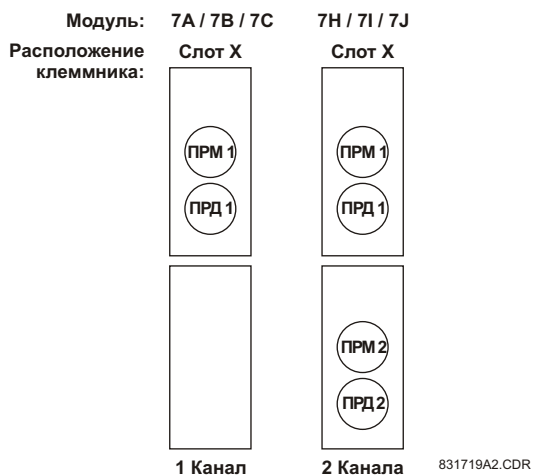


Рисунок 3–28: ОПТОВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ СВЕТОДИОДОВ И СВЕТОДИОДОВ ТОРЦЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

3.3.3 ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ ПЕРЕДАТЧИКИ

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

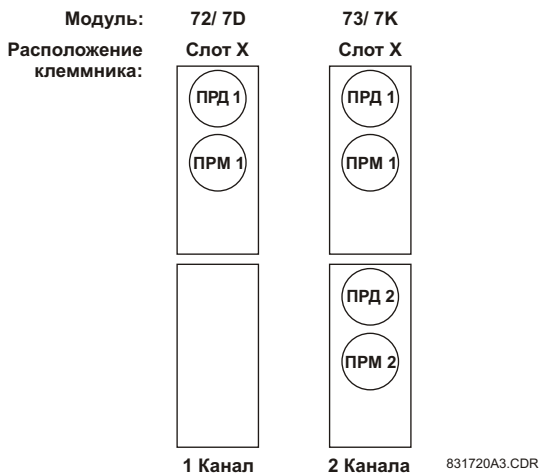


Рисунок 3–29: ЛАЗЕРНО-ВОЛОКОННЫЕ МОДУЛИ



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

3.3.4 ИНТЕРФЕЙС G.703

i) ОПИСАНИЕ

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



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

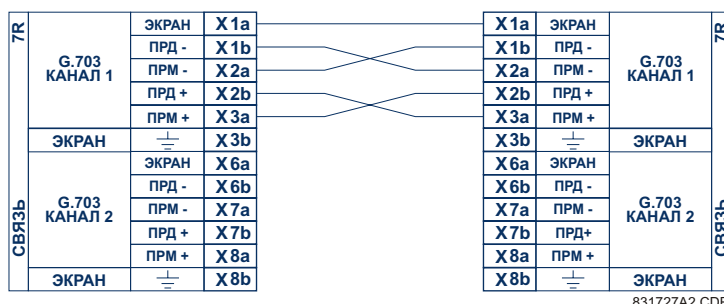
Для внешних соединений рекомендуется экранированная витая пара AWG 24 (0.21 мм²) с заземлением экрана только на одном конце. Подключение экрана к выводу «X1a» или «X6a» заземляет экран, поскольку эти выводы внутри подключены к заземлению. Таким образом, если используется вывод «X1a» или «X6a», не заземляйте другой конец. Этот модуль интерфейса защищен устройствами подавления броска напряжения.

7R	G.703 КАНАЛ 1	ЭКРАН	X1a
		ПРД -	X1b
		ПРМ -	X2a
		ПРД +	X2b
		ПРМ +	X3a
	ЭКРАН	⏏	X3b
	G.703 КАНАЛ 2	ЭКРАН	X6a
		ПРД -	X6b
		ПРМ -	X7a
		ПРД +	X7b
		ПРМ +	X8a
	ЭКРАН	⏏	X8b

831727A2-X1.CDR

Рисунок 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 стороне устройства*. Контакты допускают подключение к мультиплексору.



831727A2.CDR

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



Обозначение выводов может отличаться у разных производителей. Поэтому можно встретить следующее обозначение выводов ПрдА, ПрдВ, ПрмА и ПрмВ. В таких случаях можно принять, что «А» эквивалентно «+», а «В» эквивалентно «-».

ii) ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

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

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

2. Выкрутите винт крышки модуля.
3. Снимите верхнюю крышку, сдвинув ее назад и затем подняв вверх.

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

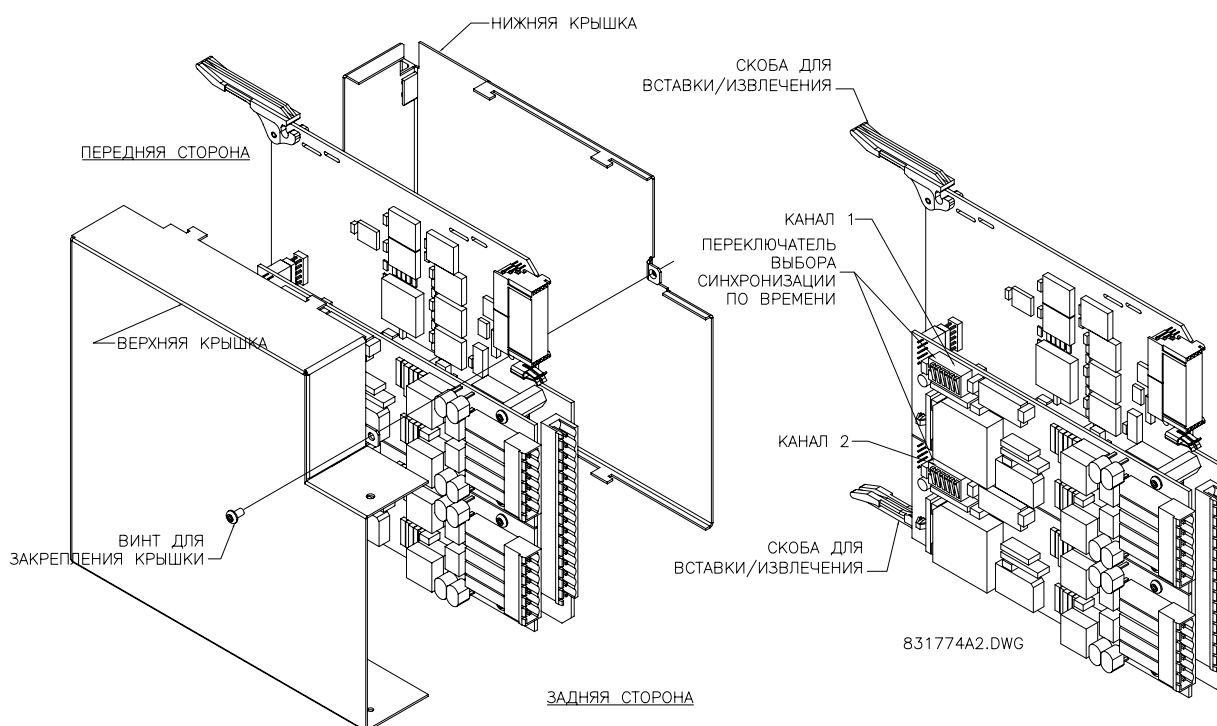


Рисунок 3–32: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

Таблица 3–4: ВЫБОР СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ G.703

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

iii) БАЙТОВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ

Если введена байтовая синхронизация (ON - Вкл.), то сигнал с частотой 8 кГц выдается при обнаружении ошибки 8-го бита (младший разряд), необходимого для подключения к системам высшего порядка. Когда терминалы M60 соединены встречно-параллельно, байтовая синхронизация должна быть выведена (OFF - Выкл.).

iv) РЕЖИМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ

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

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

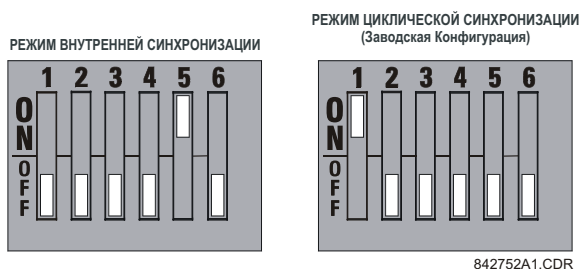
режиме внутренней синхронизации при встречно-параллельном соединении (терминал UR к терминалу UR). При встречно-параллельном соединении:

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

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

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

Установка переключателей для режимов внутренней и циклической синхронизации приводится ниже.



v) РЕЖИМЫ ПРОВЕРКИ

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

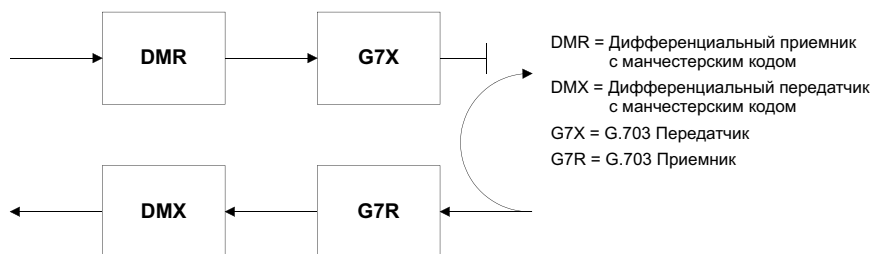


Рисунок 3–33: МИНИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ УДАЛЕННОЙ ВОЗВРАТНОЙ ПЕТЛИ

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

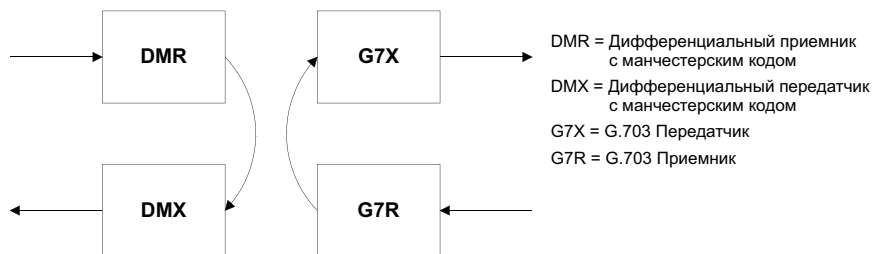


Рисунок 3–34: РЕЖИМ ДВОЙНОЙ ВОЗВРАТНОЙ ПЕТЛИ

3.3.5 ИНТЕРФЕЙС RS422

i) ОПИСАНИЕ

Имеются два вида модулей RS422 для одноранговой связи: одноканальный RS422 (модуль «7Т») и двухканальный RS422 (модуль «7W»). Модули можно сконфигурировать для работы со скоростью 64 или 128 кбит/с. Для внешних подключений рекомендуется экранированная витая пара типа AWG 24 (0.21 мм²). Эти модули защищаются оптически изолированными устройствами подавления бросков напряжения.

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

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

Полное сопротивление заземления таймера должно совпадать с полным сопротивлением линии.

Интерфейс RS422, 1 канал

~ 3b	ПРД-	RS422	7Т СВЯЗЬ
~ 3a	ПРМ-		
~ 2a	ПРД-		
~ 4b	ПРМ+		
~ 6a	Экран		
~ 7a	+	ТАЙМЕР	
~ 8b	—		
~ 2b	COM	ЭКРАН	
~ 8a	⏏		

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

Интерфейс RS422, 2 канал

~ 3b	ПРД-	RS422 КАНАЛ 1	7Т
------	------	------------------	--

842776A3.CDR

Рисунок 3–35: КОНФИГУРАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА RS422

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

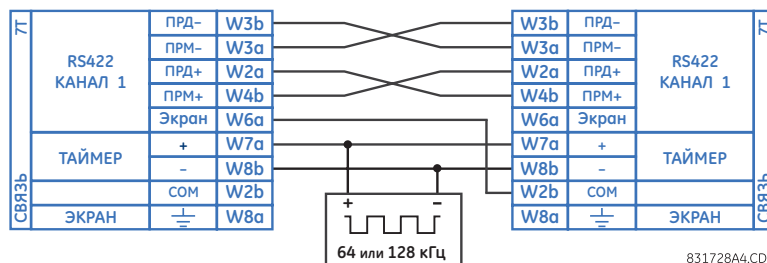
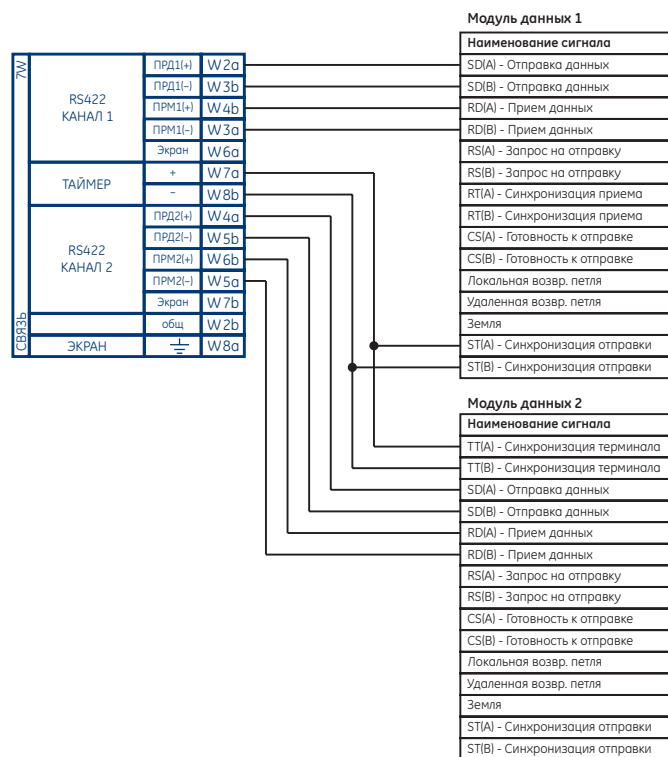


Рисунок 3–36: ТИПОВОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВУХ ИНТЕРФЕЙСОВ RS422

ii) ДВУХКАНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ

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



83102A3.CDR

Рисунок 3–37: КОНФИГУРАЦИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ ДВУХКАНАЛЬНОГО РЕЖИМА RS422 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХ ТЕРМИНЛОВ

Модуль данных 1 обеспечивает синхронизацию интерфейса M60 RS422 через выходы ST(A) и ST(B). Модуль данных 1 обеспечивает также синхронизацию входов TT(A) и TT(B) Модуля данных 2 через выходы ST(A) и AT(B). Номера контактов Модулей данных на рисунке ниже не указаны, поскольку они могут отличаться у разных производителей.

iii) СИНХРОНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ

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

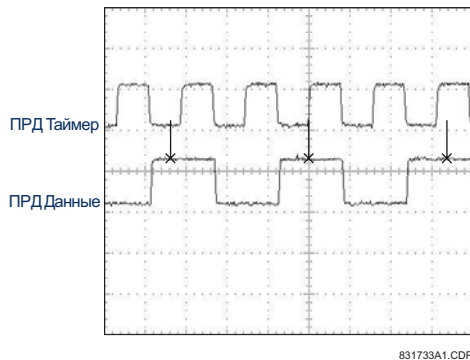


Рисунок 3–38: ПЕРЕДАЧА СИНХРОИМПУЛЬСОВ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИМПУЛЬСОВ

iv) СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРИЕМА

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

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

3.3.6 RS422 И ОПТОВОЛОКОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

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

Для внешних соединений рекомендуется экранированная витая пара AWG 24 (0.21 мм²) с заземлением экрана только на одном конце. Для прямого оптоволоконного канала следует правильно выбирать мощность оптических выходов.



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



842777A1.CDR

Рисунок 3–39: СОЕДИНЕНИЕ ОПТОВОЛОКОННОГО И RS422 ИНТЕРФЕЙСОВ

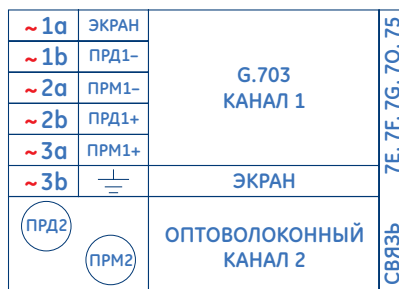
На рисунке выше изображены соединения для мультиплексоров, сконфигурированных в виде блоков «DCE» (телекоммуникационного оборудования).

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 мм²) с заземлением экрана только на одном конце. Для прямого оптоволоконного канала следует правильно выбирать мощность оптических выходов. Подробнее об оптоволоконном и G.703 интерфейсах рассказано в предыдущих разделах.



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



842778A1.CDR

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

3.3.8 ИНТЕРФЕЙС IEEE C37.94

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

Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

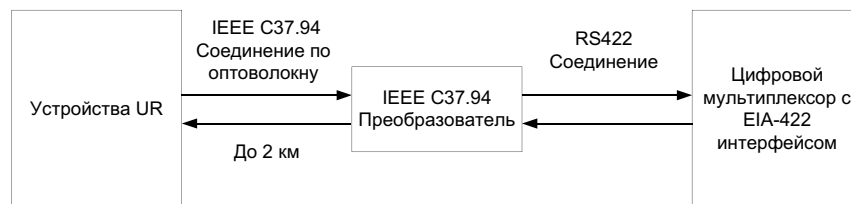
- Стандарт IEEE: оптоволоконный интерфейс C37.94 для 1 x 64 кбит/с.
- Тип оптоволоконного кабеля: диаметр сердцевины оптоволоконка 50 мкм или 62.5 мкм.

- Режим работы оптоволоконна: многомодовый.
- Длина оптоволоконного кабеля: до 2 км.
- Разъем оптоволоконна: тип ST.
- Длина волны: 830 ± 40 нм.
- Соединение: как во всех оптоволоконных соединениях необходимо соединение Прд к Прм.

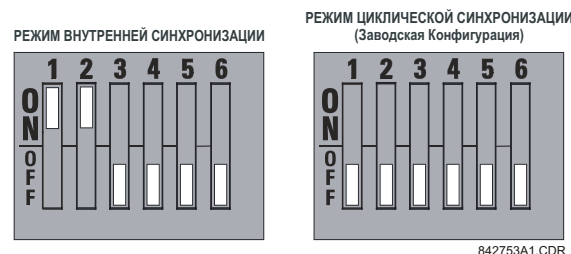
Модуль связи C37.94 серии UR можно соединить напрямую с любым совместимым цифровым мультиплексором, который поддерживает стандарт IEEE C37.94, как изображено на рисунке ниже.



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



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



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

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

Крышку модуля связи C37.94 снимают следующим образом:

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

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

2. Выкрутите винт крышки модуля.
3. Снимите верхнюю крышку, сдвинув ее назад и затем подняв вверх.

4. Установите переключатели выбора синхронизации (канал 1, канал 2) на желаемые режимы синхронизации времени.
5. Установите на место верхнюю крышку и винт.
6. Установите на место модуль С37.94. Убедитесь в том, что модуль устанавливается в слот, предназначенный для данного типа. Проверьте, чтобы скобы извлечения/установки, расположенные в верхней и нижней частях модуля, были в свободном положении, и плавно вставьте модуль в слот. Как только скобы пройдут отбортовку корпуса, одновременно защелкните их. Модуль будет полностью вставлен, когда скобы с щелчком встанут в гнезда.

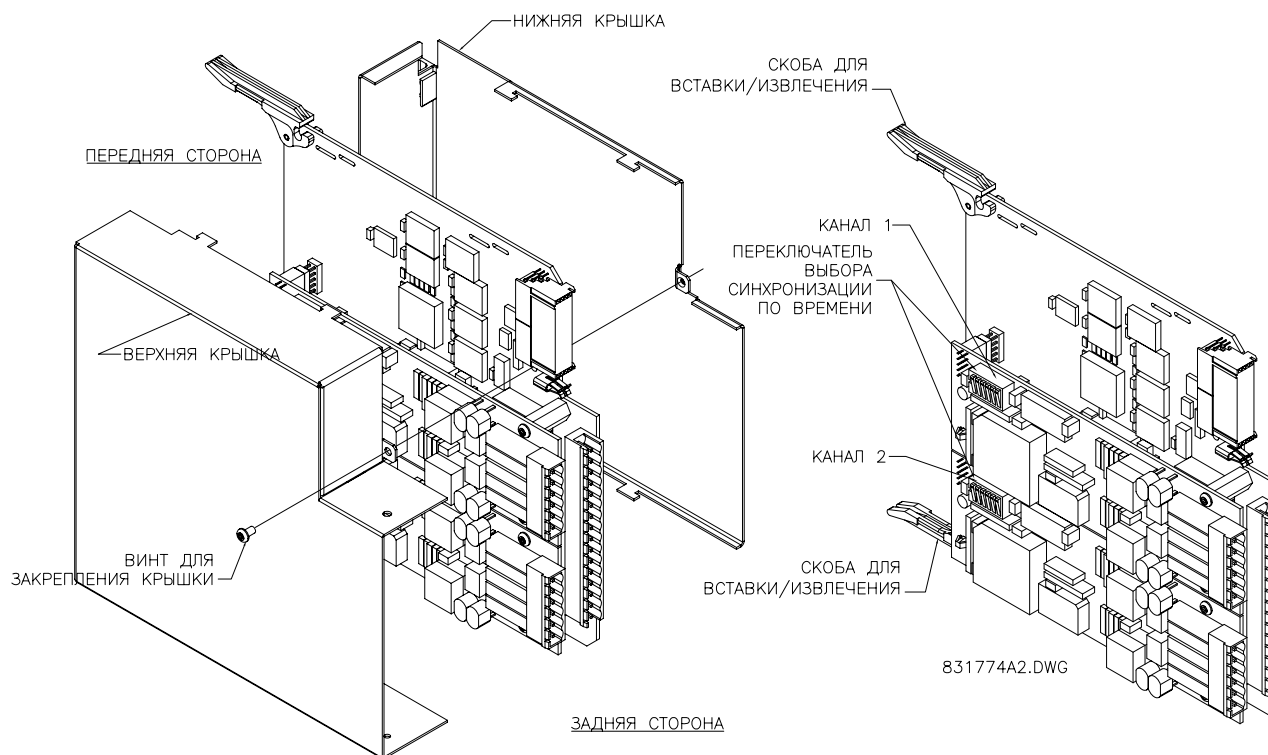


Рисунок 3–41: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ С37.94

3.3.9 ИНТЕРФЕЙС С37.94SM

Модули связи С37.94SM серии UR (2А и 2В) спроектированы таким образом, что способны связывать совместимые цифровые мультиплексоры модифицированного IEEE С37.94 и/или совместимые преобразователи интерфейса IEEE С37.94, которые были модифицированы для работы с одномодовыми оптоволоконными кабелями 1300 нм со светодиодами торцевого излучения. Стандарт IEEE С37.94 определяет оптическую линию типа точка - точка для синхронной передачи данных между мультиплексором и устройством телезащиты. Скорость передачи этих данных обычно равна 64 кбит/с, но стандарт обеспечивает скорости до $64n$ кбит/с, где $n = 1, 2, \dots, 12$. Модуль связи С37.94SM серии UR работает только на скорости 64 кбит/с, с фиксированным $n = 1$. Кадр соответствует требованиям таблицы выбора размера кадра и скорости передачи данных G.704, рекомендованной Международным Союзом Электросвязи (ITU-T). Кадр равен 256 битам и повторяется с частотой 8000 Гц, с результирующей скоростью передачи бита 2048 кбит/с.

Данный модуль имеет следующие технические характеристики:

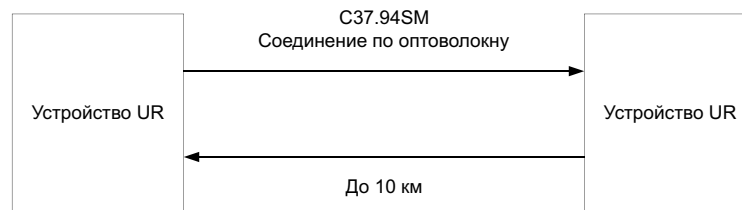
- Эмулированный стандарт IEEE: эмулирует оптоволоконный интерфейс С37.94 для 1 x 64 кбит/с (модули устанавливаются с $n = 1$ или скоростью 64 кбит/с).
- Тип оптоволоконного кабеля: диаметр сердцевины оптоволокна 9/125 мкм.

- Режим работы оптоволоконна: одномодовый, светодиодами торцевого излучения совместимый с передатчиком HP HFBR-1315T и приемником HP HFBR-2316T.
- Длина оптоволоконного кабеля: до 10 км.
- Разъем оптоволоконна: тип ST.
- Длина волны: 1300 ±40 нм.
- Соединение: как во всех оптоволоконных соединениях необходимо соединение Прд к Прм.

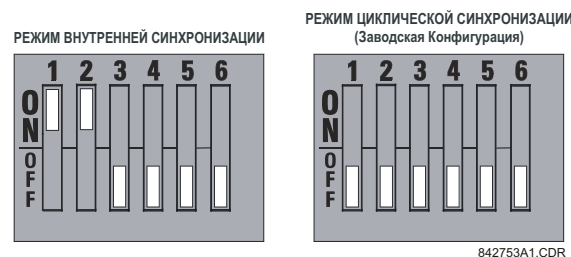
Модуль связи C37.94SM серии UR можно соединить напрямую с любым совместимым цифровым мультиплексором, который поддерживает стандарт C37.94SM, как изображено на рисунке ниже.



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



Модуль связи C37.94SM серии UR имеет 6 переключателей, которые используются для установки конфигурации синхронизации. Установка этих управляющих переключателей показана 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. Должен быть сконфигурирован только один источник синхронизации.

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

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

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

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

2. Выкрутите винт крышки модуля.
3. Снимите верхнюю крышку, сдвинув ее назад и затем подняв вверх.

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

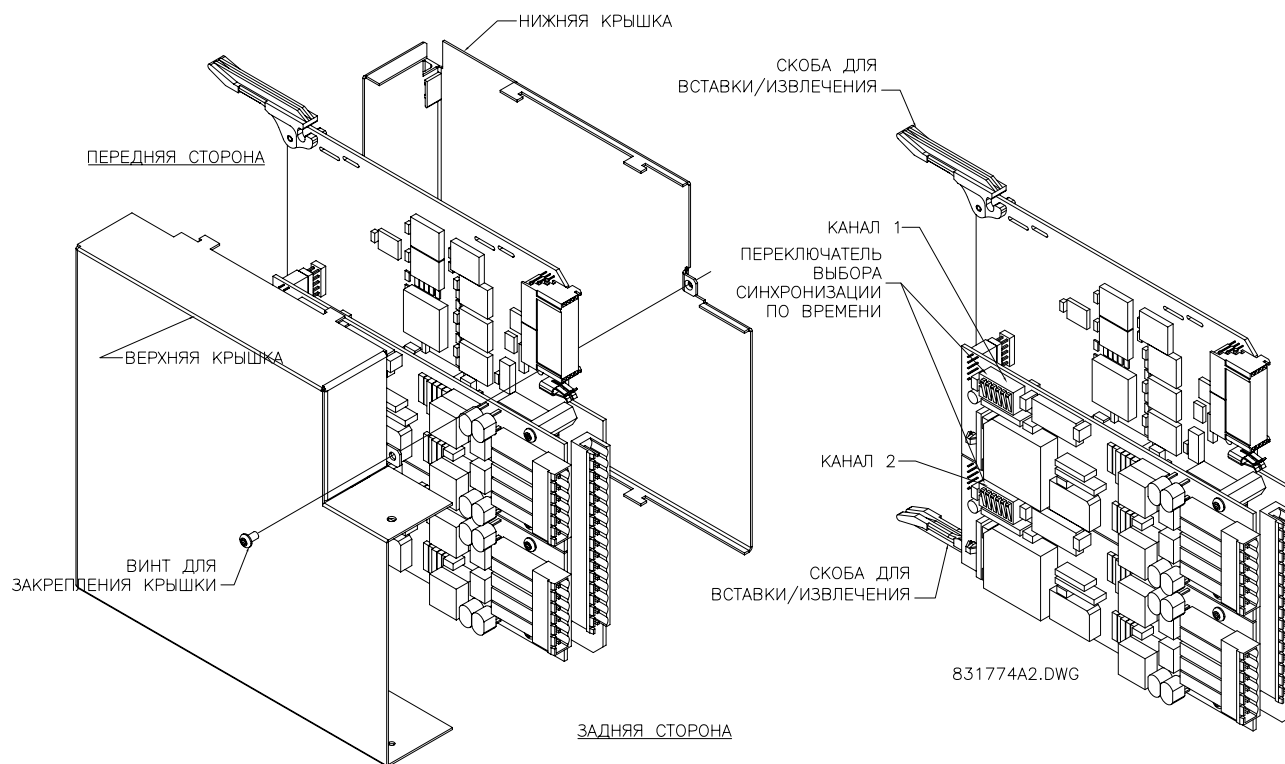


Рисунок 3–42: НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫБОРА СИНХРОНИЗАЦИИ C37.94SM

4.1.1 ВВЕДЕНИЕ

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

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

Программа EnerVista UR Setup, поставляемая в комплекте со всеми терминалами M60, может работать на любом компьютере, на котором установлена операционная система Microsoft Windows® 95, 98, NT, 2000, ME, и XP. В данной главе дается краткое описание основных возможностей интерфейса программы EnerVista UR Setup. Справочная система программы EnerVista UR Setup содержит необходимую информацию для первоначальной настройки и работы с программой EnerVista UR Setup.

4.1.2 СОЗДАНИЕ СПИСКА САЙТОВ

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

4.1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ENERVISTA UR SETUP

i) РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ СВЯЗИ

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

ii) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВ НАСТРОЕК

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

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

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

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

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

iii) СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

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

iv) ПРОСМОТР ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ

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

v) ПРОСМОТР РЕГИСТРИРУЕМЫХ СОБЫТИЙ

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

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

vi) РАБОТА С ФАЙЛАМИ

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

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

vii) ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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



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

4.1.4 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

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

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

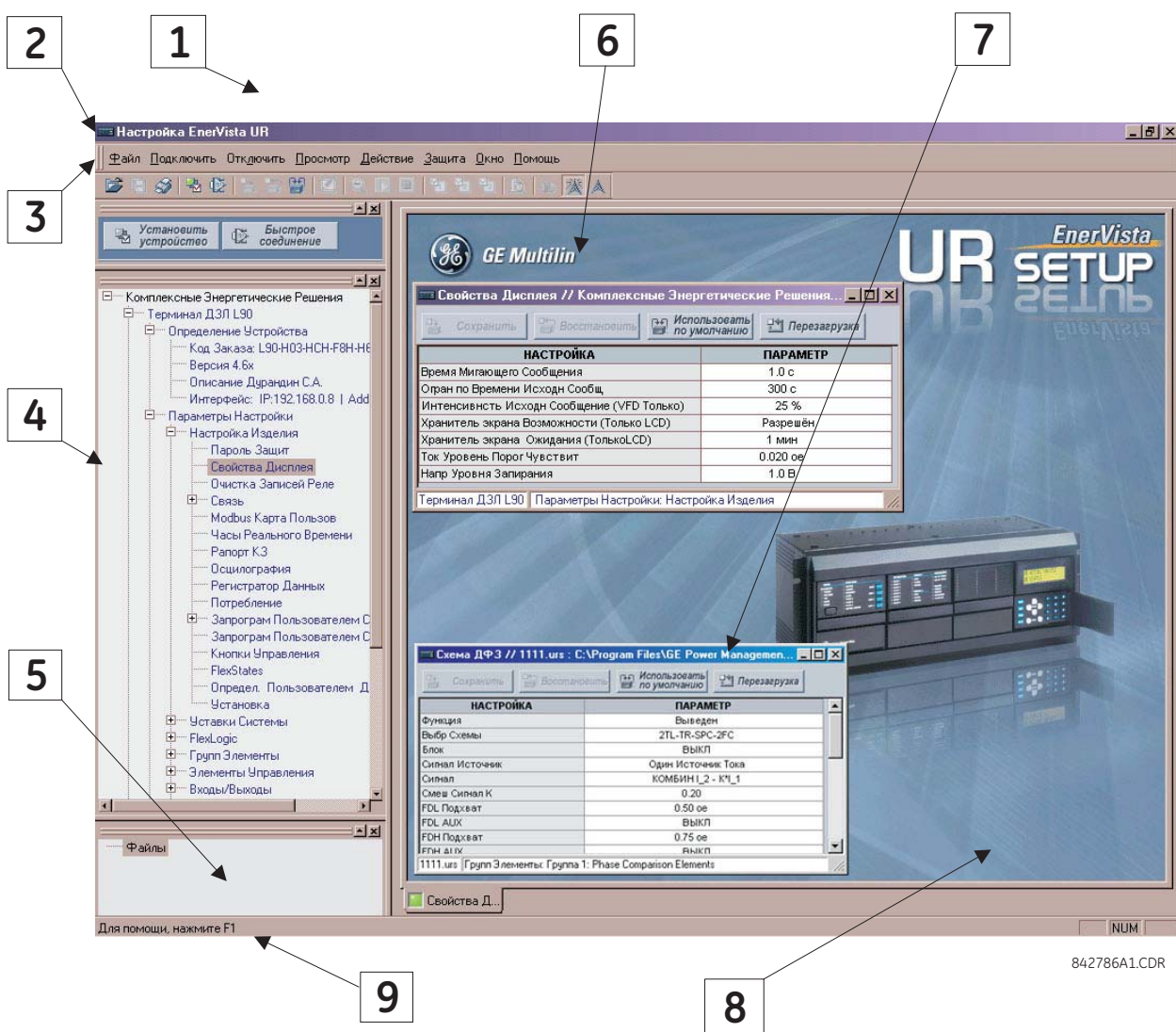


Рисунок 4–1: ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ENERVISTA UR SETUP

4.2.1 ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ

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

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



Рисунок 4–2: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЛИЦЕВЫЕ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

На приведенном ниже рисунке представлены приведенных ниже рисунках представлены вертикальный варианты компоновки лицевых панелей.

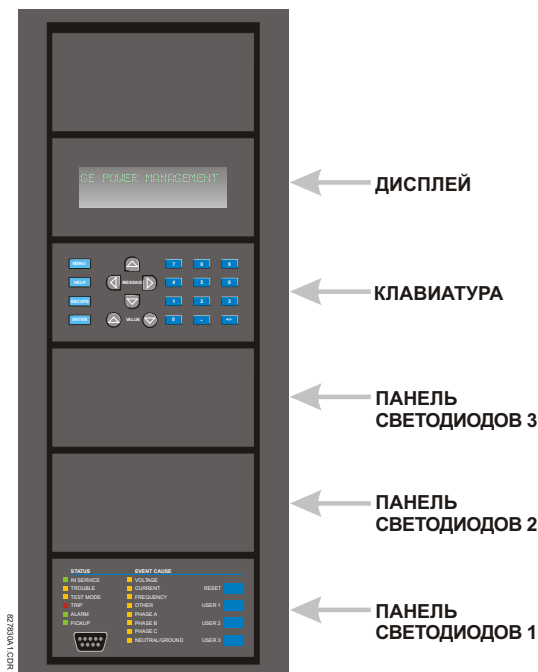


Рисунок 4–3: ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЛИЦЕВЫЕ ПАНЕЛИ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

4.2.2 СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

i) ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 1

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

Пользовательские кнопки в данном блоке не используются.

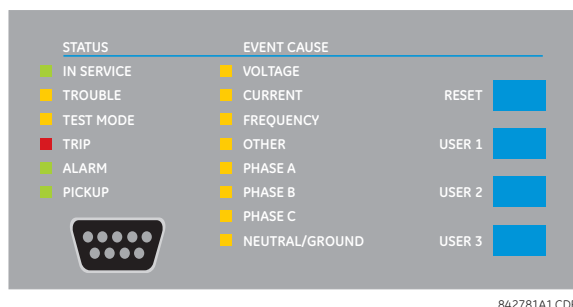


Рисунок 4–4: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 1

ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ:

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

ИНДИКАТОРЫ ПРИЧИНЫ СОБЫТИЯ:

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

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

ii) ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2 И 3

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

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

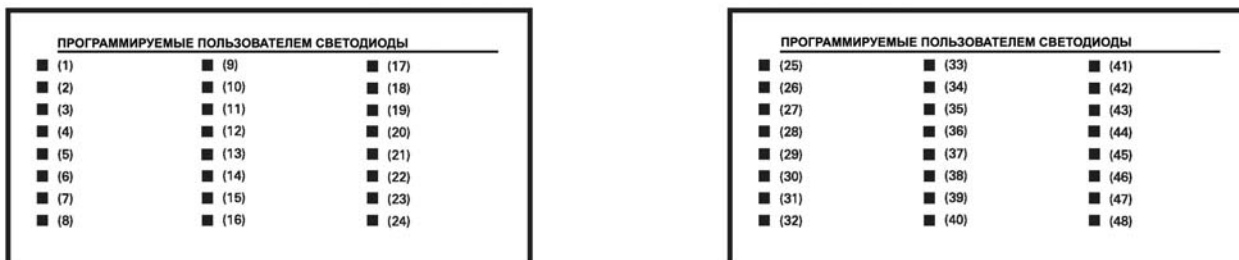


Рисунок 4–5: ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2 И 3 (ТРАФАРЕТ С ИНДЕКСАМИ)

iii) МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ НА ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ 2

Маркировка по умолчанию означает следующее:

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

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



8A2783A1.CDR

Рисунок 4–6: ПАНЕЛЬ СВЕТОДИОДОВ 2 (МАРКИРОВКА ПО УМОЛЧАНИЮ)

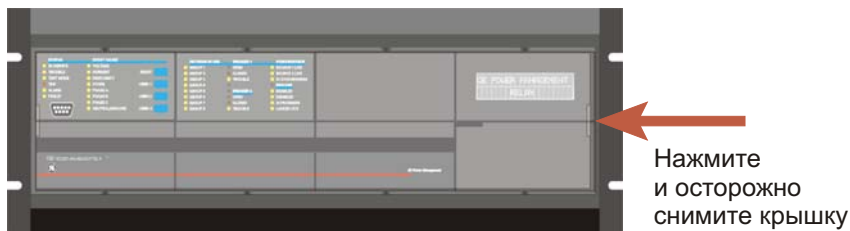
iv) ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДОВ

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

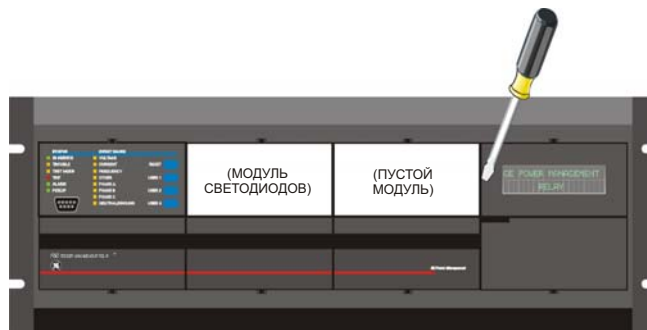
<http://www.GEindustrial.com/multilin/support/ur/>

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

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



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



3. Вставьте приведенный в соответствии с требованиями заказчика модуль на место (левой стороной в каркас передней панели) и затем надавите до щелчка на правую сторону.
4. Установите на место прозрачную ПЕРЕДНЮЮ КРЫШКУ ИЗ ЛЕКСАНА.

v) МАРКИРОВКА МОДУЛЯ СВЕТОДИДОВ

Для маркировки модуля светодиодов требуется следующее:

- черно-белый или цветной принтер (цветной предпочтительнее).
 - Программа «Microsoft Word 97» или более поздней версии.
 - По одному: лист белой бумаги размером 21.5 x 27.94 см, бритвенный нож, линейка, выполненный по заказу модуль индикации (GE Multilin Н/Д: 1516-0069), крышка выполненного по заказу модуля (GE Multilin Н/Д: 1502-0015).
1. Откройте шаблон пользовательской панели светодиодов в программе «Microsoft Word». Вместо надписи «LED X» введите текст.
 2. По завершении сохраните Word файл на вашем компьютере для будущего использования.
 3. Распечатайте шаблон на принтере.
 4. Из распечатки вырежьте ФОНОВЫЙ ШАБЛОН из трех окошек (ориентируйтесь по меткам обрезки).
 5. Положите ФОНОВЫЙ ШАБЛОН на выполненный по заказу модуль индикации (GE Multilin Н/Д: 1513-0069) и защелкните сверху крышку выполненного по заказу модуля (GE Multilin Н/Д: 1502-0015).

4.2.3 ДИСПЛЕЙ

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

4.2.4 КЛАВИАТУРА

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

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

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

4.2.5 МЕНЮ

4

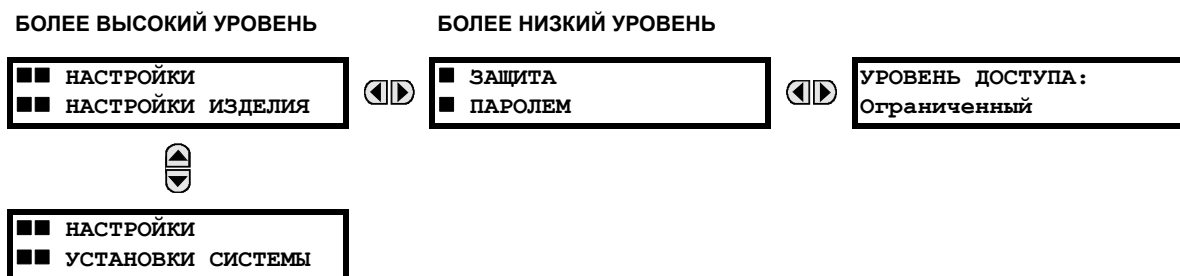
i) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО МЕНЮ

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

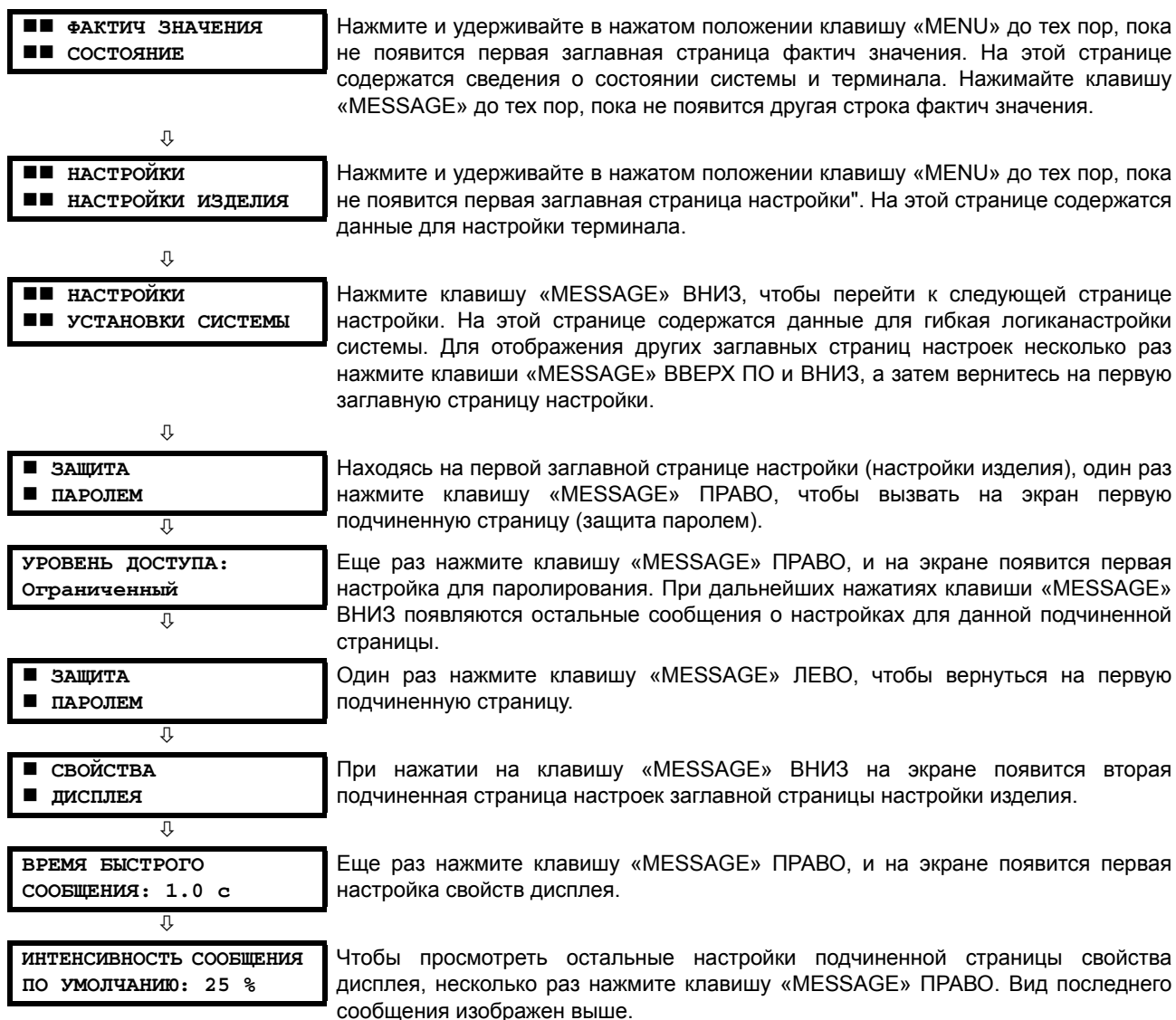
- Фактич значения
- Настройки
- Команды
- Указатели
- Польз дисплеи (во время использ)

ii) ИЕРАРХИЯ МЕНЮ

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



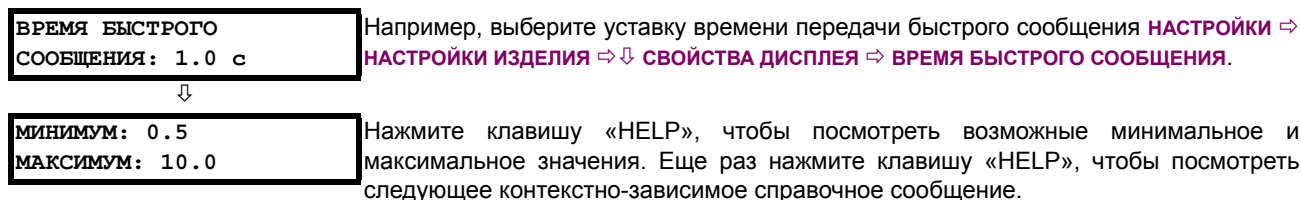
iii) ПРИМЕР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО МЕНЮ



4.2.6 ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК

i) ВВОД ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ

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



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

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

ВРЕМЯ БЫСТРОГО
СООБЩЕНИЯ: 2.5 с



НОВАЯ НАСТРОЙКА
СОХРАНЕНА

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

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

4

ii) ВВОД ДАННЫХ ПЕРЕЧИСЛИМОГО ТИПА

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

УРОВЕНЬ ДОСТУПА:
Ограниченный

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

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

УРОВЕНЬ ДОСТУПА:
Настройка



НОВАЯ НАСТРОЙКА
СОХРАНЕНА

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

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

iii) ВВОД СМЕШАННОГО ТЕКСТА

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

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

Пример: ввод текста «Выкл-ль №1»:

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

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

iv) ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА В РАБОТУ

НАСТРОЙКИ УСТР-ВА:
Не запрограммировано

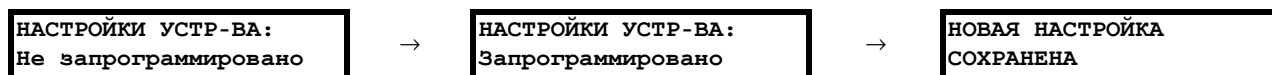
При включении терминала в сеть загорится светодиодный индикатор «Trouble» (неиспр), индикатор «In Service» (в работе) гореть не будет, и появится данное сообщение. Это свидетельствует о том, что устройство находится в состоянии «Не запрограммировано», и является средством защиты от действия терминала,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

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

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



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

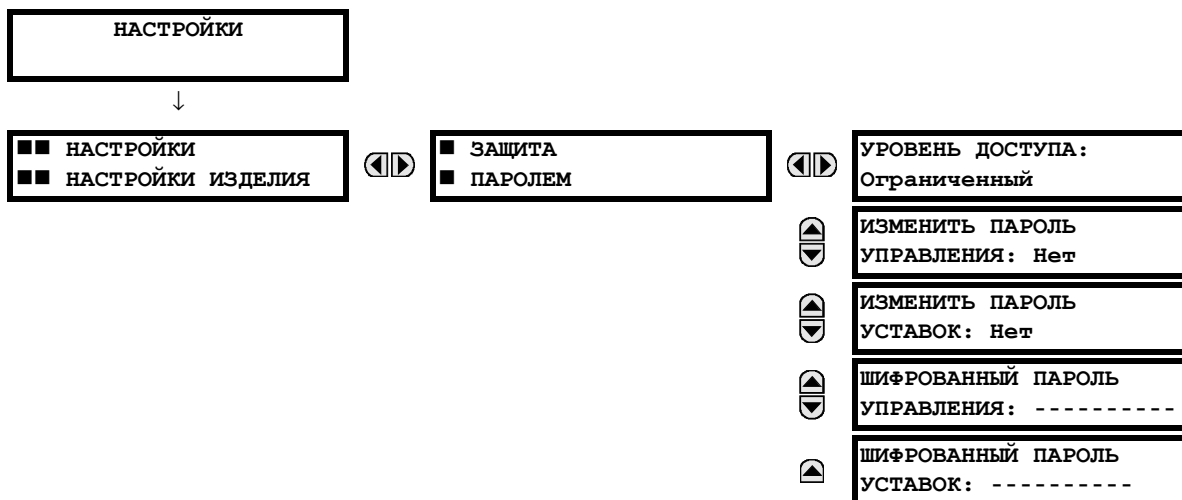


- Появление сообщения **НОВАЯ НАСТРОЙКА СОХРАНЕНА** означает, что терминал перешел в состояние «Запрограммировано», при этом должен загореться индикатор «In Service» (в работе).

v) ВВОД ПАРОЛЯ ДОСТУПА

Для ввода пароля уставок или пароля управления нужно сделать следующее:

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



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



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

vi) СМЕНА ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПАРОЛЯ

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

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

vii) НЕВЕРНЫЙ ВВОД ПАРОЛЯ

Если с передней панели терминала три раза в течение трех минут был введен неверный пароль Управления или Настроек, то активируется операнд гибкая логика МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ, и в терминале М60 будет запрещен доступ к настройкам или управлению с передней панели терминала в течение последующих 10 минут. При активации запрета локального доступа и при попытке доступа в течение 10 минутного интервала будет выведено быстрое сообщение **СЛИШКОМ МНОГО ПОПЫТОК БЛОКИР НА 10 МИН**. По истечении 10 минут операнд гибкая логика МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ деактивируется.

В случае, если через любой внешний интерфейс связи в течение трех минут три раза был неправильно введен пароль управления или настроек, то активируется операнд гибкая логика МЕСТН ДОСТУП ЗАПРЕЩ и устройство М60 не дает разрешения на доступ к управлению или настройкам через любой внешний интерфейс связи в течение следующих десяти минут. Операнд гибкая логика УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН деактивируется по истечении 10 минутного времени ожидания.

5.1.1 ОСНОВНОЕ МЕНЮ НАСТРОЙКИ

■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ	◀▶	■ ЗАЩИТА ■ ПАРОЛЕМ	См. стр. 5-8.
▼	▲▼	■ СВОЙСТВА ■ ДИСПЛЕЯ	См. стр. 5-9.
	▲▼	■ ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ ■ УСТРОЙСТВА	См. стр. 5-12.
	▲▼	■ СВЯЗЬ ■	См. стр. 5-13.
	▲▼	■ ПОЛЬЗ КАРТА MODBUS ■	См. стр. 5-31.
	▲▼	■ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ■ ВРЕМЕНИ	См. стр. 5-32.
	▲▼	■ ПРОГРАММИР ОТЧЕТЫ ■ ОБ АВАРИЯХ	См. стр. 5-33.
	▲▼	■ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ ■	См. стр. 5-34.
	▲▼	■ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ ■	См. стр. 5-36.
	▲▼	■ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ■ СВД	См. стр. 5-38.
	▲▼	■ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ■ САМОПРОВЕРКИ	См. стр. 5-41.
	▲▼	■ КНОПКИ ■ УПРАВЛЕНИЯ	См. стр. 5-42.
	▲▼	■ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ■ КНОПКИ	См. стр. 5-43.
	▲▼	■ ПАРАМЕТРЫ ■ FLEX СОСТОЯНИЙ	См. стр. 5-48.
	▲▼	■ ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ■ ДИСПЛЕИ	См. стр. 5-48.
	▲▼	■ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ■	См. стр. 5-51.
	▲▼	■ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ■	См. стр. 5-57.
▲	▲	■ УСТАНОВКА ■	См. стр. 5-58.
■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ	◀▶	■ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ■	См. стр. 5-59.
▼	▲▼	■ ЭНЕРГОСИСТЕМА ■	См. стр. 5-61.
	▲▼	■ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ■	См. стр. 5-62.

▲ ■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ ГИБКАЯ ЛОГИКА ▼	▲▼	■ ДВИГАТЕЛЬ	См. стр. 5-64.
	▲	■ ПОЛЬЗ КРИВЫЕ	См. стр. 5-66.
	◀▶	■ ГИБКАЯ ЛОГИКА	См. стр. 5-88.
	▲▼	■ РЕДАКТОР УРАВНЕНИЯ	См. стр. 5-89.
	▲▼	■ ГИБКАЯ ЛОГИКА	См. стр. 5-89.
▲ ■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ▼	▲▼	■ ТАЙМЕРЫ	См. стр. 5-90.
	▲▼	■ ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ	См. стр. 5-90.
	▲	■ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ	См. стр. 5-94.
	▲▼	■ ФИКСАТОРЫ	См. стр. 5-94.
	◀▶	■ ГРУППА УСТАВОК 1	См. стр. 5-96.
▲ ■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ▼	▲▼	■ ГРУППА УСТАВОК 2	См. стр. 5-96.
	↓		
	▲	■ ГРУППА УСТАВОК 6	См. стр. 5-96.
	◀▶	■ ГРУППЫ УСТАВОК	См. стр. 5-167.
	▲▼	■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	См. стр. 5-168.
▲ ■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ▼	▲▼	■ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА	См. стр. 5-175.
	▲▼	■ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	См. стр. 5-178.
	▲▼	■ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ	См. стр. 5-181.
	▲▼	■ ЭЛЕМЕНТЫ	См. стр. 5-183.
	▲▼	■ МОНИТОРИНГА	См. стр. 5-183.
▲ ■ ■ НАСТРОЙКИ ■ ■ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ▼	◀▶	■ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	См. стр. 5-189.
	▲▼	■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ	См. стр. 5-191.
	▲▼	■ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ	См. стр. 5-192.
	▲▼	■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ	См. стр. 5-195.
	▲▼	■ УДАЛЕННЫЕ УСТР-ВА	См. стр. 5-195.

	▲▼	■ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ■	См. стр. 5-197.
	▲▼	■ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ ■ DNA БИТ ПАРЫ	См. стр. 5-198.
	▲▼	■ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ ■ UserSt БИТ ПАРЫ	См. стр. 5-198.
	▲▼	■ СБРОС ■	См. стр. 5-199.
	▲▼	■ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ■	См. стр. 5-199.
	▲▼	■ ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ■	См. стр. 5-200.
	▲	■ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ■	См. стр. 5-203.
▲ ■■ НАСТРОЙКИ ■■ ПРЕОБРАЗ-ЛЬ ВХ/ВЫХ ▼	◀▶	■ DСМА ВХОДЫ ■	См. стр. 5-206.
	▲▼	■ ВХОДЫ ТС ■	См. стр. 5-207.
	▲	■ DСМА ВЫХОДЫ ■	См. стр. 5-207.
▲ ■■ НАСТРОЙКИ ■■ ПРОВЕРКИ	◀▶	РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ: Введено	См. стр. 5-211.
	▲▼	ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ: Неакт	См. стр. 5-211.
	▲▼	■ ПРИНУД СРАБ ■ ДИСКР ВХОДОВ	См. стр. 5-211.
	▲▼	■ ПРИНУД СРАБ ■ КОНТКТ ВЫХОДОВ	См. стр. 5-212.
	▲	СБРОС ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ?	См. стр. 5-213.

5.1.2 ЭЛЕМЕНТЫ - ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

В тех случаях, когда на вход поступает суммарный ток двух трансформаторов тока, имеющих различные коэффициенты трансформации, базовой величиной будет общий вторичный или первичный ток, относительно которого производится масштабирование суммы (т.е. приведение к большему из двух номинальных входов трансформатора тока). Например, если ТТ1 = 300 / 5 А и ТТ2 = 100 / 5 А, то для их суммирования ТТ2 приводится к коэффициенту трансформации ТТ1. В этом случае в качестве базовой величины берется значение вторичного тока 5 А или первичного 300 А.

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

Например, в системе с номинальным первичным напряжением 13,8 кВ и с трансформаторами напряжения, соединенными треугольником, 14400:120 В, вторичное номинальное напряжение (1 о.е.) будет:

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ В} \quad (\text{УР 5.1})$$

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

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

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

- **Настройка «ФУНКЦИЯ»:** Данная настройка программирует элемент на переход в рабочее состояние при выборе «Введено». Заводская стандартная настройка по умолчанию - «Выведено». Сразу после перевода во введенное состояние любой элемент, связанный с данной функцией, становится действующим, а все дополнительные возможности, связанные с этим элементом - доступными.
- **Настройка «НАЗВАНИЕ (ИМЯ)»:** Данная настройка используется для однозначной идентификации элемента.
- **Настройка «ИСТОЧНИК»:** Данная настройка используется для выбора контролируемого параметра или группы параметров.
- **Уставка «ПУСК»:** В случае простых элементов данная уставка используется для программирования уровня измеряемого параметра, выше или ниже которого устанавливается состояние пуска. В более сложных элементах для определения диапазона измеряемых параметров, в котором будет срабатывать данный элемент, могут быть несколько уставок.
- **Уставка «ВЫДЕРЖКА ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ»:** Данная уставка определяет выдержку времени срабатывания или включения в работу для периода времени между выходными состояниями пуск и срабатывание.
- **Уставка «ВЫДЕРЖКА ВОЗВРАТА»:** Данная уставка используется для определения выдержки времени на возврат срабатывания или выключение для периода времени между выходными состояниями срабатывание и возвратом к логическому 0 после выхода входных параметров за пределы определенного диапазона пуска.
- **Настройка «БЛОКИРОВКА»:** По умолчанию выходные операнды всех компараторов находятся в состоянии логического 0 или «флаг не установлен». Компаратор остается в этом состоянии по умолчанию до тех пор, пока не определит появление логической 1 на входе выполнить, что позволяет провести проверку. Если в какой-то

момент логическая 1 на входе выполнить сменяется нулем, компаратор возвращается в состояние по умолчанию. Вход выполнить используется для координирования работы компаратора. Вход блокируется используется в качестве одного из входов контроля за функцией выполнить.

- **Настройка «УКАЗАТЕЛЬ»:** Данная настройка используется для определения работы адресного сообщения элемента. При установке в состояние «Выведено» в период работы элемента никакого адресного сообщения не выдается, и никакие светодиодные индикаторы на лицевой панели не горят. При установке в состояние «Самовозврат» адресное сообщение и светодиодная индикация сопровождают работу элемента и самостоятельно сбрасываются, как только элемент выходит из состояния срабатывания. При установке в состояние «Зафиксировано», адресное сообщение и светодиодная индикация остаются активными после возврата выходного элемента к логическому 0 до тех пор, пока терминал не получит команду сброс.
- **Настройка «СОБЫТИЯ»:** Данная настройка позволяет проконтролировать, что фиксирует регистратор событий: состояние пуска, возврата или срабатывания. При установке в состояние «Выведено» функции пуска, возврата или срабатывания элемента не регистрируются как события. При установке в состояние «Введено» регистрируются события:
 - пуск элемента (ПУСК)
 - возврат элемента (ВОЗВР)
 - срабатывание элемента (СРАБ)

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

5.1.3 ИСТОЧНИКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА - ВВЕДЕНИЕ

и) СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Терминал М60 можно использовать в системах, где применяется схема «полтора выключателя на присоединение» или кольцевая схема соединения шин. В этих случаях каждый из двух трехфазных наборов отдельных фазных токов (по одному на каждый выключатель) может использоваться в качестве входа элемента УРОВ. Сумма фазных токов обоих выключателей и остаточных токов нулевой последовательности (3I₀) может потребоваться для функций измерения и релейной защиты. Для применения трехобмоточных трансформаторов, возможно, потребуется рассчитать активную мощность (Вт) и реактивную мощность (Вар) для каждой из трех обмоток, используя напряжение с различных групп ТН. Этим требованиям соответствует любой из терминалов серии UR, в котором имеется достаточное количество входных каналов ТТ/ТН для выбора соответствующего параметра измерения. Предусмотрен механизм для указания параметра (или группы параметров) переменного тока, используемых в качестве входных для компараторов системы защиты/управления и некоторых элементов измерения.

Задача выбора измеряемого параметра (параметров) частично решается за счет конструкции измерительного органа или компаратора системы защиты/управления, путем определения типа измеряемого параметра (вектор базовой частоты, вектор гармоник, симметричные составляющие, амплитуда действующего значения величины, междуфазное напряжение или фазное напряжение и др.). Пользователь завершает процесс выбора определением входных каналов измерительного трансформатора и некоторых параметров, вычисляемых на основании данных, получаемых по этим каналам. Параметры входа включают сложение токов нескольких входных каналов. В случае когда суммируются токи фазы, трехфазный ток нулевой последовательности (3I₀) и ток нейтрали, токи ТТ, имеющих различные коэффициенты трансформации, перед сложением приводятся к единому коэффициенту.

Механизм, который называется «Источник», определяет маршрутизацию входных каналов ТТ/ТН для измерения подсистем. Под источниками, применительно к терминалам серии UR, подразумеваются логические группы сигналов тока и напряжения, сформированные таким образом, что один источник содержит все сигналы, необходимые для измерения нагрузки или выявления КЗ конкретного электрооборудования. Конкретный источник может содержать все или некоторые из следующих сигналов: трехфазные токи, ток однофазного КЗ на землю, трехфазные напряжения и вспомогательные напряжения с однофазного ТН для контроля синхронизма.

Для иллюстрации понятия «Источники» (применительно лишь к токовым входам) рассмотрим схему «полтора выключателя на присоединение», приведенную на рисунке ниже. На этом рисунке стрелками изображено течение тока. Одна часть тока протекает через верхнюю шину к какому-то другому месту (шины) или электрооборудованию, а другая часть тока протекает в обмотку 1 трансформатора. Ток в обмотке 1 представляет собой векторную сумму (или разность) токов на ТТ1 и ТТ2 (что берется, сумма или разность, зависит от относительной полярности

соединений трансформатора тока). Аналогичные рассуждения можно применить и к обмотке 2 трансформатора. Для одних защитных элементов потребуется доступ к току сети для защиты трансформатора, а для других элементов, возможно, потребуется доступ к отдельным токам с ТТ1 и ТТ2.

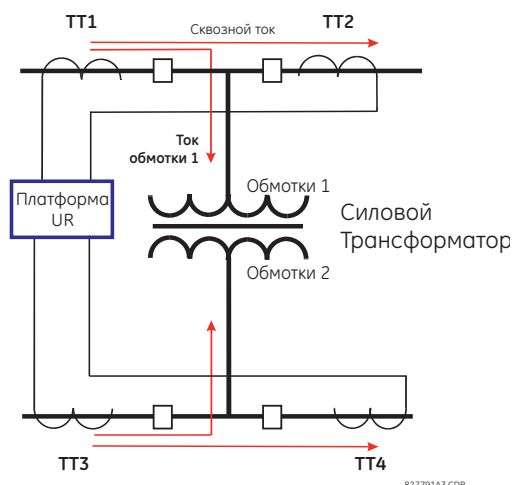


Рисунок 5–1: СХЕМА «ПОЛТОРА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НА ПРИСОЕДИНЕНИЕ»

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

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

Принимая во внимание гибкость данного метода, к платформе необходимо добавить настройки, позволяющие пользователю выбирать, какие группы входов ТТ будут добавлены к току сети в защищаемом устройстве.

Внутреннее распределение по группам (группировка, группирование) сигналов тока и напряжения формирует внутренний источник. С помощью уставок этому источнику можно присвоить конкретное имя, и он предоставляется для элементов защиты и измерения на платформе UR. Каждому источнику можно присвоить индивидуальные названия, что поможет более четко идентифицировать их при дальнейшем использовании. Например, в схеме на рисунке вверху Источник сконфигурирован как сумма токов ТТ1 и ТТ2, и такому источнику можно присвоить имя «Обмотка 1 ток».

Как только сконфигурированы источники, пользователь имеет возможность выбора входного сигнала для элементов защиты и в качестве измеренных значений (величин).

ii) КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЕЙ ТТ И ТН

В устройствах серии М60 входные каналы ТТ/ТН находятся в модулях ТТ/ТН. На входы могут подключаться напряжение фаз/НП/другое, ток фаз/нейтрали или чувствительный ток нейтрали. Модули ТТ/ТН вычисляют действующие значения сигналов, векторы фаз основной частоты, симметричные составляющие, а также гармоники для напряжения или тока, допустимые с точки зрения аппаратной части в каждом канале. Под управлением модуля ЦП эти модули могут вычислять и другие параметры.

В модуле ТТ/ТН может быть до восьми входных каналов, которым присвоены номера от 1 до 8. Нумерация каналов в модуле ТТ/ТН соответствует нумерации клемм модуля от 1 до 8 и выполнена следующим образом: каналы 1, 2, 3 и 4 всегда выступают как группа, далее - «группа входов», и все четыре являются либо токовыми, либо по напряжению, как и каналы 5, 6, 7 и 8. Каналы 1, 2, 3 и 5, 6, 7 соответственно распределены по фазам А, В и С. Каналы 4 и 8 являются прочими каналами тока или напряжения.

Группы каналов упорядочены последовательно, начиная с блока каналов с номерами низшего порядка и заканчивая блоком каналов с номерами высшего порядка, а также начиная с модуля ТТ/ТН, маркированного самым низким индексом слота, и заканчивая модулем, маркированным наивысшим индексом слота, в следующем порядке.

БУКВЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ СЛОТОВ В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ -->		
МОДУЛЬ ТТ/ТН1	МОДУЛЬ ТТ/ТН2	МОДУЛЬ ТТ/ТН3
< группа каналов 1 >	< группа каналов 3 >	< группа каналов 5 >
< группа каналов 2 >	< группа каналов 4 >	< группа каналов 6 >

Устройства серии UR позволяют использовать не более трех групп трехфазных напряжений и шести групп трехфазных токов. В результате этого ограничения максимальное количество модулей ТТ/ТН в корпусе не может быть больше трех. Максимальное количество источников - 6. Обобщенные конфигурации модулей ТТ/ТН представлены в таблице ниже.

УСТРОЙСТВО	МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО
Модуль ТТ/ТН	2
Группа ТТ (3 фазных канала, 1 канал нейтрали)	8
Группа ТН (3 фазных канала, 1 вспомогательный канал)	4

iii) КОНФИГУРАЦИЯ ВХОДНЫХ КАНАЛОВ ТТ И ТН

При включении терминала параметры конфигурации для каждой группы входных каналов тока или напряжения терминала формируются автоматически в соответствии с кодом заказа. В пределах каждой группы, каждой группе каналов данного устройства автоматически присваивается опознавательная метка канала. Имена группам каналов присваиваются, исходя из физического расположения каналов, сведения о которых нужны пользователю, чтобы знать, как подключить терминал к внешним цепям. Идентифицирующий код группы каналов начинается с буквенного индекса слота, в которой установлен модуль ТТ/ТН, а за ним следует цифра, обозначающая номер канала, 1 или 5.

Для трехфазных наборов каналов номер набора определяется по самому маленькому номеру канала. Например, F1 означает трехфазный набор каналов F1/F2/F3, где F - это буква, обозначающая слот, а 1 - первый канал набора из трех каналов.

При пуске ЦП компонуется настройки, которые требуются для описания входов тока и напряжения, и отображает их в соответствующей части дисплея в указанной ниже последовательности групп каналов (как было описано выше), определяющей максимально возможную конфигурацию.

F1, F5, M1, M5, U1, и U5.

Выше объясняется, как обозначаются и конфигурируются входные каналы в зависимости от применения измерительных трансформаторов и подключений данных трансформаторов. Конкретные параметры, которые используются каждым измерительным органом и компаратором, а также некоторые фактические величины определяются выбором конкретного источника. Источник - это группа входных каналов тока и напряжения, выбранная пользователем для упрощения их последующего выбора. При таком подходе пользователю не нужно постоянно выбирать напряжение и ток для тех элементов, которым требуются оба параметра, как например, для элементов дистанционной защиты или для вычисления мощности. Источник также собирает соответствующие параметры для отображения функций на дисплее.

Основная идея компоновки источника заключается в том, чтобы выбрать в энергосистеме место, где можно получить интересующую информацию. Примером применения группирования параметров в источнике является обмотка трансформатора, на которой измеряется трехфазное напряжение, а для измерения электрического тока в обмотке требуется сумма токов трансформаторов тока в цепи каждого из двух выключателей.

5.2.1 ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ЗАЩИТА ПАРОЛЕМ

■ ЗАЩИТА ■ ПАРОЛЕМ	◀▶ ▲▼ ▲▼ ▲▼ ▲	УРОВЕНЬ ДОСТУПА: Ограниченный	Диапазон: Ограниченный, Команда, Настройка, Заводской Сервис (только для использования в заводских условиях)
		ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ: Нет	Диапазон: Нет, Да
		ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: Нет	Диапазон: Нет, Да
		ЗАШИФР ПАРОЛЬ УПРАВЛ: -----	Диапазон: 0 до 9999999999. Примечание: «-----» указывает на то, что пароль отсутствует
		ЗАШИФР ПАРОЛЬ НАСТРОЕК: -----	Диапазон: 0 до 9999999999. Примечание: «-----» указывает на то, что пароль отсутствует

Терминал М60 позволяет пользователю установить два уровня защиты с помощью паролей управления и настроек. Защитить паролем можно следующее.

Пароль управления:

- Изменение состояния виртуальных входов.
- Очистка записей о событиях.
- Удаление осциллограмм.
- Изменение даты и времени.
- Очистка показаний энергии.
- Очистка регистратора данных.
- Программируемые пользователем кнопки.

Пароль настроек:

- Изменение любой настройки.
- работа в тестовом режиме.

При отправке терминала с завода пароли управления и уставок по умолчанию устанавливаются на «Ноль». Когда пароль установлен на «Ноль», функция защиты паролем выведена.

Для активации каждого уровня доступа необходимо задать код пароля. Пароль может содержать от 1 до 10 цифр. При изменении значения настройки **ИЗМЕНИТЬ УСТАВКУ ПАРОЛЬ** или **ИЗМЕНИТЬ КОМАНДУ ПАРОЛЬ** через «Нет» на «Да», после нажатия клавиши «ВВОД», одно за другим появляются следующие сообщения:

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

Для получения права доступа на запись настройки установите **УРОВЕНЬ ДОСТУПА** на «Настройки» и затем измените или попытайтесь изменить настройку. После этого выполняйте указания по вводу пароля. Если пароль введен правильно, доступ будет разрешен. Если в течение более чем 30 мин не нажато ни одной кнопки или произведен сьем и подача питания устройства, уровень доступа автоматически возвращается к состоянию «Ограниченный».

В случае если введенный пароль потерян (или забыт), обратитесь в отдел технического обслуживания завода, сообщив соответствующий **ШИФРОВАННЫЙ ПАРОЛЬ**.

Если с передней панели терминала три раза в течение трех минут был введен неверный пароль управления или настроек, то активируется операнд гибкая логика **ЛОКАЛ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН**, и в терминале М60 будет запрещен доступ к настройкам или управлению с передней панели терминала в течение последующих 10 минут. При активации запрета локального доступа и при попытке доступа в течение 10 минутного интервала будет выведено быстрое сообщение **СЛИШКОМ МНОГО ПОПЫТОК БЛОКИР НА 10 МИН**. По истечении 10 минут операнд гибкая логика **ЛОКАЛ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН** деактивируется.

В случае, если через любой внешний интерфейс связи в течение трех минут три раза был неправильно введен пароль управления или настроек, то активируется операнд гибкая логика УДАЛ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН и устройство M60 не дает разрешения на доступ к управлению или настройкам через любой внешний интерфейс связи в течение следующих десяти минут. Операнд гибкая логика УДАЛ ДОСТУП ЗАПРЕЩЕН деактивируется по истечении 10 минутного времени ожидания.

Терминал серии UR имеет сигнализацию в случае, если вводится неверный пароль. Если при осуществлении доступа к терминалу, защищенному паролем, вводится неверный пароль, то выводится операнд гибкая логика НЕСАНКЦ ДОСТУП. Можно запрограммировать операнд для срабатывания сигнализации через выходные контакты или связь. Данную функцию можно использовать также для защиты от несанкционированного и случайного доступа.

Операнд НЕСАНКЦ ДОСТУП сбрасывается посредством команды **КОМАНДЫ ⇒⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ ⇒⇩ ОЧИСТИТЬ НЕСАНКЦ ДОСТУП**. Поэтому, для защиты данной функции уровень управления должен быть защищен паролем.

Операнд не генерирует событий или указателей. Если они необходимы, можно присвоить этот операнд цифровому элементу, запрограммированному с регистрацией события и/или указателем.



Если для уровней управления и настроек установлены одинаковые пароли, то при вводе данного пароля доступ будет разрешен и к функциям управления, и к настройкам.

Если прикладная программа EnerVista UR Setup используется для осуществления доступа к определенному уровню, пользователь продолжает осуществлять доступ к этому уровню до тех пор, пока открыты окна в программе EnerVista UR Setup. Для восстановления функции «Защита паролем», все окна программы EnerVista UR Setup должны быть закрыты в течение 30 минут.

5.2.2 НАСТРОЙКА ДИСПЛЕЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒⇩ СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ

■ СВОЙСТВА ■ ДИСПЛЕЯ	◀▶	ЯЗЫК: English	Диапазон: English, Русский (значения зависят от кода заказа)
СООБЩЕНИЕ	▲▼	БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ: 1.0 с	Диапазон: 0.5 до 10.0 сек. с шагом 0.1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА: 300 с	Диапазон: 10 до 900 сек. с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ЯРКОСТЬ: 25%	Диапазон: 25%, 50%, 75%, 100 %. Отображается только, если установлен вакуумно-люминесцентный дисплей
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ: 30 мин	Диапазон: 1 до 65535 мин с шагом 1. Отображается только, если установлен ЖКД
СООБЩЕНИЕ	▲▼	Порог восприимч-ти тока: 0.020 ое	Диапазон: 0.002 до 0.020 ое с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲	Порог восприимч-ти напрж: 1.0 В	Диапазон: 0.1 до 1.0 В вторичного напряжения с шагом 0.1

Для удобства использования некоторые характеристики передачи сообщений терминала можно изменить при помощи настроек свойств дисплея.

- **ЯЗЫК:** Этой настройкой выбирают язык отображения уставок, фактических значений и указателей. Диапазон значений зависит от кода заказа терминала.
- **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ:** Быстрые сообщения представляют собой сообщения о состоянии и ошибках, предупреждения или информационные сообщения, выводимые на дисплей в течение нескольких секунд в ответ на нажатие определенных кнопок в ходе программирования настроек. Эти сообщения имеют приоритет по отношению к обычному сообщению. Время, в течение которого быстрое сообщение остается на дисплее, можно скорректировать в соответствии со скоростью чтения.

- **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА:** Если в течение какого-то времени не нажато ни одной кнопки, устройство автоматически выводит на экран сообщение по умолчанию. Это время можно изменить для того, чтобы в период программирования или считывания фактических величин сообщения оставались на экране достаточно долго.
- **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ЯРКОСТЬ:** Для продления срока службы люминофора в вакуумном люминесцентном дисплее, яркость отображения сообщений по умолчанию можно уменьшить. При работе с клавиатурой, яркость дисплея автоматически включается на максимум.
- **ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ и ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ:** Данные настройки отображаются только, если терминал М60 имеет жидко-кристаллический дисплей (ЖКД) и управление подсветкой. Когда **ЗАСТАВКА ДИСПЛЕЯ** введена, подсветка ЖКД отключается по истечении времени, обозначенного настройками **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА** и **ВРЕМЯ ОЖИД ЗАСТАВКИ ДИСПЛЕЯ** при условии, что не нажато ни одной кнопки и ни одно сообщение указателей не активировано. При нажатии кнопки или активизации указателя включится подсветка ЖКД.
- **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА:** Данная уставка изменяет пороговое значение восприимчивости тока. Слабые токи (1 до 2% от номинального значения) соизмеримы с помехами. Некоторые пользователи предпочитают, чтобы значения слабых токов не отображались на дисплее вообще. Другие предпочитают, чтобы значения слабых токов отображались даже, если значение показывает помехи вместо реального сигнала. Терминал М60 использует величину восприимчивости тока для абсолютных значений и углов измеряемых токов. Если абсолютное значение ниже уровня восприимчивости тока, то оно приравнивается к нулю. Данная функция также применима к векторам фазных токов и тока нейтрали, а также к среднеквадратичным значениям и симметричным составляющим тока. Функция восприимчивости тока применима для величин, которые используются для измерения, защиты и управления, а также для тех величин, которые используются протоколами связи. Обратите внимание на то, что уровень восприимчивости тока для входа чувствительного органа замыкания на землю в 10 раз ниже, чем значение настройки **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА**. Выборки тока в осциллографировании не обрабатываются функцией порога восприимчивости тока.
- **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ:** Данная уставка изменяет пороговое значение восприимчивости напряжения. Низкие значения вторичного напряжения (при незначительном уровне напряжения) соизмеримы с помехами. Некоторые пользователи предпочитают, чтобы низкие значения напряжения при отображении на дисплее приравнивались к нулю. Другие предпочитают, чтобы низкие значения напряжения отображались даже, если значение показывает помехи вместо того, чтобы отображать реальный сигнал. Терминал М60 использует величину восприимчивости напряжения для абсолютных значений и углов измеряемых напряжений. Если абсолютное значение ниже уровня восприимчивости напряжения, то оно приравнивается к нулю. Данная функция также применима к величинам фазных напряжений и вспомогательного напряжения и симметричных составляющих напряжения. Функция восприимчивости напряжения применима для величин, которые используются для измерения, защиты и управления, а также для тех величин, которые используются протоколами связи. Выборки напряжения в осциллографировании не обрабатываются функцией порога восприимчивости напряжения.

Значения **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА** и **ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ** используются для определения порога восприимчивости измеряемой мощности. Порог восприимчивости мощности вычисляется следующим образом:

Для подключения по схеме треугольник:

$$P_{\text{воспр}} = \frac{\sqrt{3} \times I_{\text{воспр}} \times U_{\text{воспр}} \times I_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}}}{U_{\text{втор}}} \quad (\text{УР 5.3})$$

Где: $P_{\text{воспр}}$ - Порог восприимчивости трехфазной мощности, Вт
 $I_{\text{воспр}}$ - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА, ое
 $U_{\text{воспр}}$ - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ, В
 $I_{\text{ном}}$ - Номинальное значение первичного тока, А
 $U_{\text{ном}}$ - Номинальное значение первичного напряжения, В
 $U_{\text{втор}}$ - Значение вторичного напряжения, В

Для подключения по схеме звезда:

$$P_{\text{воспр}} = \frac{3 \times I_{\text{воспр}} \times U_{\text{воспр}} \times I_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}}}{U_{\text{втор}}} \quad (\text{УР 5.4})$$

Где:
 Р воспр - Порог восприимчивости трехфазной мощности, Вт
 I воспр - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА, ое
 U воспр - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ, В
 I ном - Номинальное значение первичного тока, А
 U ном - Номинальное значение первичного напряжения, В
 U втор - Значение вторичного напряжения, В

Для пофазных значений:

$$P_{\text{воспр пофазн}} = \frac{I_{\text{воспр}} \times U_{\text{воспр}} \times I_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}}}{U_{\text{втор}}} \quad (\text{УР 5.5})$$

Где:
 Р воспр. пофазн - Порог восприимчивости мощности фазы, Вт
 I воспр - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА, ое
 U воспр - ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ, В
 I ном - Номинальное значение первичного тока, А
 U ном - Номинальное значение первичного напряжения, В
 U втор - Значение вторичного напряжения, В

В формулах используется: $U_{\text{ном}} = U_{\text{втор}} \times K_{\text{тн}}$ и $I_{\text{ном}} = I_{\text{втор}} \times K_{\text{тт}}$, Где:

$U_{\text{ном}}$ - Номинальное значение первичного напряжения, В
 $U_{\text{втор}}$ - Значение вторичного напряжения, В
 $K_{\text{тн}}$ - Коэффициент трансформации трансформатора напряжения
 $I_{\text{ном}}$ - Номинальное значение первичного тока, А
 $I_{\text{втор}}$ - Значение вторичного тока, А
 $K_{\text{тт}}$ - Коэффициент трансформации трансформатора тока

Например, для следующих настроек:

ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА: «0.02 ое»
ПОРОГ ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ: «1.0 В»
ФАЗНЫЙ ТТ ПЕРВИЧНЫЙ ТОК ($I_{\text{ном.}}$): «100 А»
ФАЗНЫЙ ТН ВТОРИЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ($U_{\text{ном.}}$): «66.4 В»
ФАЗН ТН КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ($K_{\text{тн}}$): «208.00 : 1»
ФАЗН ТН СОЕДИНЕНИЕ: «Треугольник»

Мы имеем:

$I_{\text{ном}} = 100 \text{ А, и}$
 $U_{\text{ном}} = U_{\text{втор}} \times K_{\text{тн}} = 66.4 \text{ В} \times 208 = 13811.2 \text{ В}$

Следовательно, порог восприимчивости мощности равен:

$$\begin{aligned} P_{\text{воспр}} &= \frac{\sqrt{3} \times I_{\text{воспр}} \times U_{\text{воспр}} \times I_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}}}{U_{\text{втор}}} \\ &= \frac{\sqrt{3} \times 0.02 \text{ ое} \times 1.0 \text{ В} \times 100 \text{ А} \times 13811.2 \text{ В}}{66.4 \text{ В}} = 720.5 \text{ Вт} \end{aligned} \quad (\text{УР 5.6})$$

Любое значение мощности ниже этого рассчитанного уровня восприимчивости не будет отображаться на дисплее.

Аналогично, значения трехфазной энергии не будут изменяться, если мощность всех трех фаз не будет превышать порог восприимчивости мощности.



Уменьшение значений **ПОРОГА ВОСПРИИМЧ-ТИ ТОКА** и **ПОРОГА ВОСПРИИМЧ-ТИ НАПРЖ**, производите осторожно, поскольку терминал воспринимает сигналы превышающие пороговые значения в качестве допустимых измерений. За исключением особых случаев, рекомендуются следующие настройки, устанавливаемые по умолчанию: «0.02 ое» для **ПОРОГА ВОСПРИИМЧИВОСТИ ТОКА** и «1.0 В» для **ПОРОГА ВОСПРИИМЧИВОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ**.

5.2.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ УСТРОЙСТВА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ УСТРОЙСТВА

■ ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ ■ УСТРОЙСТВА		⏮⏭	ОЧИСТ ПРОГР СООБЩ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ОЧИСТ РЕГИСТР СОБЫТ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ОЧИСТ ОСЦИЛЛОГРАФ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ОЧИСТ ПОКАЗ ЭНЕРГИИ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	СБРОС НЕСАНКЦ ДОСТ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ОЧИСТ НАЧАЛ ДАННЫЕ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆	ОЧИС СОСТ ПР ВХ/ВЫХ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для устройств с модулями прямых вх/выходов.

При помощи операндов гибкая логика можно очистить выбранные записи при появлении запрограммированных пользователем условий. Данная функция обычно выполняется при помощи программируемых пользователем кнопок. Терминал M60 реагирует на появление логической единицы. Команда очистки длительностью менее 50 мс не воспринимается терминалом M60.

Очистка записей устройства при помощи программируемых пользователем операндов не защищена паролем управления. Однако, программируемые пользователем кнопки защищены паролем управления. Таким образом, использование при очистке записей устройства программируемых пользователем кнопок при необходимости обеспечивает дополнительную безопасность.

Например, чтобы задать через программируемую пользователем кнопку 1 команду очистки записей потребленной электроэнергии, следует задать следующие настройки.

1. Задать функцию очистки потребленной электроэнергии произведя следующие изменения **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ ⬇ **ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ УСТРОЙСТВА**:
ОЧИСТИТЬ ПОТРЕБЛ: «КНОПКА 1 ВКЛ»
2. Установить свойства программируемой пользователем кнопки 1, произведя следующие изменения **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ ⬇ **ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ** ⇒ **ПРОГРАММ КНОПКА 1**:
КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»
ВРЕМЯ ВОЗВРАТА КНОПКИ 1: «0.20 с»

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↓ СВЯЗЬ

■ СВЯЗЬ	◀▶	■ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ	См. ниже.
■		■ СЕТЬ	См. стр. 5-14.
■		■ MODBUS ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-14.
■		■ DNP ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-15.
■		■ DNP / МЭК104	См. стр. 5-18.
■		■ СПИСОК ТОЧЕК	
■		■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850	См. стр. 5-20.
■		■ WEB СЕРВЕР	См. стр. 5-27.
■		■ HTTP ПРОТОКОЛ	
■		■ TFTP ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-27.
■		■ МЭК 60870-5-104	См. стр. 5-28.
■		■ ПРОТОКОЛ	
■		■ SNMP ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-29.
■		■ EGD ПРОТОКОЛ	См. стр. 5-29.

ii) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПОРТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↓ СВЯЗЬ ⇒ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ

■ ПОСЛЕДОВ ПОРТЫ	◀▶	■ RS485 COM1 СКОРОСТЬ: 19200	Диапазон: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Действительно только при наличии ЦП
■		■ RS485 COM1 ЧЕТНОСТЬ: Ничего	Диапазон: Ничего, Нечетные, Четные. Действительно только при наличии ЦП типа «Е»
■		■ RS485 COM1 МИН ВРЕМЯ ОТКЛИКА: 0 мс	Диапазон: 0 ... 1000 мс (с шагом 10). Действительно только при наличии ЦП типа «Е»
■		■ RS485 COM2 СКОРОСТЬ: 19200	Диапазон: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200.
■		■ RS485 COM2 ЧЕТНОСТЬ: Ничего	Диапазон: Ничего, Нечетные, Четные
■		■ RS485 COM2 МИН ВРЕМЯ ОТКЛИКА: 0 мс	Диапазон: 0 до 1000 мс с шагом 10

Терминал М60 может иметь до 3 независимых последовательных портов связи. Порт RS232 на передней панели предназначен для локального использования и имеет постоянные параметры: скорость передачи данных 19200 бод и отсутствие контроля четности. Тип порта COM1 на задней панели определяется при заказе: это может быть порт Ethernet или RS485. Функцию заднего порта COM2 выполняет порт RS485. Порты RS485 имеют настройки скорости передачи информации и контроля четности. Важно, чтобы эти параметры согласовывались с

настройками, используемыми в компьютере или другом оборудовании, подключенном к этим портам. Любые из этих портов можно подключить к ПК, на котором установлена программа EnerVista UR Setup. Это программное обеспечение используется для скачивания или загрузки файлов настроек, просмотра измеряемых параметров и обновления версии базового программного обеспечения терминала. При помощи портов RS485 можно последовательно соединить и подключить к Распределенной системе управления (DCS), ПЛК или ПК не более 32 устройств.



Для каждого порта RS485 можно установить минимальное время до момента начала передачи данных портом после получения данных с хост-узла. Такая возможность позволяет работать с хост-узлами, которые после каждой передачи в течение некоторого времени удерживают передатчик порта RS485 в активном состоянии.

iii) СЕТЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ СЕТЬ

■ СЕТЬ ■	←→	IP АДРЕС: 0.0.0.0	Диапазон: В формате стандартного IP-адреса. Не отображается при наличии ЦП типа «Е».
	↑ ↓	IP МАСКА ПОДСЕТИ: 0.0.0.0	Диапазон: В формате стандартного IP-адреса. Не отображается при наличии ЦП типа «Е».
	↑ ↓	IP АДРЕС ШЛЮЗА: 0.0.0.0	Диапазон: В формате стандартного IP адреса. Не отображается при наличии ЦП типа «Е».
	↑ ↓	■ OSI СЕТЕВОЙ ■ АДРЕС (NSAP)	Диапазон: Для ввода выберите «OSI» сетевой адрес. Не отображается при наличии ЦП типа «Е».
	↑	ETHERNET РАБОЧИЙ РЕЖИМ: Полно-Дуплекс	Диапазон: Полно-Дуплекс, Полу-Дуплекс. Не отображается при наличии ЦП типа «Е».

Сообщения о настройках сети будут отображаться только в том случае, если терминал M60 заказан с сетевой картой Ethernet.

IP-адреса используются с протоколами DNP, Modbus/TCP, МЭК 61580, МЭК 60870-5-104, TFTP и HTTP. Адрес точки доступа к сетевому сервису (NSAP) используется с протоколом МЭК 61850 только по стеку OSI (взаимодействие открытых систем) (протоколы CLNP/TP4). У каждого сетевого протокола есть настройка для номера порта TCP/UDP. Эти настройки используются только при сложной конфигурации сети. Обычно их значения оставляют по умолчанию, однако при необходимости их можно изменить (например, чтобы обеспечить доступ к устройствам UR, находящимся за маршрутизатором). Устанавливая на каждом устройстве UR разные номера портов TCP/UDP для данного протокола, маршрутизатор может соотнести устройства UR с одним внешним IP-адресом. Если используются эти настройки, программное обеспечение клиента (например, EnerVista UR Setup) необходимо настроить на использование соответствующего номера порта.



При изменении адреса точки доступа к сетевому сервису, любого номера порта TCP/UDP или любой настройки пользовательской карты распределения адресного пространства (при использовании с DNP), новые параметры вступают в действие только после того, как терминал будет выключен и снова включен.



Не назначайте несколько протоколов для использования одного и того же номера порта TCP/UDP, поскольку это приведет к ненадежной работе этих протоколов.

iv) MODBUS ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ MODBUS ПРОТОКОЛ

■ MODBUS ПРОТОКОЛ ■	←→	MODBUS АДРЕС ВЕДОМ: 254	Диапазон: 1 до 254 с шагом 1
	↑	MODBUS TCP НОМЕР ПОРТА: 502	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1

Последовательные порты связи работают по протоколу Modbus, если только они не настроены на DNP или МЭК 60870-5-104 (см. описание ниже), что позволяет использовать программу EnerVista UR Setup. Устройства M60 работают только как подчиненные устройства Modbus. При использовании протокола Modbus для связи через порт

RS232 терминал M60 отвечает, не обращая внимания на запрограммированный Modbus Адрес. Для портов RS485 каждый терминал M60 должен иметь однозначный адрес от 1 до 254. Адрес 0 - широкоэмиттерный адрес, сигнала от которого ожидают все подчиненные устройства Modbus. Адреса не обязательно должны быть последовательными, однако два различных устройства не могут иметь одинаковый адрес, поскольку из-за этого возникают конфликты, приводящие к сбоям. Как правило, каждое новое устройство, добавляемое в сеть, должно использовать следующий по старшинству адрес, начиная с 1.



Изменения настройки **MODBUS TCP НОМЕР ПОРТА** начинают действовать только после перезапуска терминала M60.

v) DNP ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ DNP ПРОТОКОЛ

■ DNP ПРОТОКОЛ	⏪ ⏩	■ DNP КАНАЛЫ	Диапазон: См. подменю ниже
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP АДРЕС: 65519	Диапазон: 0 до 65519 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	■ DNP СЕТЬ ■ АДРЕСА КЛИЕНТА	Диапазон: См. подменю ниже
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP TCP/UDP ПОРТ НОМЕР: 20000	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ФУНКЦИЯ: Выведено	Диапазон: Выведено, Введено
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ТАЙМАУТ: 5 с	Диапазон: 0 до 60 сек. с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ МАКС.ПОПЫТОК: 10	Диапазон: 1 до 255 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ АДРЕС ПОЛУЧАТ: 1	Диапазон: 0 до 65519 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP КОЭФФ МАСШТАБА ТОКА: 1	Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP КОЭФФ МАСШТАБА НАПРЯЖ: 1	Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP КОЭФФ МАСШТАБА МОЩНОСТИ: 1	Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP КОЭФФ МАСШТАБА ЭНЕРГИИ: 1	Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP COS φ ШКАЛА КОЭФФ: 1	Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP КОЭФФ МАСШТАБА ПРОЧИЙ: 1	Диапазон: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP ТОК НЕЧУВСТВ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP УР-НЬ НЕЧУВ НПРЖ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆ ⬇	DNP УР-НЬ НЕЧУВ МОЩН ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP УР-НЬ НЕЧУВ ЭНРГ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP COS φ ПО УМОЛЧ НЕЧУВСТВ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP УР-НЬ НЕЧУВ ПРОЧ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ПЕРИОД ВРЕМЕНИ СИНХР: 1440 мин	Диапазон: 1 до 10080 мин с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP РАЗМЕР ФРАГМЕНТА СООБ: 240	Диапазон: 30 до 2048 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 1 ИСХОДН ВАРИАНТ: 2	Диапазон: 1, 2
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 2 ИСХОДН ВАРИАНТ: 2	Диапазон: 1, 2
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 20 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1	Диапазон: 1, 2, 5, 6
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 21 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1	Диапазон: 1, 2, 9, 10
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 22 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1	Диапазон: 1, 2, 5, 6
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 23 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1	Диапазон: 1, 2, 5, 6
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 30 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1	Диапазон: 1, 2, 3, 4, 5
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP ОБЪЕКТ 32 ИСХОДН ВАРИАНТ: 1	Диапазон: 1, 2, 3, 4, 5, 7
СООБЩЕНИЕ	▲▼	DNP НОМЕРА ПАРНЫХ КОНТР ТОЧЕК: 0	Диапазон: 0 ... 32 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲	DNP ТСП ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМОУТ: 120 с	Диапазон: 10 до 300 сек. с шагом 1

Терминал М60 поддерживает протокол распределенной сети (DNP) версии 3.0. Терминал М60 можно использовать в качестве подчиненного устройства DNP, подключенного к единому главному узлу DNP (обычно это главная станция УСПД или «SCADA»). Поскольку терминал М60 поддерживает две группы буферов изменения данных и информации о подключениях DNP, одновременно активно обмениваться информацией с терминалом М60 должны два главных узла DNP.



Протоколы МЭК 60870-5-104 и DNP нельзя использовать одновременно. При выставлении настройки МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ в состояние «Введено» DNP протокол отключается. При изменении данной настройки новые параметры вступят в действие только после того, как терминал будет выключен и снова включен.

Настройки в подменю DNP каналы см. ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ DNP ПРОТОКОЛ ⇒ DNP КАНАЛЫ

■ DNP КАНАЛЫ	◀▶	DNP КАНАЛ 1: СЕТЬ - TCP	Диапазон: НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Пер панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP
■	▲	DNP КАНАЛ 2: COM2 - RS485	Диапазон: НИЧЕГО, COM1 - RS485, COM2 - RS485, Пер панель - RS232, СЕТЬ - TCP, СЕТЬ - UDP

Настройка **DNP КАНАЛ 1(2)** используется для выбора порта связи, назначенного для протокола DNP для каждого канала. Как только для последовательного порта назначается DNP, протокол Modbus для этого порта отменяется. Заметьте, что COM1 может использоваться только в устройствах UR, работающих вне локальной сети Ethernet. При выставлении данной настройки на «СЕТЬ» протокол DNP может применяться либо по TCP/IP, либо по UDP/IP.



Изменения настроек DNP КАНАЛ 1(2) ПОРТ начинают действовать только после перезагрузки устройства.

Настройки **DNP СЕТЬ АДРЕСА КЛИЕНТА** могут заставить терминал M60 реагировать не более, чем на пять конкретных главных DNP узлов. Настройки этого подменю см. ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ DNP ПРОТОКОЛ ⇒ DNP СЕТЬ АДРЕСА КЛИЕНТА

☒ DNP СЕТЬ ☒ АДРЕСА КЛИЕНТА	⏪ ⏩ АДРЕС КЛИЕНТА 1: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес
	⏪ ⏩ АДРЕС КЛИЕНТА 2: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес
	⏪ ⏩ АДРЕС КЛИЕНТА 3: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес
	⏪ ⏩ АДРЕС КЛИЕНТА 4: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес
	⏪ ⏩ АДРЕС КЛИЕНТА 5: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес

Настройку **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ФУНКЦИЯ** для устройств с RS485 следует выставить на «Выведено» из-за отсутствия механизма предотвращения конфликтов. Настройка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ ТАЙМАУТ** определяет время, в течение которого терминал M60 ожидает от главного узла DNP подтверждения получения незапрашиваемого ответа. Настройка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ МАКС.ПОПЫТОК** определяет, сколько раз терминал M60 посылает незапрашиваемый ответ в ожидании подтверждения от главного узла. При установке «255» ограничение с количества попыток снимается. Настройка **DNP НЕВЫНУЖД ОТВЕТ АДРЕС ПОЛУЧАТ** - это адрес DNP, по которому отправляются все незапрашиваемые ответы. IP-адрес, по которому отправляются незапрашиваемые ответы, определяется терминалом M60 на основании текущего TCP-соединения DNP или самого последнего сообщения UDP.

Настройки DNP коэфф масштаба - это числа, которые используются для приведения к общему масштабу аналоговых величин. Это настройки групп данных аналоговых входов терминала M60 по типам: ток, напряжение, мощность, энергия и прочие. Каждая настройка представляет собой коэффициент пересчета для всех аналоговых входов данного типа. Например, если значение настройки **DNP КОЭФФ МАСШТАБА НАПРЯЖ** устанавливается равным «1000», данные со всех точек аналоговых DNP входов, на которые поступают напряжения, будут переданы уменьшенными в 1000 раз (например, значение 72000 В на терминале M60 будет передано как 72). Эти настройки могут пригодиться, когда необходимо скорректировать значения аналоговых входов в соответствии с определенными диапазонами главных узлов DNP. Заметьте, что коэффициент пересчета 0.1 равноценен множителю 10 (т.е. значение будет в 10 раз больше).

Настройки DNP нечувств по умолч - это значения, используемые терминалом M60 для определения момента отправки незапрашиваемых ответов, содержащих данные с аналоговых входов. Это настройки групп данных аналоговых входов терминала M60 по типам: ток, напряжение, мощность, энергия и прочие. Каждая настройка представляет собой значение зоны нечувствительности по умолчанию для всех аналоговых входов данного типа. Например, чтобы терминал M60 отправлял незапрашиваемые ответы в случае изменения любых значений тока на 15 А, необходимо настройку **DNP ТОК НЕЧУВСТВ ПО УМОЛЧ** выставить на «15». Заметьте, что эти настройки являются значениями зон нечувствительности по умолчанию. Чтобы поменять значения зон нечувствительности по умолчанию для каждой отдельной точки аналогового входа DNP, можно использовать 34 точки объекта DNP. Всякий раз, когда питание выключается, а затем снова подается на терминал M60, в действие вступают зоны нечувствительности по умолчанию.

Настройка **DNP ПЕРИОД ВРЕМЕНИ СИНХР** определяет, насколько часто терминал M60 должен устанавливать бит внутренней индикации («IIN»). Изменяя это значение, можно сделать так, чтобы главный узел DNP посылал команды синхронизации времени чаще или реже по мере необходимости.

Настройка **DNP РАЗМЕР ФРАГМЕНТА СООБ** определяет размер в байтах, при превышении которого производится фрагментация сообщений. Разбивка на крупные фрагменты позволяет повысить производительность; при более мелком размере фрагментов появляется необходимость большего числа подтверждений прикладного уровня, что может обеспечить более надежную передачу данных по каналам связи с высоким уровнем шумов.



При конфигурировании DNP точек данных (аналоговых входов или бинарных входов) для терминалов, работающих по сети Ethernet, проверьте перечень DNP точек на Web-странице терминала M60. Эту Web-страницу можно просмотреть при помощи Web-браузера, для чего требуется ввести IP адрес терминала M60 для получения доступа к главному меню терминала M60, а затем выбрать «Device Information Menu» (информационное меню устройства) и в нем - «DNP Points Lists» (перечни точек DNP).

Настройка **DNP ОБЪЕКТ 1(32) ИСХОДН ВАРИАНТ** позволяет пользователю определять номер варианта DNP объекта по умолчанию для объектов типа 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, и 32. Вариант по умолчанию относится к варианту ответа при запросе варианта 0 и/или к классу 0, 1, 2 или 3 сканирования.

Бинарные выходы DNP обычно преобразуются в точном соответствии с дискретными выходами устройства. То есть, каждый дискретный выход DNP управляет одной физической или виртуальной точкой управления в микропроцессорном электронном устройстве. В терминале M60 дискретные выходы DNP соответствуют виртуальным входам. Однако, в некоторых случаях при использовании DNP один дискретный выход DNP преобразуется в две физические или виртуальные управляющие точки, чтобы обеспечить команды отключения/включения (для выключателей) или повышения/понижения напряжения (для переключения отпаяк трансформатора). То есть, главный узел DNP управляет одной точкой как для отключения / включения выключателей, так и повышения / понижения напряжения трансформатора. Терминал M60 можно сконфигурировать для поддержки парных управляющих точек, где каждая парная управляющая точка соответствует двум виртуальным входам. Настройка **DNP НОМЕРА ПАРНЫХ КОНТР ТОЧЕК** позволяет задавать число парных точек управления от 0 до 32. Точки, которые не сконфигурированы как парные, работают по принципу «одна точка - один выход».

Настройка **DNP АДРЕС** определяет подчиненный DNP адрес, т.е. номер определения терминала M60 в линии DNP связи. Каждому подчиненному DNP узлу присваивается однозначный адрес.

Установка **DNP ТСП ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМОУТ** определяет задержку для обнаружения мертвых соединений tcp сети. Если не будет движения данных на соединении DNP tcp для более длинной чем время определенное этой установкой, то соединение будет выкинуто M60. Это освобождает вверх соединение, которое будет повторно использовать клиент.



Силу M60 необходимо рециркулировать после изменения **DNP ТСП ПОДКЛЮЧЕН ТАЙМОУТ** устанавливая для изменений к влиянию взятия.

vi) DNP И МЭК 60870-5-104 СПИСОК ТОЧЕК

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↕ СВЯЗЬ ⇒ ↕ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК

☐ DNP/МЭК104 ☐ СПИСОК ТОЧЕК	◀ ▶	☐ БИНАРНЫЕ ВХОДЫ ☐ MSP ТОЧКИ	Диапазон: См. подменю ниже
СООБЩЕНИЕ ▲		☐ АНАЛОГ ВХОДЫ/ММЕ ☐ ТОЧКИ	Диапазон: См. подменю ниже

Максимально можно сконфигурировать 256 точек дискретных и аналоговых входов для DNP протокола или MSP и ММЕ точек для протокола МЭК 60870-5-104. Значение каждой точки программируется пользователем. Для дискретных входов / MSP точек это значение можно изменить с помощью операндов гибкой логики гибкая логика, а для аналоговых входов / ММЕ точек - с помощью «FlexAnalog» параметров.

Ниже представлено меню для точек дискретных входов (DNP) или MSP точек (МЭК 60870-5-104).

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК ⇒ БИНАРНЫЕ ВХОДЫ / MSP ТОЧКИ

☒ БИНАРНЫЕ ВХОДЫ ☐ MSP ТОЧКИ		Вход: 0 Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	Вход: 1 Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	Вход: 255 Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика

Для протоколов DNP или МЭК 60870-5-104 можно сконфигурировать до 256 точек дискретного входа. Точки конфигурируются с помощью соответствующего операнда гибкая логика. Подробнее о полном диапазоне назначаемых операндов см. в разделе *Гибкая логика гибкая логика - введение*.

Ниже представлено меню для точек аналоговых входов (DNP) или ММЕ точек (МЭК 60870-5-104).

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ DNP / МЭК104 СПИСОК ТОЧЕК ⇒ ⬇ АНАЛОГ ВХОДЫ / ММЕ ТОЧКИ

☒ АНАЛОГ ВХОДЫ/ММЕ ☐ ТОЧКИ		Вход: 0 Неакт	Диапазон: любой «FlexAnalog» операнд
	СООБЩЕНИЕ	Вход: 1 Неакт	Диапазон: любой «FlexAnalog» операнд
	СООБЩЕНИЕ	Вход: 255 Неакт	Диапазон: любой «FlexAnalog» операнд

Для протоколов DNP или МЭК 60870-5-104 можно сконфигурировать до 256 точек аналогового входа. Список аналоговых точек конфигурируется с помощью соответствующего FlexAnalog параметра для каждой точки. Подробнее о полном диапазоне назначаемых параметров см. в приложении А *FlexAnalog параметры*.



NOTE

Списки точек DNP/МЭК 60870-5-104 всегда начинаются с точки 0 и заканчиваются на первом значении «Неакт». Поскольку списки точек DNP/МЭК 60870-5-104 должны состоять из одного непрерывного блока, любые точки, назначенные после первого «Неакт», игнорируются.



NOTE

Изменения списков точек DNP/МЭК 60870-5-104 начинают действовать только после перезапуска терминала M60.

vii) ПРОТОКОЛ МЭК 61850

Путь: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850

■ ПРОТОКОЛ МЭК 61850	⏪ ⏩	■ GSSE / GOOSE ■ КОНФИГУРАЦИЯ
■	⬆ ⬇ ⬆	■ СЕРВЕР ■ КОНФИГУРАЦИЯ
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ МЭК 61850 ЛОГИЧ УЗЛ ■ ИМЕНА ПРЕФИКСОВ
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ММХУ ПОРОГИ ■
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ GGIO1 СТАТУС ■ КОНФИГУРАЦИЯ
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ GGIO2 КОНТРОЛЬ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ GGIO4 АНАЛОГ ■ КОНФИГУРАЦИЯ
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ УСТАВКИ РЕПОРТА ■ КОНФИГУРАЦИЯ

5



Реле М60 может иметь дополнительные каналы связи по протоколу МЭК 61850. Функция сервера МЭК 61850 дополнительно определяется при заказе. Подробная информация имеется в разделе *Заказ устройства* главы 2. Протокол МЭК 61850 не доступен при заказе модуля ЦП типа «Е».

Терминал М60 поддерживает протокол спецификации производственной службы сообщений MMS в соответствии с протоколом МЭК 61850. MMS поддерживается по двум стекам протокола Ethernet: TCP/IP и TP4/CLNP (OSI - протокол взаимодействия открытых систем). Терминал М60 выполняет функцию сервера МЭК 61850. В разделах *Удаленные входы/выходы* в этой главе приводится описание схемы передачи сообщений о событиях класса GSSE/GOOSE между равноправными узлами.

Главное меню конфигурации GSSE/GOOSE разделено на две зоны: передача и прием.

Путь: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ

■ GSSE / GOOSE ■ КОНФИГУРАЦИЯ	⏪ ⏩	■ ПЕРЕДАЧА ■
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ПРИЕМ ■

Главное меню передачи показано ниже:

Путь: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ ⇒ ПЕРЕДАЧА

■ ПЕРЕДАЧА ■	⏪ ⏩	■ ОБЩЕЕ ■
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ GSSE ■
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ФИКСИРОВ GOOSE ■
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ■

Общие уставки передачи показаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ ПЕРЕДАЧА ⇒ ОБЩЕЕ

☒ ОБЩЕЕ



ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE
ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я: 60 с

Диапазон: 1 до 60 сек. с шагом 1

Настройкой **ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я** определяют период времени между GSSE или GOOSE сообщениями, когда нет изменений данных состояния удаленных входов/выходов. При изменении данных состояния удаленных входов/выходов, GSSE или GOOSE сообщения передаются немедленно. Этой настройкой определяют интервал контроля целостности связи во время устойчивого состояния.

Настройка **ПО УМОЛЧ GSSE/GOOSE ВРЕМЯ ОБНОВЛ-Я** применяется в GSSE, фиксированном UR GOOSE, и конфигурируемом GOOSE.

Настройка GSSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ ПЕРЕДАЧА ⇒ ⬇ GSSE

☒ GSSE



GSSE ФУНКЦИЯ:
Введен

Диапазон: Выведен, Введен

СООБЩЕНИЕ



GSSE ИДЕНТ-ИЯ:
GSSEOut

Диапазон: 65 знаков ASCII строка

СООБЩЕНИЕ



АДРЕСАТ MAC:
000000000000

Диапазон: стандартный MAC адрес

Эти настройки применяются только в GSSE. Если функция фиксированного GOOSE активизирована, сообщения GSSE не передаются.

Настройка **GSSE ИДЕНТ-ИЯ** (идентификация) представляет МЭК 61850 GSSE применения имя идентификации строки посланной как часть каждого сообщения GSSE. Эта строка идентифицирует сообщения GSSE для принимающего устройства. В UR версиях предшествующих 5.0х, это имя строки было представлено настройкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

Настройки фиксированного GOOSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ ПЕРЕДАЧА ⇒ ⬇ ФИКСИРОВ GOOSE

☒ ФИКСИРОВ GOOSE



GOOSE ФУНКЦИЯ:
Выведен

Диапазон: Выведен, Введен

СООБЩЕНИЕ



GOSSE ИДЕНТ-ИЯ:
GOOSEOut

Диапазон: 65 знаков ASCII строка

СООБЩЕНИЕ



АДРЕСАТ MAC:
000000000000

Диапазон: стандартный MAC адрес

СООБЩЕНИЕ



GOOSE VLAN ПРИОРИТ:
4

Диапазон: 0 до 7 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ



GOOSE VLAN ИДЕНТ-ИЯ:
0

Диапазон: 0 до 4095 с шагом 1

СООБЩЕНИЕ



GOOSE ETYPE APPID:
0

Диапазон: 0 до 16383 с шагом 1

Эти настройки применяются только в фиксированном (DNA/UserSt) GOOSE.

Настройка **GOSSE ИДЕНТ-ИЯ** (идентификация) представляет МЭК 61850 GOOSE применения идентифицирующий (GoID) имя строки посланной как часть каждого сообщения GOOSE. Эта строка идентифицирует сообщения GOOSE для принимающего устройства. В UR версиях предшествующих 5.0х, это имя строки было представлено настройкой **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

Настройка **АДРЕСАТ MAC** позволяет послать Ethernet MAC адрес получателю. Этот адрес должен быть адресом для многоадресной передачи; наименее значительный бит первого байта должен быть установлен. В M60 версиях предшествующих 5.0x, Ethernet MAC адрес получателя был определен автоматически посылкой адреса MAC посылающего устройства (т.е. уникальным местным адресом UR) и установкой бита многоадресной передачи.

Настройка **GOOSE VLAN ПРИОРИТ** указывает на Ethernet приоритетность GOOSE сообщений, что позволяет GOOSE сообщениям устанавливать приоритет выше других Ethernet данных. Настройка **GOOSE ETYPE APPID** позволяет выбрать особый пользовательский идентифицирующий (ID) код для каждого устройства передающего GOOSE сообщения. Если эта функциональность не требуется, то это значение можно оставить по умолчанию. Эти две настройки (**GOOSE VLAN ПРИОРИТ** и **GOOSE ETYPE APPID**) являются требованием МЭК 61850.

Настройки конфигурируемого GOOSE показаны ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ ПЕРЕДАЧА ⇒ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇒ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8)

■ КОНФИГУР-МЫЙ ■ GOOSE 1	◀▶	КОНФИГ GSE 1 ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 ID: GOOSEOut_1	Диапазон: 65 знаков ASCII строка
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 DST MAC: 010CDC010000	Диапазон: стандартный MAC адрес
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 VLAN ПРИОРИТЕТ: 4	Диапазон: 0 до 7 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 VLAN ИДЕНТ-ИЯ: 0	Диапазон: 0 до 4095 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 ETYPE APPID: 0	Диапазон: 0 до 16383 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КОНФИГ GSE 1 CONFREV: 1	Диапазон: 0 до 4294967295 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲	■ КОНФИГ GSE 1 ■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ	Диапазон: 64 элементов данных; каждый может быть установлен на все годные MMS элементы данных ссылки для передаваемых данных

Настройки конфигурируемого GOOSE позволяют M60 быть конфигурировано для передачи различных наборов данных внутри сообщений МЭК 61850 GOOSE. До восьми различных конфигурируемых наборов данных может быть конфигурировано и передано. Это удобно для передачи между терминалами данных UR и устройствами других производителей поддерживающих МЭК 61850.

Для взаимосвязи между терминалами серии UR, фиксированный (DNA/UserSt) набор данных может быть использован. Набор данных DNA/UserSt содержат те же «DNA» и «UserSt» пары бит что включены в сообщения GSSE. Все сообщения GOOSE передаются терминалами UR (DNA/UserSt набор данных и конфигурируемые наборы данных) используя МЭК 61850 GOOSE сообщений сервис (для примера, поддержка VLAN).

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ ПЕРЕДАЧА ⇒ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇒ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8) ⇒ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ

■ КОНФИГ GSE 1 ■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ	◀▶	ЭЛЕМЕНТ 1: GGIO1.ST.Ind1.stVal	Диапазон: все годные MMS ссылки по наборам данных для передаваемых данных
---------------------------------------	----	-----------------------------------	---

Для создания конфигурируемого GOOSE набора данных который содержит МЭК 61850 индикацию статуса единичной точки и ассоциированный с этим флаг качества, следующий набор данных может быть выбран: «GGIO1.ST.Ind1.stVal» и «GGIO1.ST.Ind1.q». Реле M60 затем создаст набор данных содержащий эти два элемента набор данных. Значение статуса для «GGIO1.ST.Ind1.stVal» опеределено операндом гибкая логика назанченным к GGIO1 индикация 1. Изменения этого операнда вызовут передачу сообщения GOOSE содержащего заданный набор данных.

Главное меню приема применимо только к конфигурируемому GOOSE и содержит конфигурируемый GOOSE набор данных для приема:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE / GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ ПРИЕМ ⇒ ⚡ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE ⇒ КОНФИГУР-МЫЙ GOOSE 1(8) ⇒ КОНФИГ GSE 1 ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ

■ КОНФИГ GSE 1 ■ ЭЛЕМ. БАЗЫ ДАННЫХ	◀ ▶	ЭЛЕМЕНТ 1: GGIO1.ST.Ind1.stVal	Диапазон: все годные MMS ссылки по наборам данных для передаваемых данных
---------------------------------------	-----	-----------------------------------	---

Настройки конфигурируемого GOOSE позволяют M60 быть конфигурировано для получения нескольких различных наборов данных внутри сообщений МЭК 61850 GOOSE. До восьми различных конфигурируемых наборов данных может быть конфигурировано для приема. Это удобно для передачи между терминалами данных UR и устройствами других производителей поддерживающих МЭК 61850.

Для взаимосвязи между терминалами серии UR, фиксированный (DNA/UserSt) набор данных может быть использован. Набор данных «DNA/UserSt» содержат те же «DNA» и «UserSt» пары бит что включены в сообщения GSSE.

Чтобы настроить M60 для получения конфигурируемого набора данных GOOSE который содержит две индикации МЭК 61850 статуса единичной точки, следующие элементы набора данных могут быть выбраны (для примера, для конфигурируемого GOOSE набора данных 1): «GGIO3.ST.Ind1.stVal» и «GGIO3.ST.Ind2.stVal». Реле M60 затем создаст набор данных содержащий эти два элемента набора данных. Булеан значения статуса этих элементов набора данных могут быть реализованы как удаленные входы операнды гибкая логика. Во-первых, **УДАЛЕННОЕ УДАЛЕН УСТ-ВО 1(16) БАЗА ДАННЫХ** настройка должна быть установлена чтобы содержать набор данных «GOOSEIn 1» (т.е., первый конфигурируемый набор данных). Затем **УДАЛ ВХОД 1(16) БИТ ПАРА** настройка должна быть установлена на «Элем Баз Данных 1» и «Элем Баз Данных 2». Эти операнды гибкая логика удаленных входов затем изменят свое состояние в зависимости от статуса элементов конфигурируемого набора данных.

Аналоговые значения с плавающей запятой происходящие от MMXU логических узлов могут быть включены в набор данных GOOSE. Полосы нечувствительности (не мгновенная) значения также могут быть переданы. Полученные значения используются чтобы заполнить «GGIO3.XM.AnIn1...» элементы. Полученные значения также доступны как FlexAnalog параметры (GOOSE Analog In1...).

Главное меню МЭК 61850 конфигурации сервера показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ ⚡ СЕРВЕР КОНФИГУРАЦИЯ

■ СЕРВЕР ■ КОНФИГУРАЦИЯ	◀ ▶	ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА: IECDevice	Диапазон: до 32 буквенно-цифровых знаков
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ: LDInst	Диапазон: до 32 буквенно-цифровых знаков
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАХОЖДЕНИЕ: Location	Диапазон: до 80 буквенно-цифровых знаков
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	МЭК/MMS НОМЕР ПОРТА TCP: 102	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК ДАННЫХ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ОПРОС СЕРВЕРА: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Настройка **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА** и **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ** представляют MMS имя домена (МЭК 61850 логическое устройство) где находятся все МЭК/MMS логические узлы. Пригодные знаки для логических узлов имен префиксов являются заглавные или строчные буквы, числа, и знак нижней черты (_), и первый знак должен быть буквой. Это соответствует стандарту МЭК 61850. **НАХОЖДЕНИЕ** будет переменным шнуром и может быть составлено характеров ASCII. Этот шнур появляется в пределах «PhyName» из узла «LPHD».

Настройка **МЭК/ММС НОМЕР ПОРТА TCP** позволяет пользователю изменить номер TCP порта для MMS связей. Настройка **ПОДДЕРЖКА НЕ-МЭК ДАННЫХ** определяет или «UR» MMS домен будет доступен. Этот домен содержит большое количество специфичных данных для реле серии UR которые не используются в МЭК 61850 логических узлах. Эти данные не следуют МЭК 61850 соглашений по именам. Для схем связи которые строго следуют стандарту МЭК 61850, эта настройка должна быть установлена «Выведен».

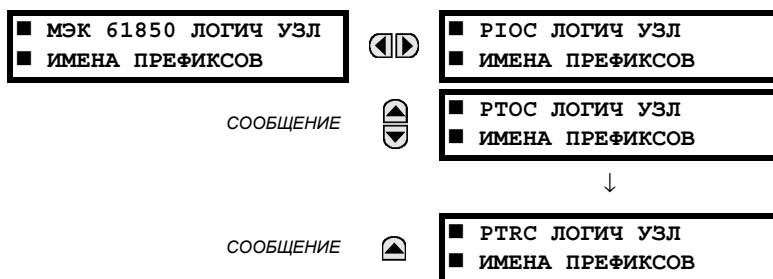
Функция **ОПРОС СЕРВЕРА** должна быть установлена «Выведен» когда МЭК 61850 клиент/сервер функциональность не требуется. МЭК 61850 имеет два режима функциональности: GOOSE/GSSE связь между устройствами и клиент/сервер связь. Если функциональность GOOSE/GSSE требуется без МЭК 61850 клиент/сервер особенности, затем сканирование сервера должно быть выведено для увеличения ресурсов ЦП. Когда сканирование сервера выведено, статус логических узлов МЭК 61850 не будет обновляться в М60. Клиенты все равно смогут соединяться с сервером (М60 реле), но большинство значений данных не будут обновляться. Эта настройка не влияет на действие GOOSE/GSSE.



Изменения настроек **ЛОГ ИМЯ УСТРОЙСТВА**, **ЛОГИЧ УСТ-ВО СОБЫТ**, и GOOSE набор данных не вступят в силу до тех пор пока М60 не перезагружено.

Главное меню для МЭК 61850 логических узлов имен префиксов показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ ПРОТОКОЛ МЭК 61850
⇒ МЭК 61850 ЛОГИЧ УЗЛ ИМЕНА ПРЕФИКСОВ



Настройки МЭК 61850 логических узлов имен префиксов используют для того, чтобы однозначно идентифицировать каждый логический узел. Например, логический узел «РТОС1» может иметь такое имя префикса «abc». Тогда полное имя логического узла будет «abcРТОС1». Пригодные знаки для логических узлов имен префиксов являются заглавные или строчные буквы, числа, и знак нижней черты (_), и первый знак должен быть буквой. Это соответствует стандарту МЭК 61850.

Изменения в логических узлов имен префиксов не вступят в силу до тех пор пока М60 не перезагружено.

Главное меню для МЭК 61850 MMXU полос нечувствительности показано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ MMXU ПОРОГИ



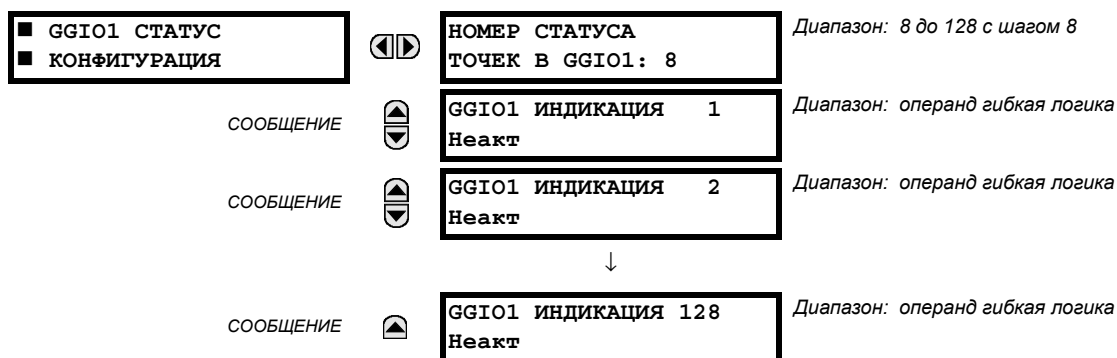
Настройки MMXU пороги - это пороговые значения для определения преобразованных MMXU «mag» и «cVal» значений из соответствующих «instmag» и «instcVal» значений. Значения «mag» и «cVal» используются для буферизованных и небуферизованных отчетов МЭК 61850. В стандарте МЭК 61850 эти уставки соответствуют элементам данных «db» в функциональном ограничении CF логического узла MMXU. По стандарту МЭК 61850-7-3, «db» значение должно представлять разницу между максимальным и минимальным значениями в 0,00%. Таким образом, важно знать максимальное значение каждой измеренной MMXU величины, поскольку оно является 100,00% пороговым значением.

Минимальное значение всех величин равно 0, максимальные значения следующие.

- Фазный ток: 46 x фазный ТТ первичный ток уставки
- Ток НП: 46 x нейтр ТТ первичный ток уставки
- Напряжение: 275 x ТН коэффициент трансформации уставки
- Мощность (активная, реактивная и полная): 46 x фазный ТТ первичный ток уставки x 275 x ТН коэффициент трансформации уставки
- Частота: 90 Гц
- $\cos(\varphi)$: 2

Статус GGIO1 точек конфигурации показан ниже:

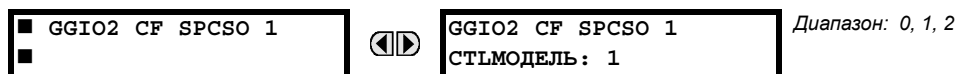
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ ⬇ GGIO1 СТАТУС КОНФИГУРАЦИЯ



Настройка **НОМЕР СТАТУСА ТОЧЕК В GGIO1** определяет число «Ind» (индикаций статуса единичной точки) которые мгновенно передаются GGIO1 логическим узлом. Изменения в настройке **НОМЕР СТАТУСА ТОЧЕК В GGIO1** не вступят в силу до тех пор пока M60 не перезагружено.

Статус GGIO2 точек конфигурации показан ниже:

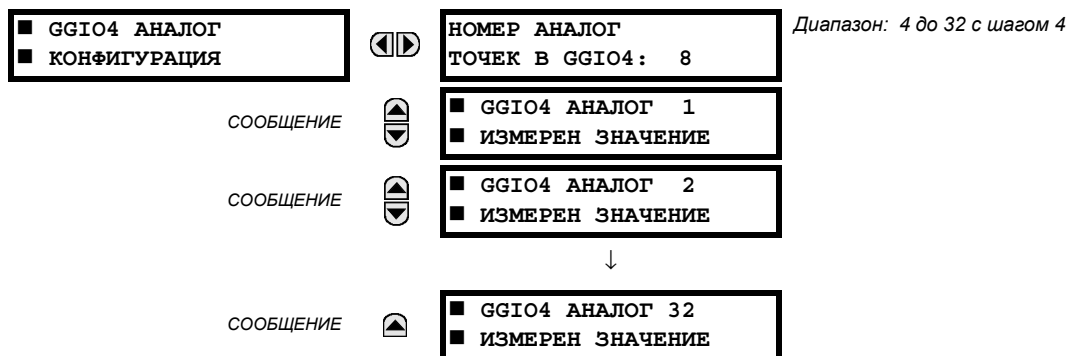
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ ⬇ GGIO2 КОНТРОЛЬ КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ GGIO2 CF SPCSO 1(64)



Настройки управления Настройки управления GGIO2 используются для настройки управляющей модели для каждого входа. Опция «0» обозначает только статус, «1» обозначает прямое управление, а опция «2» обозначает SBO со стандартной безопасностью. Управляющие точки GGIO2 используются для управления виртуальными входами устройства M60.

Статус GGIO4 точек конфигурации показан ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ ⬇ GGIO4 АНАЛОГ КОНФИГУРАЦИЯ



Настройка **НОМЕР АНАЛОГ ТОЧЕК В GGIO4** определяет, сколько аналоговых точек данных будет в наличии в GGIO4. При изменении данного значения, устройство M60 должно быть перезагружено, чтобы позволить логическим узлам GGIO4 переинициализироваться и содержать заново сконфигурированное число аналоговых точек.

Настройки измеренного значения для каждой из 32 аналоговых значений показаны ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ ⚡ GGIO4 АНАЛОГ КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ GGIO4 АНАЛОГ 1(32) ИЗМЕРЕН ЗНАЧЕНИЕ

■ GGIO4 АНАЛОГ 1 ■ ИЗМЕРЕН ЗНАЧЕНИЕ		АНАЛОГ ВХ 1 ЗНАЧ: Неакт	Диапазон: любое значение гибких аналоговых
	СООБЩЕНИЕ	АНАЛОГ ВХ 1 НЕЧУВС: 0.000	Диапазон: 0.000 до 100.000 с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	АНАЛОГ ВХ 1 МИН: 0.000	Диапазон: -1000000000.000 до 1000000000.000 с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	АНАЛОГ ВХ 1 МАКС: 0.000	Диапазон: -1000000000.000 до 1000000000.000 с шагом 0.001

Данные настройки конфигурируются следующим образом.

- **АНАЛОГ ВХ 1 ЗНАЧ:** Данная настройка выбирает значение гибкая аналоговый для управления мгновенным значением для каждого значения аналогового состояния GGIO4 («GGIO4.MX.AnIn1.instMag.f»).
- **АНАЛОГ ВХ 1 НЕЧУВС:** Данная настройка определяет пороги нечувствительности для каждого аналогового значения. Для подробностей см. МЭК 61850-7-1 и 61850-7-3. Порог нечувствительности используется для определения при обновлении величины зоны нечувствительности от мгновенной величины. Порог нечувствительности является процентным значением от разности между максимальным и минимальным значениями.
- **АНАЛОГ ВХ 1 МИН:** Данная уставка определяет минимальное значение для каждого аналогового значения. Для подробностей см. МЭК 61850-7-1 и 61850-7-3. Минимальное значение используется для определения порога нечувствительности. Порог нечувствительности используется для определения величины зоны нечувствительности от мгновенной величины.
- **АНАЛОГ ВХ 1 МАКС:** Данная уставка определяет максимальное значение для каждого аналогового значения. Для подробностей см. МЭК 61850-7-1 и 61850-7-3. Максимальное значение используется для определения порога нечувствительности. Порог нечувствительности используется для определения величины зоны нечувствительности от мгновенной величины.



Обратите внимание, что настройки **АНАЛОГ ВХ 1 МИН** и **АНАЛОГ ВХ 1 МАКС** сохраняются в виде чисел формата IEEE 754 / МЭК 60559 с плавающей точкой. Из-за широкого диапазона данных уставок, не все значения могут быть сохранены. Некоторые значения могут быть округлены до ближайшего возможного числа с плавающей точкой.

Отчет по настройкам конфигурации управления показан внизу:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ ⚡ УСТАВКИ РЕПОРТА КОНФИГУРАЦИЯ
⇒ РЕПОРТ 1(6) КОНФИГУРАЦИЯ

■ РЕПОРТ 1 ■ КОНФИГУРАЦИЯ		РЕПОРТ 1 RptID:	Диапазон: до 66 буквенно-цифровых знаков
	СООБЩЕНИЕ	РЕПОРТ 1 OptFlds: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	РЕПОРТ 1 BufTm: 0	Диапазон: 0 до 4294967295 с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	РЕПОРТ 1 TrgOps: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	РЕПОРТ 1 IntgPd: 0	Диапазон: 0 до 4294967295 с шагом 1

Изменения в отчете по конфигурации не вступят в силу до тех пор пока M60 не перезагружено.



Поскольку GSSE/GOOSE сообщения одновременно передаются нескольким абонентам Ethernet, для их передачи обычно не используются маршрутизируемые сети. Однако, GOOSE сообщения можно передавать по маршрутизируемой сети, если маршрутизатор сконфигурирован для работы в виртуальной ЛВС.

viii) HTTP ПРОТОКОЛ ДЛЯ СВЯЗИ С «WEB»-СЕРВЕРАМИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚙ СВЯЗЬ ⇒ ⚙ WEB СЕРВЕР HTTP ПРОТОКОЛ

☒ WEB СЕРВЕР ☒ HTTP ПРОТОКОЛ		HTTP НОМЕР ПОРТА TCP: 80	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
---	--	-----------------------------	--------------------------------

Терминал M60 имеет встроенный «Web»-сервер и способен передавать «Web»-страницы на «Web»-браузеры Microsoft Internet Explorer или Netscape Navigator. Эта функция доступна только в том случае, если терминал M60 оборудован для работы по локальной сети Ethernet. Web-страницы организованы в виде ряда меню, доступ к которым можно получить через «Main Menu» (главное меню) терминала M60. Имеются Web-страницы, на которых отображаются перечни точек DNP и МЭК 60870-5-104, регистры Modbus, записи о событиях, отчеты о КЗ и прочее. Доступ к Web-страницам можно получить, подключив устройство UR и компьютер к локальной сети Ethernet. Главное меню в Web-браузере на компьютере отображается после простого ввода IP-адреса терминала M60 в поле «Адрес» Web-браузера.

ix) TFTP ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚙ СВЯЗЬ ⇒ ⚙ TFTP ПРОТОКОЛ

☒ TFTP ПРОТОКОЛ		TFTP. НОМЕР ГЛВН UDP ПОРТА: 69	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		TFTP. НМР ДАТА UDP 1 ПОРТА: 0	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		TFTP. НМР ДАТА UDP 2 ПОРТА: 0	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1

Простейший протокол передачи файлов (TFTP) можно использовать для передачи по сети файлов устройств UR. Терминал M60 выполняет функцию TFTP-сервера. Источником клиентского программного обеспечения TFTP могут быть различные программы, в том числе операционная система Microsoft Windows NT. Текстовый файл «dir.txt», который может быть передан с терминала M60, содержит перечень с названиями и описаниями всех файлов, имеющихся в устройстве UR (записи о событиях, результаты осциллографирования и т.д.).

х) МЭК 60870-5-104 ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ СВЯЗЬ ⇒ ⚡ МЭК 60870-5-104 ПРОТОКОЛ

■ МЭК 60870-5-104 ■ ПРОТОКОЛ		МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
		МЭК ТСП НОМЕР ПОРТА: 2404	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		■ МЭК СЕТЬ ■ АДРЕСА КЛИЕНТОВ	
СООБЩЕНИЕ		МЭК ОБЩИЙ АДРЕС ASDU: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		МЭК ПЕРИОД ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ: 60 с	Диапазон: 1 до 65535 с (с шагом 1)
СООБЩЕНИЕ		МЭК ПОРОГ ТОКА ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		МЭК ПОРОГ НАПРЯЖЕН. ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		МЭК ПОРОГ МОЩНОСТИ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		МЭК ПОРОГ ЭНЕРГИИ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ		МЭК ДРУГИЕ ПОРОГИ ПО УМОЛЧ: 30000	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

Терминал М60 поддерживает протокол МЭК 60870-5-104. Терминал М60 можно использовать в качестве подчиненного устройства МЭК 60870-5-104, подключенного максимум к двум главным узлам (обычно это главная станция УСПД или SCADA). Поскольку терминал М60 поддерживает две группы буферов изменения данных и информации о подключениях МЭК 60870-5-104, одновременно активно обмениваться информацией с терминалом М60 должны не более двух главных узлов.

Настройки порог по умолч - это значения, используемые терминалами UR для определения момента отправки незапрашиваемых отчетов, содержащих аналоговую информацию «M_ME_NC_1». Эти настройки группируют данные аналоговых входов терминалов UR по типам: ток, напряжение, мощность, энергия и другие. Каждая настройка представляет собой пороговое значение по умолчанию для всех аналоговых точек «M_ME_NC_1» данного типа. Например, чтобы терминал UR отправлял незапрашиваемые отчеты в случае изменения любых значений тока на 15 А, необходимо настройку **МЭК ПОРОГ ТОКА ПО УМОЛЧ** выставить на 15. Заметьте, что эти настройки являются значениями зон нечувствительности по умолчанию. Точки «P_ME_NC_1» (значение измеренной величины, в коротком формате с плавающей точкой) можно использовать для изменения пороговых значений по умолчанию для каждой отдельной аналоговой точки «M_ME_NC_1». Всякий раз, когда питание выключается, а затем снова подается на терминал UR, в действие вступают пороговые значения по умолчанию.



Протоколы МЭК 60870-5-104 и DNP нельзя использовать одновременно. При выставлении настройки **МЭК 60870-5-104 ФУНКЦИЯ** в состояние «Введен» DNP протокол отключается. При изменении данной настройки новые параметры вступают в действие только после того, как терминал будет выключен и снова включен.

xi) SNTP ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ SNTP ПРОТОКОЛ

☒ SNTP ПРОТОКОЛ ☐	⬅ ➡	SNTP ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ ▲ ▼	SNTP СЕРВЕР IP АДР: 0.0.0.0	Диапазон: В формате стандартного IP адреса
	СООБЩЕНИЕ ▲	SNTP НОМЕР ПОРТА UDP: 123	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

Терминал M60 поддерживает протокол SNTP (простой протокол сетевого времени) согласно стандарту RFC-2030. С протоколом SNTP терминал M60 может определять время синхронизации по сети Ethernet. Терминал M60 функционирует как клиент SNTP, получая синхроимпульсы с сервера SNTP/NTP - специализированного устройства, которое использует приемник GPS для обеспечения точного времени. Поддерживается два режима: с адресацией конкретному устройству и широковещательной адресацией.

Если протокол функционирует одновременно с IRIG-B, то сигнал IRIG-B обеспечивает значения синхроимпульсов для генератора синхроимпульсов терминала M60 при наличии сигнала. Если сигнал IRIG-B не поступает, то используются синхроимпульсы, полученные с сервера SNTP. Если включена функция синхронизации по SNTP или IRIG-B, значение времени терминала M60 нельзя изменить с клавиатуры на передней панели.

При использовании протокола SNTP в режиме с адресацией конкретному устройству, введите IP адрес сервера SNTP в настройку **SNTP СЕРВЕР IP АДР**. Как только данный адрес будет установлен и настройка **SNTP ФУНКЦИЯ** будет установлена на «Введен», терминал M60 начнет получать синхроимпульсы с сервера SNTP/NTP. Обычно необходимо три-четыре минуты для точной синхронизации терминала M60 с сервером SNTP/NTP, так как поступает и осредняется большое количество синхроимпульсов. Если сервер работает в автономном режиме, то терминал M60 выдаст ошибку самопроверки SNTP в течение двух минут.

При использовании протокола SNTP в режиме с широковещательной адресацией, установите настройку **SNTP СЕРВЕР IP АДР** на 0.0.0.0, а настройку **SNTP ФУНКЦИЯ** на «Введен». Терминал M60 будет считывать сообщения, отправленные на широковещательный адрес «всем» устройствам подсети. Без получения широковещательного сообщения SNTP, терминал M60 ждет сообщения до восемнадцати минут (>1024 секунд), а затем выдает сигнал об ошибке самопроверки SNTP.

Терминалы серии UR не поддерживают многоадресную адресацию и адресацию любому устройству.

xii) EGD ПРОТОКОЛ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ СВЯЗЬ ⇒ ⬇ EGD ПРОТОКОЛ

☒ EGD ПРОТОКОЛ ☐	⬅ ➡	☒ БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1 ☒ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲ ▼	☒ МЕДЛЕН ОБМЕН 1 ☒ КОНФИГУРАЦИЯ
	СООБЩЕНИЕ ▲	☒ МЕДЛЕН ОБМЕН 2 ☒ КОНФИГУРАЦИЯ



Устройство защиты двигателя M60 имеет дополнительную возможность связи по протоколу общего обмена данными Ethernet (EGD). Функция сервера EGD дополнительно определяется при заказе (Подробнее см. раздел *Заказ устройства* в главе 2). Протокол EGD не доступен при заказе модуля ЦП типа 9E.

Терминал поддерживает один быстрый обмен EGD и два медленных. Быстрый обмен передает 20 данных, а каждый из медленных - 50.

Протокол общего обмена данными Ethernet (EGD) представляет собой набор протоколов связи для обмена данными в реальном времени с целью управления и отображения информации на дисплее. Терминал можно настроить на передачу данных по протоколу EGD, а другие устройства на прием EGD данных. Число производимых обменов, число данных в каждом обмене (до 50) и скорость обмена данными могут быть заданы.

Терминалы серии UR не могут обмениваться данными по протоколу EGD между собой. Терминал только поддерживает создание обменных процессов. Обмен данными через протокол EGD не начнется до тех пор, пока адрес получателя не примет значение отличное от нуля, и адрес хотя бы первого элемента данных не будет выставлен на правильный адрес регистра Modbus.

Меню настроек быстрого обмена данными по протоколу EGD описано ниже:

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↕ СВЯЗЬ ⇒ ↕ EGD ПРОТОКОЛ ⇒ БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1 КОНФИГУРАЦИЯ

■ БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1 ■ КОНФИГУРАЦИЯ	←→	ОБМЕН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	↑ ↓	ОБМЕН 1 АДРЕСАТ: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес
	↑ ↓	ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ: 1000 мс	Диапазон: 50 до 1000 мс с шагом 1
	↑ ↓	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus)
	↑ ↓	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 2: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus)
	↓		
СООБЩЕНИЕ	↑	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 20: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus)

Быстрый обмен данными (50 до 1000 мс) в основном используется в схемах управления. Терминал M60 имеет один быстрый обмен EGD данными (обмен 1) и два медленных обмена данными (обмен 2 и 3).

Меню настроек медленного обмена данными по протоколу EGD описано ниже.

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↕ СВЯЗЬ ⇒ ↕ EGD ПРОТОКОЛ ⇒ МЕДЛЕН ОБМЕН 1(2) КОНФИГУРАЦИЯ

■ МЕДЛЕН ОБМЕН 1 ■ КОНФИГУРАЦИЯ	←→	ОБМЕН 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	Диапазон: Выведен, Введен
	↑ ↓	ОБМЕН 1 АДРЕСАТ: 0.0.0.0	Диапазон: стандартный IP адрес
	↑ ↓	ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ: 1000 мс	Диапазон: 500 до 1000 мс с шагом 1
	↑ ↓	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus в десятичном формате)
	↑ ↓	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 2: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus в десятичном формате)
	↓		
СООБЩЕНИЕ	↑	ОБМЕН 1 АДР ДАНН 20: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1 (Адрес регистра Modbus в десятичном формате)

Медленный обмен данными (500 до 1000 мс) в основном используется для передачи и отображения данных. Настройки быстрого и медленного обменов описаны ниже:

- **ОБМЕН 1 АДРЕСАТ:** Данная настройка определяет IP адрес устройства, получающего EGD данные. Обычно это либо адресация всем устройствам сети, либо адресация нескольким устройствам сети.
- **ОБМЕН 1 СКОРОСТЬ:** Данная уставка определяет скорость обмена данных по протоколу EGD. Если уставка выставлена на 50 мс, то данные обновляются и передаются каждые 50 мс. Если уставка выставлена на 1000 мс, то данные обновляются и передаются каждую секунду. Выбор значения уставки обмена 1 лежит в диапазоне 50 до 1000 мс. Выбор значения уставки обмена 2 и обмена 3 лежит в диапазоне 500 до 1000 мс.

- **ОБМЕН 1 АДР ДАНН 1 до ОБМЕН 1 АДР ДАНН 20(50):** Данные настройки определяют элементы данных, участвующие в обмене по протоколу EGD. Почти любые данные из карты памяти M60 можно настроить на участие в обмене EGD данными. Настройки определяют начальный адрес регистра Modbus элементов данных в десятичном формате (Подробнее о карте памяти Modbus см. в приложении В). Обратите внимание на то, что на дисплей карты памяти Modbus адреса выводятся в шестнадцатеричном формате; поэтому, необходимо перевести данные величины в десятичный формат, перед тем как вводить их в качестве настроек.

Для того чтобы элемент данных участвовал в обмене, необходимо выбрать только начальный Modbus адрес элемента. Для элементов занимающих более одного регистра Modbus (например, 32 битные целые и величины с плавающей точкой) требуется только первый Modbus адрес. В обмене по протоколу EGD, который задается данными настройками, участвуют все элементы данных до первой настройки, содержащей Modbus адрес без данных или 0. То есть, если первые три настройки содержат правильные Modbus адреса, а четвертая 0, то в обмене будут участвовать три элемента данных.

5.2.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ КАРТА MODBUS

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ ПОЛЪЗ КАРТА MODBUS

■ ПОЛЪЗ КАРТА MODBUS ■	⏪ ⏩	АДРЕС 1: 0 ЗНАЧ: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	⬆ ⬇ ⬆	АДРЕС 2: 0 ЗНАЧ: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	↓	АДРЕС 256: 0 ЗНАЧ: 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

Сообщение: ⬆

Пользовательская карта распределения адресного пространства протокола Modbus обеспечивает до 256 регистров с доступом только для чтения. Для получения значения адреса карты памяти укажите в адресной строке **АДРЕС** необходимое расположение (значение должно быть преобразовано из шестнадцатеричного в десятичный формат). Соответствующее значение высветится в строке **ЗНАЧ**. Если в следующей строке **АДРЕС** адреса регистра указать значение «0», то автоматически устанавливается значение предыдущей строки **АДРЕС** адреса регистра, увеличенное на «1». Нулевое значение адреса в начальном регистре означает «отсутствует» (в нашей версии перевода ничего), и значение «0» будет установлено для всех регистров. В любом месте регистра можно вводить значения **АДРЕСА** в соответствии с необходимостью.

5.2.6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

■ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ■ ВРЕМЕНИ	◀▶	IRIG-B ТИП СИГНАЛА: Ничего	Диапазон: Ничего, Пост Ток Смещ, Амплитудная Модуляция
		ЧАСЫ РЕАЛЬН ВРЕМЕНИ СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛОКАЛЬН ВРЕМЯ СДВИГ ОТ ГРИНВИЧ: 0.0 час	Диапазон: -24.0 до 24.0 часов с шагом 0.5
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПЕРЕВОД НА ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТН ВРМ НАЧ МЕСЯЦ: Апрель	Диапазон: Январь по Декабрь (все месяцы)
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ДЕНЬ: Воскресенье	Диапазон: Воскресенье до Субботы (все дни недели)
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ДЕНЬ МОМЕНТ: Первый	Диапазон: Первый, Второй, Третий, Четвертый, Последний
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ НАЧ ЧАС: 2:00	Диапазон: 0:00 до 23:00
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТН ВРМ КОН МЕСЯЦ: Апрель	Диапазон: Январь по Декабрь (все месяцы)
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ДЕНЬ: Воскресенье	Диапазон: Воскресенье до Субботы (все дни недели)
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ДЕНЬ МОМЕНТ: Первый	Диапазон: Первый, Второй, Третий, Четвертый, Последний
СООБЩЕНИЕ	▲	ЛЕТНЕЕ ВРМ КОН ЧАС: 2:00	Диапазон: 0:00 до 23:00

Дату и время часов терминала можно синхронизировать с другими терминалами при помощи сигнала IRIG-B. Их точность такая же, как и у электронных часов, примерно ± 1 мин в месяц. Если сигнал IRIG-B подается на терминал, то требуется установить только текущий год. Для того чтобы установить часы терминала вручную, зайдите в меню **КОМАНДЫ** ⇒ **УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ**.

С помощью настройки **ЧАСЫ РЕАЛЬН ВРЕМЕНИ СОБЫТИЯ** можно регистрировать изменения даты и/или времени в регистраторе событий.

Настройка **ЛОКАЛЬН ВРЕМЯ СДВИГ ОТ ГРИНВИЧ** используется чтобы задать сдвиг зоны местного времени от «UTC», универсального скоординированного времени (среднее гринвичское время) в часах. Эта настройка имеет два применения. Когда M60 синхронизировано через IRIG-B, или не имеет постоянного времени синхронизации, сдвиг используется для вычисления времени «UTC» для функций МЭК 61850. Когда M60 синхронизировано через SNTP, the сдвиг используется для вычисления местного времени для часов M60, так как SNTP обеспечивает универсальное скоординированное время «UTC».

Настройка перехода на летнее время (DST) может быть использована чтобы разрешить M60 часам следовать законам перехода на летнее время в местной временной зоне. Заметьте что когда синхронизация через IRIG-B активна, настройки перехода на "летнее время" игнорируются. Настройки перехода на летнее время используются когда UR синхронизировано через SNTP, или когда не используются ни SNTP ни IRIG-B.

5.2.7 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАР ⇒
ПРОГРАММИР ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ 1(2)

■ ПРОГРАММИР ОТЧЕТЫ	◀▶	ОТЧЕТ ОБ АВАР 1	Диапазон: Выведен, Введен
■ ОБ АВАРИЯХ 1		ФУНКЦИЯ: Выведен	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЕДАВАР 1 ЗАПУСК:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	АВАРИЯ 1 ЗАПУСК:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 #1:	Диапазон: Неакт, любое фактическое значение аналогового параметра
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОТЧЕТ АВАР 1 #2:	Диапазон: Неакт, любое фактическое значение аналогового параметра
		Неакт	
	↓		
СООБЩЕНИЕ	▲	ОТЧЕТ АВАР 1 #32:	Диапазон: Неакт, любое фактическое значение аналогового параметра
		Неакт	

При вводе эта функция контролирует предаварийный запуск. Предаварийные данные сохраняются в памяти для предполагаемого отчета об аварии при нарастающем фронте импульса предаварийного запуска. Элемент ожидает аварийного запуска до тех пор, пока не будет назначен предаварийный запуск, но не менее 1 секунды. При отсутствии аварийного запуска, данные об аварии хранятся в течение 1 секунды после возврата предаварийного запуска, элемент сбрасывается, и никакого отчета не предоставляется.

В файле отчета об аварии содержатся следующие данные:

- Наименование терминала, запрограммированного пользователем.
- Подробная версия базового ПО терминала (например, 5.2х) и модель устройства (М60).
- Дата и время запуска.
- Наименование предаварийного запуска (особый операнд гибкой логики).
- Наименование аварийного запуска (особый операнд гибкой логики).
- Действующая группа уставок во время предаварийного запуска.
- Действующая группа уставок во время аварийного запуска.
- Предаварийные значения всех запрограммированных аналоговых каналов (1 период перед предаварийным запуском).
- Аварийные значения всех запрограммированных аналоговых каналов (во время аварийного запуска).

В памяти могут максимально храниться 10 файлов отчетов об аварии. Одиннадцатый отчет автоматически уничтожает самый старый отчет. Для просмотра всех зафиксированных данных требуется использовать программу EnerVista UR Setup. Событие запуска отчета об аварии (ЗАПУСК ОТЧТ ОБ АВАР) автоматически генерируется при условии запуска отчета.

Устройство имеет два отчета об аварии, что позволяет зафиксировать два вида отключений (например, отчет отключения от тепловой модели содержит данные о температуре, а отчет о КЗ содержит данные напряжений и токов). Оба отчета используют единую очередь файлов отчетов (10 файлов).

Последняя запись предоставляет конкретные данные через протоколы связи.

- **ПРЕДАВАР 1 ЗАПУСК:** определяет операнд гибкой логики для регистрации предаварийных данных. Нарастающий фронт этого операнда сохраняет данные предыдущего периода для последующего отчета. Элемент ожидает запуска КЗ для фактического создания отчета, пока операнд, назначенный настройкой **ПРЕДАВАР ЗАПУСК** находится в состоянии «Акт». Если операнд остается в состоянии «Неакт» в течение 1 секунды, то элемент сбрасывается, и никакого отчета не предоставляется.

- **АВАРИЯ 1 ЗАПУСК:** определяет операнд гибкой логики для регистрации данных об аварии. Нарастающий фронт этого операнда сохраняет данные в виде данных об аварии и в результате образуется новый отчет. Запуск (аварийный, а не предаварийный) определяет дату и время отчета.
- **ОТЧЕТ АВАР 1 #1 до ОТЧЕТ АВАР 1 #32:** определяют, какие фактические значения (такие, как величины действующих значений величин тока и напряжения; действующие среднеквадратические значения, фазный угол, частота, температура и т.д.) хранятся в памяти в случае выработки отчета. Можно сконфигурировать до 32 каналов. Два отчета являются конфигурируемыми, что позволяет учитывать различные условия отключения и элементы.

5.2.8 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒⇩ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ

■ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ	◀▶	КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ: 15	Диапазон: 1 до 64 с шагом 1
■	▲▼	РЕЖИМ ЗАПУСКА: Авт. Перезапись	Диапазон: Авт. Перезапись, Защищен
■	▲▼	ПОЗИЦИЯ ЗАПУСКА: 50%	Диапазон: 0 до 100% с шагом 1
■	▲▼	ИСТОЧНИК ЗАПУСКА: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
■	▲▼	ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА: 16 выборк/период	Диапазон: Выкл, 8, 16, 32, 64 выборк/период
■	▲▼	■ ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ ■	
■	▲▼	■ АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ ■	

Осциллограммы содержат формы сигналов, зафиксированные с заданной частотой дискретизации, а также другие данные терминала с момента пуска осциллографа. Осциллограф включается на запись программируемым операндом гибкая логика. Предусмотрена возможность записи нескольких осциллограмм одновременно.

Настройку **КОЛИЧЕСТВО ЗАПИСЕЙ** можно задать, однако, количество периодов, фиксируемых на одной осциллограмме, значительно варьируется в зависимости от частоты дискретизации и количества модулей. Память для хранения данных осциллографирования ограничена; чем больше данных зафиксировано, тем меньше будет количество периодов в записи. Чтобы посмотреть количество периодов, зафиксированных в записи, обратитесь к меню **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ** ⇒⇩ **ЗАПИСИ** ⇒⇩ **ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ**. В таблице ниже приводятся типовые конфигурации и соответствующее им число периодов в записи.

Таблица 5–1: ПРИМЕР КОЛИЧЕСТВА ПЕРИОДОВ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ НА ЗАПИСЬ

ЧИСЛО ЗАПИСЕЙ	ЧИСЛО ТТ/ТН	ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ	ЧИСЛО ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ	ЧИСЛО АНАЛОГОВЫХ КАНАЛОВ	ПЕРИОДЫ/ЗАПИСЬ
1	1	8	0	0	1872.0
1	1	16	16	0	1685.0
8	1	16	16	0	276.0
8	1	16	16	4	219.5
8	2	16	16	4	93.5
8	2	16	64	16	93.5
8	2	32	64	16	57.6
8	2	64	64	16	32.3
32	2	64	64	16	9.5

Новая запись может автоматически переписать старую запись, если настройка **РЕЖИМ ЗАПУСКА** выставлена на «Авт. Перезапись».

Настройка **ПОЗИЦИЯ ЗАПУСКА** задается в виде процента от общего размера буфера (например, 10%, 50%, 75%, и т.д.). Выставление настройки на 25% определяет, что будет регистрироваться 25% данных о состоянии до запуска и 75% данных о состоянии после запуска. Настройка **ИСТОЧНИК ЗАПУСКА** всегда фиксируется при осциллографировании и может представлять собой любой параметр схемы гибкая логика (состояние элемента, дискретный вход, виртуальный выход, и т.д.). Частота дискретизации терминала составляет 64 выборки за период.

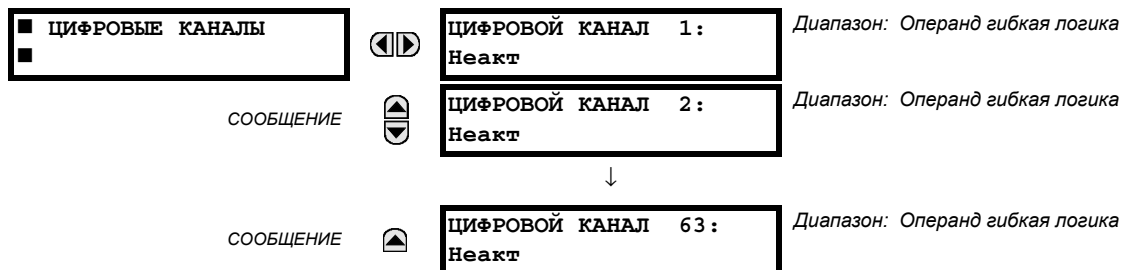
Настройка **ВХОД ПЕРЕМ СИГНАЛА** определяет частоту дискретизации, с которой записываются в память входные сигналы переменного тока (т.е. ток и напряжение). При уменьшении частоты дискретизации можно сохранять более длинные записи. Данная настройка не влияет на внутреннюю частоту дискретизации терминала, которая всегда составляет 64 выборки за период, т.е. она не влияет на основные расчеты устройства.



При изменении настроек осциллографирования все осциллограммы будут удалены.

ii) ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ

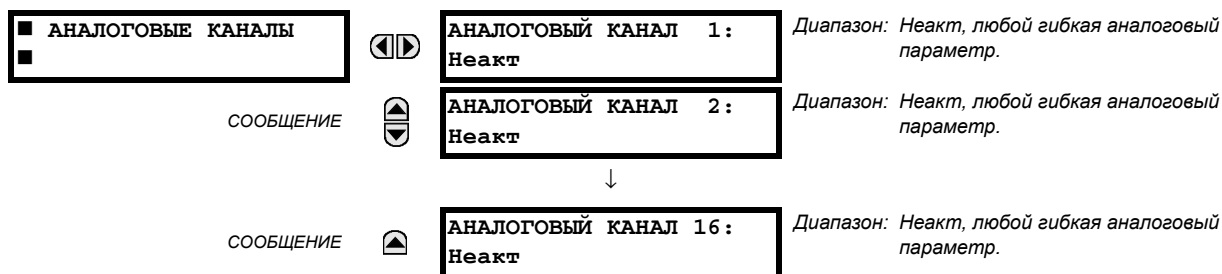
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ ⇒ ⚡ ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ



Настройка **ЦИФРОВОЙ КАНАЛ** позволяет выбрать состояние операнда гибкая логика, которое будет записываться на осциллограмме. Длина каждой осциллограммы зависит от количества выбранных здесь параметров. Параметры, выставленные на «Неакт», игнорируются. При загрузке терминал автоматически готовит таблицу параметров.

iii) АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚡ ОСЦИЛЛОГРАФИЯ ⇒ ⚡ АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ



Настройка **АНАЛОГОВЫЙ КАНАЛ** позволяет выбрать для измерения фактическую величину, которая будет записываться на осциллограмме. Длина каждой осциллограммы зависит от количества выбранных здесь параметров. Параметры, выставленные на «Неакт», игнорируются. Имеющиеся в данном терминале параметры зависят от типа терминала, типа и количества установленных аппаратных модулей ТТ/ТН, а также типа и количества установленных аппаратных модулей аналоговых входов. При загрузке терминал автоматически готовит таблицу параметров. Список всех возможных параметров фактических значений, аналоговых измерений, представлен в приложении А: *FlexAnalog Параметры*. Порядковый номер параметра, указанный в любой из таблиц, используется для ускорения выбора данного параметра на дисплее терминала. Может потребоваться довольно много времени, чтобы просмотреть перечень параметров при помощи клавиатуры и дисплея терминала, а при вводе данного номера с клавиатуры терминала соответствующий параметр будет выведен на экран.

Данные по всем восьми каналам модуля ТТ/ТН записываются в файл осциллограмм. Каналы модуля ТТ/ТН называются следующим образом:

<слот_буква><клемма_номер>—</ или V><фаза А, В, С, или 4-й вход>

Четвертый токовый вход в группе каналов обозначается IG (Intr), а четвертый вход напряжения в группе каналов обозначается UX. Например, номер «F2-IB» определяет токовый сигнал фазы В на клемме 2 модуля ТТ/ТН слоте «F».

Если модулей ТТ/ТН и модулей аналоговых входов нет, то никаких аналоговых записей в файле не появится; в нем будут только цифровые записи.

5.2.9 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

5	■ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ	⏮ ⏭	РЕГИСТР ДАННЫХ РЕЖИМ: Длительный	Диапазон: Длительный, Триггер
	СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА: 60000 мс	Диапазон: 15 до 3600000 мсек. с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 1: Неакт	Диапазон: Неакт, любой «FlexAnalog» параметр. Полный перечень FlexAnalog параметров см. в приложении А.
	СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 2: Неакт	Диапазон: Неакт, любой «FlexAnalog» параметр. Полный перечень FlexAnalog параметров см. в приложении А.
	↓			
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 16: Неакт	Диапазон: Неакт, любой «FlexAnalog» параметр. Полный перечень FlexAnalog параметров см. в приложении А.	
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	РЕГ-Р ДАННЫХ КОНФИГ: 0 КНЛ x 0.0 ДНИ	Диапазон: Не применим - только отображение вычисленных данных	

Регистратор данных производит выборку и записывает до 16 аналоговых параметров с определяемой пользователем частотой дискретизации. Эти зарегистрированные данные можно загрузить в программу EnerVista UR Setup и вывести на экран, отобразив *параметры* на вертикальной оси, а *время* - на горизонтальной. Все данные записываются в энергонезависимую память, а это означает, что при пропадании питания информация в устройстве сохраняется.

При фиксированной частоте дискретизации регистратор данных можно настроить на запись меньшего числа каналов в течение продолжительного периода или большего числа каналов в течение более короткого периода. Терминал автоматически распределяет имеющуюся память между используемыми каналами. В таблице ниже приводятся примеры емкости запоминающего устройства для частоты системы 60 Гц.

Таблица 5–2: ПРИМЕРЫ ЕМКОСТИ ПАМЯТИ РЕГИСТРАТОРА ДАННЫХ

ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ	КАНАЛЫ	ДНИ	ЕМКОСТЬ ЗУ
15 мс	1	0.1	1119 с
	8	0.1	140 с
	9	0.1	124 с
	16	0.1	70 с
1000 мс	1	0.7	65658 с
	8	0.1	8207 с
	9	0.1	7295 с
	16	0.1	4104 с
60000 мс	1	45.4	3931397 с
	8	5.6	491425 с
	9	5	436822 с
	16	2.8	245712 с
3600000 мс	1	2727.5	235875737 с
	8	340.9	29484467 с
	9	303	26208415 с



При изменении любой настройки, определяющей работу регистратора данных, вся информация, находящаяся на данный момент в файле регистрации, стирается.

- **РЕГИСТР ДАННЫХ РЕЖИМ:** Эта настройка изменяет режим работы регистратора данных. При выставлении настройки на «Длительный», регистратор данных зафиксирует любое изменение каналов со скоростью, которая определена настройкой **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА**. При отсутствии изменений каналов регистратор данных в этом режиме не работает (находится в состоянии ожидания). При выставлении настройки на «Триггер», регистратор данных начинает фиксировать любое изменение каналов в момент времени переднего фронта импульса операнда гибкая логика источника **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК**. Регистратор данных игнорирует все последующие запуски и продолжает запись данных до полного заполнения записи. Как только регистратор данных заполнится, то для того, чтобы начать новую запись, потребуется команда **ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ** для очистки записей регистратора данных. Выполнение команды **ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ** также вызывает остановку текущей записи и сброс регистратора данных в режим готовности к следующему запуску.
- **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК:** Эта настройка выбирает сигнал для запуска новой записи регистратора данных. Источником сигнала запуска может стать любой операнд гибкая логика. Настройка **РЕГИСТР ДАННЫХ ПУСК** применима только, если настройка режима выставлена на «Триггер».
- **ИНТРВ ОПРОСА РЕГ-РА:** Эта настройка выбирает интервал времени, при котором осуществляется запись данных о фактических величинах.
- **РЕГ-Р ДАННЫХ КНЛ 1(16):** Эта настройка позволяет выбрать измеряемую величину, которая должна записываться в файл регистрации данных канала 1(16). Имеющиеся в данном терминале параметры зависят от типа терминала, типа и количества установленных аппаратных модулей ТТ/ТН, а также типа и количества установленных аппаратных модулей аналоговых входов. При загрузке терминала автоматически готовит таблицу параметров. Таблицы всех возможных параметров фактических величин, измеряемых аналоговыми устройствами, представлены в приложении А: *FlexAnalog Параметры*. Порядковый номер параметра, указанный в любой из таблиц, используется для ускорения выбора данного параметра на дисплее терминала. Может потребоваться довольно много времени, чтобы просмотреть перечень параметров при помощи клавиатуры и дисплея терминала, а при вводе данного номера с клавиатуры терминала соответствующий параметр будет выведен на экран.
- **РЕГ-Р ДАННЫХ КОНФИГ:** Эта настройка позволяет определить общее время, в течение которого регистратор данных может вести запись данных, поступающих по действующим каналам без перезаписи старых данных.

5.2.10 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

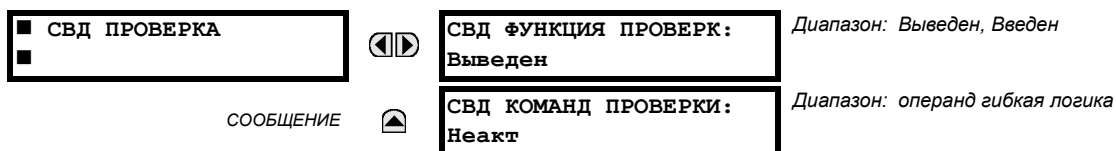
i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД



ii) ПРОВЕРКА СВЕТОДИОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇒ СВД ПРОВЕРКА



В разрешенном положении запускающим элементом проверки светодиодов может быть любой дискретный вход или программируемое пользователем условие, например, программируемая пользователем кнопка. Операнд управления задается настройкой **СВД КОМАНД ПРОВЕРКИ**. Эта проверка охватывает все светодиоды, включая светодиоды дополнительных программируемых пользователем кнопок.

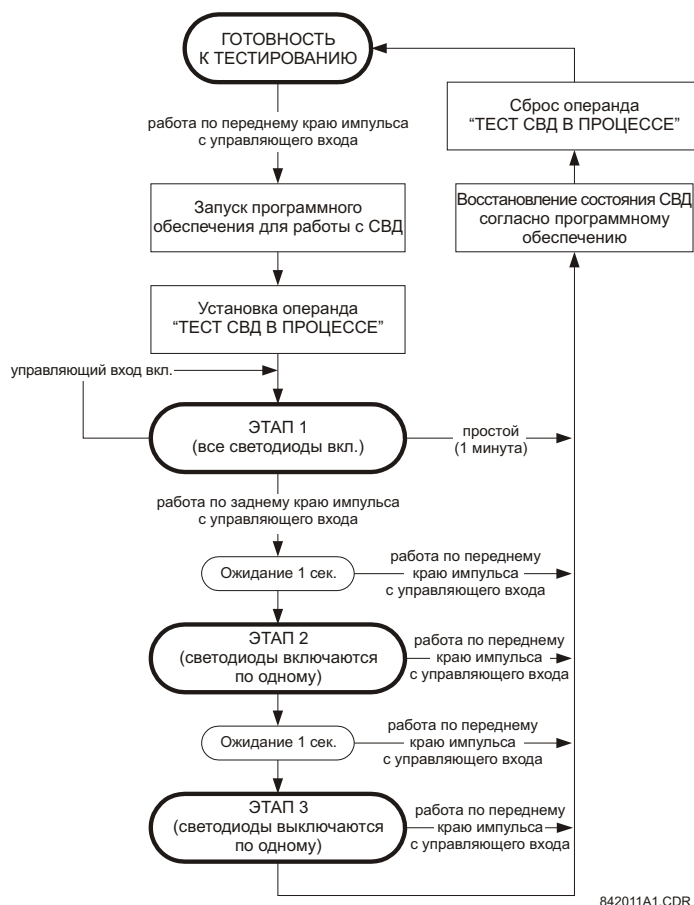
Проверка состоит из трех этапов:

1. Загораются все 62 светодиода терминала. Такая экспресс-проверка используется для визуальной проверки сгоревших светодиодов. Продолжительность проверки определяется длительностью сигнала управления и максимально составляет одну минуту. Через одну минуту проверка заканчивается.
2. Все светодиоды выключаются, а затем каждый из светодиодов загорается на 1 секунду, после чего гаснет. Светодиоды в каждой колонке последовательно проверяют сверху вниз, начиная с верхнего левого светодиода на панели. Данная проверка выявляет такие неисправности устройства, при появлении которых (при использовании одного логического операнда) загорается более одного светодиода. Такую проверку можно прервать в любое время.
3. Все светодиоды включаются, а затем каждый из светодиодов гаснет на 1 секунду, после чего загорается вновь. Светодиоды в каждой колонке последовательно проверяют сверху вниз, начиная с верхнего левого светодиода на панели. Данная проверка выявляет такие неисправности устройства, при появлении которых (при использовании одного логического операнда) гаснет более одного светодиода. Такую проверку можно прервать в любое время.

При проверке управляющим механизмом для светодиодов служит последовательность проверки, а не функции защиты, управления и мониторинга. Однако, механизм управления светодиодами принимает все изменения состояний светодиодов, которые генерирует терминал и записывает в памяти действительные значения светодиодов (вкл или выкл). После завершения проверки светодиоды отражают действительное состояние, учитывая срабатывание терминала во время проверки. Во время проверки ни один указатель не очистится кнопкой «RESET» (сброс).

В течение проверки устанавливается соответствующий операнд гибкая логика ТЕСТ СВД В ПРОЦЕССЕ. При запуске последовательности проверки, событие СВД ПРОВЕРКА ЗАПУЩЕНА записывается в память регистратора событий.

Пользователь управляет всей процедурой проверки. В частности, продолжительность этапа 1 определяется пользователем, а этапы 2 и 3 можно прервать. Проверка запускается по переднему фронту и состоянию импульса управления, определяемого настройкой **СВД КОМАНД ПРОВЕРКИ**. Продолжительность импульса управления должна быть не менее 250 мс. Этапы проверки представлены на рисунке ниже.



842011A1.CDR

Рисунок 5–2: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕРКИ СВЕТОДИОДОВ

Пример 1:

Предположим, что, используя программируемую пользователем кнопку 1, необходимо проверить, сгорел ли светодиод. Тогда для настройки программируемой пользователем кнопки 1 в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ** ⇒ **ПРОГРАММ КНОПКА 1** следует ввести:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»

КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.10 с»

Для распознавания программируемой пользователем кнопки 1 при настройке проверки светодиодов введем в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД** ⇒ **СВД ПРОВЕРКА** следующие настройки:

СВД ФУНКЦИЯ ПРОВЕРК: «Введен»

СВД КОМАНД ПРОВЕРКИ: «КНОПКА 1 ВКЛ»

При нажатии программируемой пользователем кнопки 1 будет запущена проверка. Кнопку необходимо удерживать до тех пор, пока идет визуальная проверка светодиодов. После завершения проверки кнопку необходимо отпустить. Автоматически терминал перейдет к выполнению этапа 2. Начиная с этого момента, можно остановить проверку, если нажать на кнопку.

Пример 2:

Предположим, что необходимо проверить, сгорел ли светодиод, а также провести проверку еще одного светодиода на предмет других неисправностей. Все это необходимо провести при помощи программируемой пользователем кнопки 1.

После ввода настроек, аналогичных настройкам в примере 1, удерживайте кнопку до тех пор, пока не закончите проверку всех светодиодов. Затем отпустите кнопку, чтобы автоматически начался этап 2. После завершения этапа 2, в действие автоматически вступает этап 3. Проверку можно прервать, если нажать на кнопку.

iii) СВЕТОДИОДЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇒ ⬇ СВДЫ ОТКЛ И СИГНЛЗ

■ СВДЫ ОТКЛ И СИГНЛЗ ■	⏪ ⏩ ⬆	СВД ОТКЛЮЧ ВХОД:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
		СВД СИГНЛЗ ВХОД:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	

Светодиодные индикаторы отключения и сигнализации расположены на панели светодиодов 1. Каждый индикатор можно запрограммировать на включение в момент, когда выбранный операнд гибкая логика находится в состоянии логической единицы.

iv) ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ СВЕТОДИОД 1 ДО 48

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ СВД ⇒ ⬇ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ СВД 1(48)

■ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ■ СВД 1	⏪ ⏩ ⬆	СВД 1 ОПЕРАНД:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
		СВД 1 ТИП:	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир
		Самовозвр	

На панелях светодиодов, расположенных на лицевой панели терминала, имеется 48 желтых светодиодов. Каждый из них можно запрограммировать на включение в момент, когда выбранный операнд гибкая логика находится в состоянии логической единицы.

- Светодиоды с 1-го по 24-й включительно расположены на панели светодиодов 2.
- Светодиоды с 25-го по 48-й включительно расположены на панели светодиодов 3.

О размещении этих пронумерованных светодиодов см. раздел *Светодиодные индикаторы* Главы 4. Это меню служит для выбора операндов управления этими светодиодами. Маркировка этих светодиодов обеспечивается в соответствии с техническими условиями пользователя. Если настройка **СВД 1 ТИП** выставлена на «Самовозвр» (настройка по умолчанию), светодиод будет гореть в соответствии с состоянием выбранного операнда светодиода. Если настройка **СВД 1 ТИП** выставлена на «Зафиксир», светодиод, загоревшись, не погаснет до тех пор, пока не будет возвращен в исходное состояние нажатием кнопки «RESET» (сброс) на лицевой панели, с удаленного устройства по каналу связи или по команде любого запрограммированного операнда, даже в том случае, когда состояние операнда светодиода уже сменилось.

Таблица 5–3: РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НАСТРОЙКИ ДЛЯ МАРКИРОВКИ ПАНЕЛИ СВЕТОДИОДОВ

УСТАВКА	ПАРАМЕТР	УСТАВКА	ПАРАМЕТР
СВД 1 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 1	СВД 13 операнд	Откл
СВД 2 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 2	СВД 14 операнд	Откл
СВД 3 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 3	СВД 15 операнд	Откл
СВД 4 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 4	СВД 16 операнд	Откл
СВД 5 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 5	СВД 17 операнд	Откл
СВД 6 операнд	АКТ ГРУППА УСТАВОК 6	СВД 18 операнд	Откл
СВД 7 операнд	Откл	СВД 19 операнд	Откл
СВД 8 операнд	Откл	СВД 20 операнд	Откл
СВД 9 операнд	Откл	СВД 21 операнд	Откл
СВД 10 операнд	Откл	СВД 22 операнд	Откл
СВД 11 операнд	Откл	СВД 23 операнд	Откл
СВД 12 операнд	Откл	СВД 24 операнд	Откл

Пример активации группы приводится в пункте *Управление группами уставок* раздела *Элементы управления* главы 5.

5.2.11 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ САМОПРОВЕРКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ САМОПРОВЕРКИ

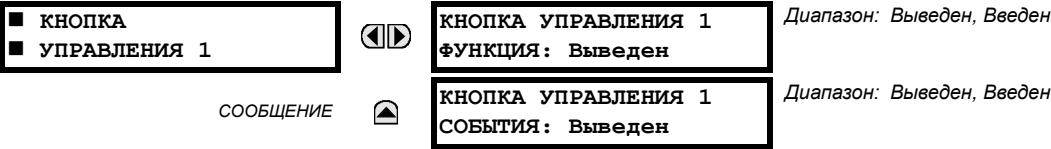
■ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ■ САМОПРОВЕРКИ	◀▶ ОБРЫВ ПЕТЛИ ПРЯМ СВЗ ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле модуля прямых входов и выходов.
	▲▼ ПРЯМ УСТР-ВО ОТКЛЮЧ ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле модуля прямых входов и выходов.
	▲▼ УДАЛ УСТР-ВО ОТКЛЮЧ ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с Ethernet функциональными возможностями.
	▲▼ НЕИСПРАВН ETHERNET1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с первичным портом оптоволокну.
	▲▼ НЕИСПРАВН ETHERNET2 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с резервным портом оптоволокну.
	▲▼ НЕИСПРАВН БАТАРЕИ ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен
	▲▼ НЕИСПРАВН SNTP ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен. Действительно при наличии в реле с ЦП с Ethernet функциональными возможностями.
	▲ НЕИСПРАВН IRTG-B ФУНКЦИЯ: Введен	Диапазон: Выведен, Введен

С помощью соответствующих операндов гибкая логика событий и целевых объектов, автоматически передаются все основные аварийные сигналы самопроверки. Функции большинства второстепенных аварийных сигналов по желанию можно отключить.

Выставленные в режим «Выведено», второстепенные аварийные сигналы не назначают операндов гибкая логика, не записываются в регистраторе событий и не отображают сообщений указателей. Более того, они не приводят в действие сообщения **ЛЮБАЯ НЕЗНАЧ ОШ** или **ЛЮБАЯ САМОПРОВ**. Выставленные в режим «Выведено», второстепенные аварийные сигналы продолжают функционировать вместе с другими основными и второстепенными сигналами. Подробнее об основных и второстепенных аварийных сигналах самодиагностики см. в разделе *Самодиагностика терминала* в главе 7.

5.2.12 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ ⇒ КНОПКА УПРАВЛЕНИЯ 1(7)



Три стандартные кнопки, расположенные в верхней левой части лицевой панели, программируются пользователем, и их можно использовать для различных случаев применения, таких как проверка светодиодов, переключение групп уставок, активизация запросов и просмотр программируемого пользователем сообщения и т. д.

Расположение кнопок управления изображено на рисунке ниже.

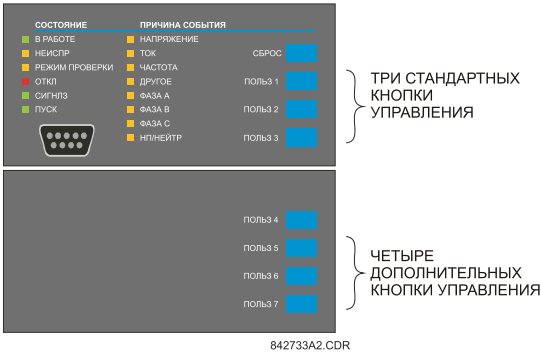


Рисунок 5–3: КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

Кнопки управления обычно не используют для работы в критическом режиме, и они не защищены паролем управления. Однако, управляя их выходными операндами, пользователь может динамически разрешать или запрещать действия кнопок управления из соображений безопасности.

Каждой кнопке управления присваивается ее собственный операнд гибкая логика КНОПКА УПРАВЛ 1(7) ВКЛ. Эти операнды следует настроить в соответствии с желаемыми функциями. Операнд остается назначенным, пока нажата кнопка и сбрасывается, если кнопку отпустить. Задержка отпадания (100 мс) обеспечивает то, что быстрая манипуляция с кнопкой будет распознана различными элементами, которые смогут использовать кнопки управления как входы.

При нажатии на кнопку управления, событие записывается в регистратор событий (зависит от настроек). При отпускании кнопки, событие не записывается. Нельзя одновременно действовать несколькими кнопками на лицевой панели (включая кнопки управления) - перед нажатием последующей кнопки предыдущую кнопку необходимо отпустить.

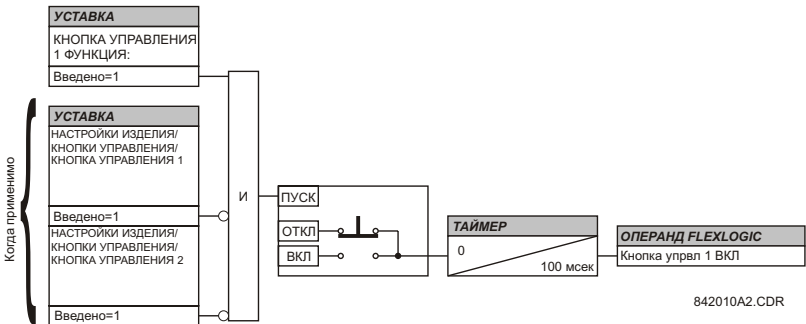


Рисунок 5–4: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ

5.2.13 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ ⇒ ПРОГРАММ КНОПКА 1(12)

■ ПРОГРАММ КНОПКА 1	◀▶	КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ID ТЕКСТ:	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ:	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ:	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 СРАБОТ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ВОЗВРАТ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА: 1.0 s	Диапазон: 0.2 до 600.0 сек. с шагом 0.1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: 0.00 s	Диапазон: 0 до 60.00 сек. с шагом 0.05
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 СВД УПР: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ: Выведен	Диапазон: Выведен, Нормальный, Высокий приоритет
СООБЩЕНИЕ	▲	КНОПКА 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Двенадцать (12) дополнительных программируемых пользователем кнопок (выбираются при заказе устройства) обеспечивают простой и безошибочный метод ввода информации о дискретном состоянии (вкл, откл). Дискретное состояние можно ввести локально (непосредственным нажатием кнопки на передней панели устройства) или дистанционно (с помощью операндов гибкая логика) через уравнения гибкая логика, элементы защиты и элементы управления. Типовые применения включают: управление выключателем, блокировку АПВ и смену групп уставок. Программируемые пользователем кнопки имеют защиту паролем уровня управление.

Программируемые пользователем кнопки показаны ниже. Они могут быть помечены в соответствии с заводским шаблоном, доступным на сайте <http://www.GEmultilin.com>.

Каждая кнопка имеет свои собственные операнды гибкая логика «Вкл» и «Неакт»: КНОПКА 1(12) ВКЛ и КНОПКА 1(12) ОТКЛ. Эти операнды используются для специального программирования действий каждой кнопкой. Если будет активна любая из кнопок, то будет активен операнд ЛЮБАЯ КНОПКА АКТИВ.

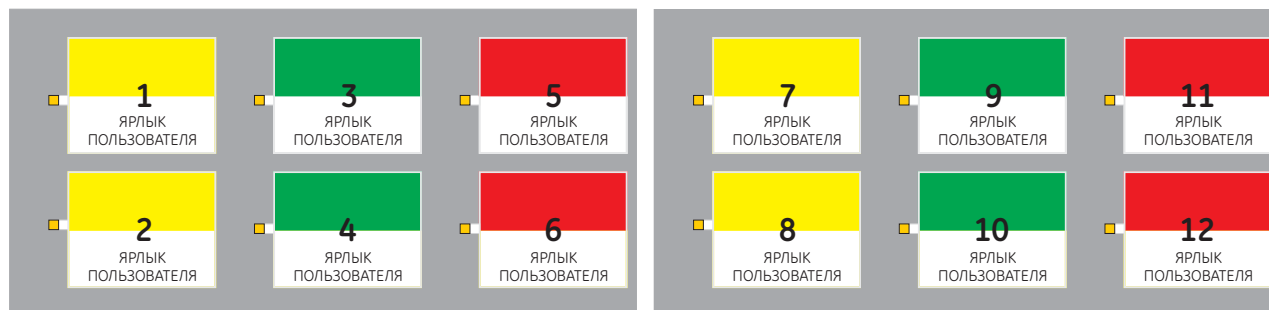


Рисунок 5–5: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ

Каждая кнопка имеет соответствующий светодиодный индикатор. По умолчанию, этот индикатор отображает текущее состояние соответствующей кнопки (вкл или откл). Однако, любой светодиодный индикатор можно запрограммировать на любой операнду гибкая логика через настройку **КНОПКА 1 СВД УПР**.

Кнопками можно автоматически управлять, активизируя операнды, назначенные для настроек **КНОПКА 1 СРАБОТ** (для режима с фиксацией и самовозврата) и **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ** (только для режима с фиксацией). Состояние возврата кнопки отображается при активации операнда КНОПКА 1 ВЫКЛ. Активация или деактивация программируемых пользователем кнопок зависит от того, какой режим запрограммирован - с фиксацией или с самовозвратом.

- **Режим с фиксацией:** в этом режиме кнопку можно установить (активировать), активировав операнд, обозначенный в настройке **КНОПКА 1 СРАБОТ**, или непосредственно нажав соответствующую кнопку на лицевой панели. Кнопка сохраняет установленное состояние до тех пор, пока не будет деактивирована с помощью команды возврата или по завершении заданной пользователем выдержки времени. Состояние каждой кнопки сохраняется в энергонезависимой памяти, даже при потере питания устройства.

Сброс (деактивацию) кнопки в фиксированном режиме можно произвести, активировав операнд, обозначенный в настройке **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**, или непосредственно нажав соответствующую кнопку на передней панели.

Кнопку можно также запрограммировать на автоматический возврат с помощью настроек **КНОПКА 1 АВТО-ВОЗВРТ** и **КНОПКА 1 АВТО-ВОЗВРТ ЗАДЕРЖКА**. Эти настройки вводят таймер автовозврата и определяют соответствующую выдержку времени. Таймер автовозврата можно использовать при управлении выключателем при использовании выбора перед действием («SBO»), где тип команды (включить или отключить) или расположение выключателя (номер фидера) нужно выбрать до выполнения команды. Выбор должен автоматически сбрасываться, если управление не завершается в течение определенной выдержки времени.

- **Режим самовозврата:** в этом режиме кнопка активирована в течение того периода времени, пока она нажата (длительность импульса) плюс время возврата, определенное уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**. Если кнопка активирована с помощью операнда гибкая логика, то длительность импульса определяется только уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**. Время, в течение которого этот операнд остается активным для настройки **КНОПКА 1 СРАБОТ** не влияет на длительность импульса.

В режиме самовозврата, кнопка сбрасывается (деактивируется) по истечении выдержки времени уставки **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**.



Длительность импульса дистанционной установки, дистанционного сброса, или локальной кнопки должна составлять не менее 50 мс. Это позволяет при использовании программируемых пользователем кнопок, отстроиться от срабатывания при качаниях мощности и различных возмущениях в системе, которые могут вызвать кратковременное установление сигнала срабатывания.

Локальная и дистанционная работа каждой программируемой пользователем кнопки может быть запрещена при помощи соответствующих настроек **КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ** и **КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й**. Если применяется локальная блокировка, то кнопка будет игнорировать команды срабатывания и возврата, выполняемые с помощью кнопок лицевой панели. Если применяется удаленная блокировка, то кнопка будет игнорировать команды срабатывания и возврата, которые задаются с помощью операндов гибкая логика.

Функции блокировки не применимы к функции автоматического перезапуска. В этом случае функция запрета может быть использована для управляющих действий выбора перед действием (SBO) для предотвращения функционирования кнопки, находящейся в активированном состоянии и гарантированного выбора действия поочередно.

Функции блокировки можно также использовать для предотвращения случайного нажатия кнопок на лицевой панели устройства. Раздельный запрет локального и дистанционного действия упрощает контроль локального/дистанционного управления.

Состояния кнопок можно записывать в регистратор событий и отображать как целевые сообщения. В режиме с фиксацией, пользовательские сообщения можно связать с каждой кнопкой и отображать когда кнопка нажата или меняет состояние на неактивное.

- **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ:** Данная настройка определяет характеристики кнопки. Если настройка выставлена на «Выведен», кнопка является неактивной, и соответствующие операнды гибкая логика (вкл и откл) деактивируются. Если эта настройка выставлена на «Самовозвр», логическая схема управления кнопки активизируется сигналом (продолжительностью более 100 мс), который выдается, если кнопка нажата физически (вручную) или нажата виртуально с помощью операнда гибкая логика, который выбирается настройкой **КНОПКА 1 СРАБОТ**.

Если выбран режим «Самовозвр» и локальная активация, то логика управления кнопкой присваивает значение "Вкл" соответствующему операнду гибкая логика на период времени, в течение которого кнопка физически нажата. Если кнопку отпустить, операнд гибкая логика исчезнет по истечении выдержки времени, установленной для таймера возврата. Операнд «Откл» назначается, если кнопка деактивирована. Если кнопка активирована удаленно, то логика управления кнопкой присваивает значение «Вкл» соответствующему операнду гибкая логика только на период времени, определяемый уставкой **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА**.

Если настройка выставлена на «Зафиксир», то логическая схема управления кнопки чередует состояния соответствующего операнда гибкая логика между «Вкл» и «Откл» при каждом нажатии кнопки или виртуальной активации кнопки (назначением операндов срабатывания и возврата). При работе в режиме «Зафиксир», состояния операндов гибкая логика записываются в энергонезависимую память. Если питание было отключено, то после повторной подачи питания на устройство, соответствующее состояние кнопки восстанавливается.

- **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ:** Эта настройка определяет верхнюю строку из 20 знаков программируемого пользователем сообщения и предназначена для обеспечения информации об идентификации (ID) кнопки. В разделе Пользовательские дисплеи можно узнать подробнее о том, как вводить буквенно-цифровые значения с клавиатуры.
- **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ:** Эта настройка определяет нижнюю строку из 20 знаков программируемого пользователем сообщения и отображается, когда кнопка находится в положении вкл. В разделе Пользовательские дисплеи можно узнать подробнее о том, как вводить буквенно-цифровые значения с клавиатуры.
- **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ:** Эта настройка определяет нижнюю строку из 20 знаков программируемого пользователем сообщения и показывает, когда кнопка переходит из положения вкл в положение откл, а настройка **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** выставлена на «Зафиксир». Это сообщение не отображается на дисплее, если настройка **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** выставлена на «Самовозвр», так как после отпускания кнопки предполагается состояние операнда кнопки откл. Продолжительность сообщения откл задается уставкой **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ ↕ **СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ** ⇒ ↕ **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**.
- **КНОПКА 1 СРАБОТ:** Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для включения кнопки и активации операнда КНОПКА 1 ВКЛ. Длительность входного сигнала настройки должна быть не менее 100 мс.
- **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ:** Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для возврата кнопки и активации операнда КНОПКА 1 ОТКЛ. Эта настройка применяется только, если кнопка работает в режиме с фиксацией. Длительность входного сигнала возврата должна быть не менее 50 мс.
- **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ:** Этой настройкой вводят функцию автовозврата программируемой пользователем кнопки. Эта настройка применяется только, если кнопка работает в режиме с фиксацией.
- **КНОПКА 1 АВТО-ВЗВРТ ЗАДЕРЖКА:** Эта уставка определяет выдержку времени для автоматического возврата кнопки, если она работает в режиме с фиксацией.
- **КНОПКА 1 ДИСТАНЦ-Й:** Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для запрета срабатывания кнопки от операнда, выбранного настройками **КНОПКА 1 СРАБОТ** и **КНОПКА 1 ВОЗВРАТ**.
- **КНОПКА 1 МЕСТНЫЙ:** Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для запрета работы кнопки от кнопок на лицевой панели. Этот режим блокировки не применим для автоматического возврата кнопки.

- **КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА:** Эта уставка применяется только в режиме с самовозвратом и определяет длительность активного состояния кнопки после того, как кнопку перестали нажимать. Эта уставка требуется для установки длительности импульса срабатывания кнопки.
- **КНОПКА 1 СВД УПР:** Этой настройкой выбирают операнд гибкая логика, который используется для приведения в действие светодиода кнопки. Если эта настройка выставлена «Неакт», то работа светодиода напрямую связана с операндом КНОПКА 1 ВКЛ.
- **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ:** Если сообщение кнопки выставлено на «Высокий приоритет», то сообщение, запрограммированное с помощью настроек **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ** и **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**, будет отображаться постоянно до тех пор, пока активен операнд КНОПКА 1 ВКЛ. Опция высокого приоритета не применима к настройке **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ**.

Это сообщение можно временно удалить, если нажать любую кнопку на передней панели. Однако, если в течение 10 секунд кнопки на передней панели не используются, то это сообщение восстанавливается, если операнд КНОПКА 1 ВКЛ по-прежнему активен.

Если настройка **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ** выставлена на «Нормальный», то сообщение, запрограммированное с помощью настроек **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ** и **КНОПКА 1 НАЖ ТЕКСТ**, отображается до тех пор, пока активен операнд КНОПКА 1 ВКЛ, но не дольше, чем период времени, определенный уставкой **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**. По истечении времени быстрого сообщения, на дисплее отображается сообщение по умолчанию или другое активное целевое сообщение. Мгновенный сброс быстрого сообщения выполняется, если нажать любую кнопку на лицевой панели устройства, или если становятся активными любой новый указатель или сообщение.

Настройка **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ** связана с операндом КНОПКА 1 ОТКЛ и будет отображаться на дисплее вместе с **КНОПКА 1 ID ТЕКСТ**, только если кнопка работает в режиме «Зафиксир». Сообщение **КНОПКА 1 ОТЖ ТЕКСТ** отображается как «Нормальный», если настройка **КНОПКА 1 СООБЩЕНИЕ** выставлена на «Высокий приоритет» или «Нормальный».

- **КНОПКА 1 СОБЫТИЯ:** Если эта настройка введена, то изменение состояния каждой кнопки записывается как событие в регистраторе событий.

Логика программируемой пользователем кнопки показана ниже.

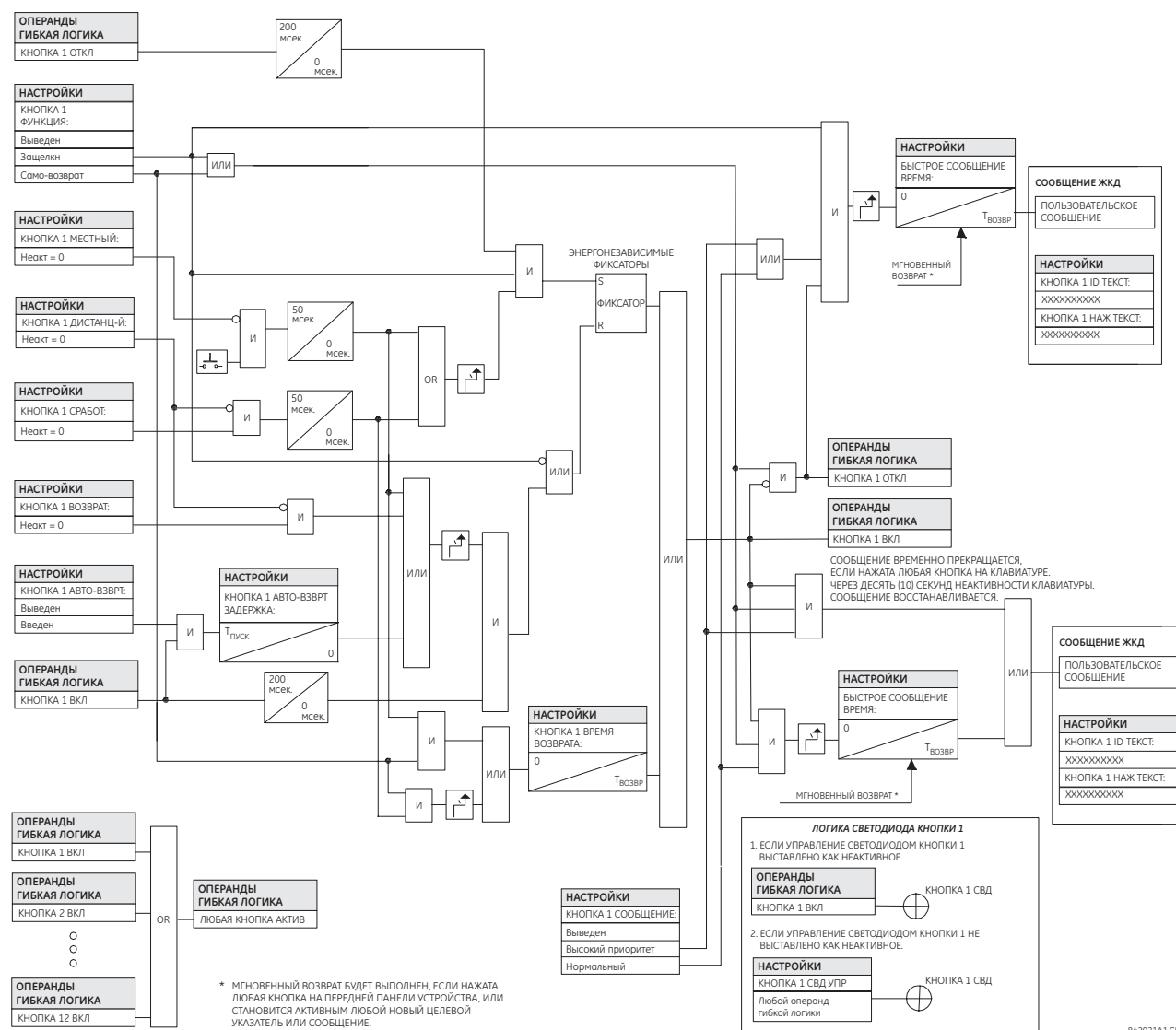


Рисунок 5–6: ЛОГИКА ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ



Для программируемых пользователем кнопок требуется лицевая панель устройства типа «НР». Если лицевая панель типа «НР» заказана отдельно, то требуется изменить код заказа устройства, указав соответствующую опцию лицевой панели. Это можно сделать в программе EnerVista UR Setup, выполнив команду **ОБСЛУЖИВАНИЕ > РАЗРЕШИТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ** кнопок.

5.2.14 ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↓ ПАРАМЕТРЫ FLEX СОСТОЯНИЙ

■ ПАРАМЕТРЫ ■ FLEX СОСТОЯНИЙ	◀▶	ПАРАМЕТР 1 Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
	▲▼	ПАРАМЕТР 2 Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
	↓		
СООБЩЕНИЕ	▲	ПАРАМЕТР 256 Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика

Данная функция обеспечивает механизм, при котором для эффективного контроля можно выбрать любые из 256 состояний операндов гибкая логика, а также настраиваемый пользователем доступ к состояниям операндов гибкая логика в терминале. Биты состояния скомпонованы таким образом, что в одном регистре Modbus можно производить считывание 16 состояний. Биты состояния можно настроить таким образом, чтобы все состояния, которые представляют интерес для пользователя, содержались в минимальном количестве регистров Modbus.

Биты состояния можно считывать в регистровой матрице «Flex состояний», начало которой располагается по шестнадцатеричному адресу Modbus 0900. В каждом регистре скомпоновано 16 состояний, причем состояние с наименьшим номером располагается в самом младшем двоичном разряде. Всего имеется 16 регистров, содержащих 256 битов состояния.

5.2.15 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ

5

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↓ ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ДИСПЛЕИ

■ ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ■ ДИСПЛЕИ	◀▶	ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика
	▲▼	■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1 ■	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
	▲▼	■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 2 ■	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
	↓		
СООБЩЕНИЕ	▲	■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 16 ■	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков

Данное меню обеспечивает механизм, позволяющий создать вручную до 16 пользовательских вариантов отображения информации в удобной для просмотра последовательности в пункте меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕИ** (между пунктами меню верхнего уровня **УКАЗАТЕЛИ** и **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ**). Подменю облегчают ввод текста и выбора данных из регистра Modbus для заполнения содержания пользовательских дисплеев.

После программирования информацию на пользовательском дисплее можно посмотреть двумя способами.

- КЛАВИАТУРА:** Используйте клавиши меню для выбора пункта меню **ПОЛЬЗ ДИСПЛЕИ**, чтобы получить доступ к первому пользовательскому дисплею (заметим, что отображаются только запрограммированные дисплеи). Дисплеи можно прокрутить, используя клавиши «вверх» и «вниз». Дисплеи исчезают по окончании времени нахождения сообщения на дисплее по умолчанию. Это время настраивается в пункте **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ ↓ **СВОЙСТВА ДИСПЛЕЯ** ⇒ ↓ **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**.
- ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ВХОД УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА:** Пользовательские дисплеи также отображаются при появлении сигнала **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА**. Любой операнд гибкая логика (в частности, операнды программируемых пользователем кнопок) можно использовать для навигации по программируемым дисплеям.

По переднему фронту сконфигурированного операнда (при нажатой кнопке), дисплей активируется, показывая последний пользовательский дисплей. С этого момента и далее операнд действует точно так же, как и кнопка «вниз», и позволяет прокручивать настроенные пользователем дисплеи. При прокрутке после последнего варианта дисплея вновь появляется первый вариант. Ввод **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** и кнопка «вниз» клавиатуры действуют одновременно.

Когда время отсчета таймера, установленного по умолчанию, заканчивается (настраивается уставкой **СООБЩЕНИЕ ПО УМОЛЧ ВРЕМЯ ВЫВОДА**), терминал начинает циклически прокручивать пользовательские дисплеи. Следующий ввод **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** останавливает циклическую работу на текущем отображаемом пользовательском дисплее, а не на первом пользовательском дисплее. Чтобы оказать воздействие, импульсы **ВЫЗОВ И ПРОКРУТКА** должны длиться не менее 250 мс.

ii) ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ДИСПЛЕЙ 1 ДО 16

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↓ ОПРЕДЕЛ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ДИСПЛЕИ ⇒ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1(16)

■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1 ■		DISP 1 ВЕРХН ЛИН:	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
	↑	DISP 1 НИЖН ЛИНИЯ:	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков
	↑	DISP 1 ПУНКТ 1 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	↑	DISP 1 ПУНКТ 2 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	↑	DISP 1 ПУНКТ 3 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	↑	DISP 1 ПУНКТ 4 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1
	↑	DISP 1 ПУНКТ 5 0	Диапазон: 0 до 65535 с шагом 1

Любой существующий дисплей терминала можно автоматически скопировать в имеющийся пользовательский дисплей, выбрав существующий дисплей и нажав клавишу «ENTER» (ввод). На экране появится вопрос **ДОБ В СПИСОК ПОЛЬЗ ДИСПЛ?**. После выбора «Да», выдается сообщение, указывающее на то, что выбранный дисплей добавлен в список пользовательских дисплеев. Когда ввод осуществляется в указанном выше порядке, содержание подменю настраивается автоматически, а в дальнейшем его можно корректировать.

Это меню используют для ввода определяемого пользователем текста или выбранных пользователем полей данных, зарегистрированных в Modbus, с целью их отображения на определенном пользовательском дисплее. На каждом пользовательском дисплее имеется две строки длиной по 20 знаков (верхняя и нижняя). Знак тильды (~) используют для обозначения начала полей данных - длину поля данных следует учитывать. На пользовательский дисплей можно вывести до 5 отдельных полей данных (**ПУНКТ 1** до **ПУНКТ 5**) - n-я тильда (~) соответствует n-му пункту.

Вид пользовательского дисплея можно запрограммировать при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой панели или интерфейса программы EnerVista UR Setup (предпочтительнее, поскольку удобнее). Для того, чтобы с клавиатуры на лицевой панели терминала ввести текст в верхнюю и нижнюю строки, следует сделать следующее:

1. Выберите строку, содержание которой следует изменить.
2. Нажмите клавишу «.» для ввода режима редактирования текста.
3. Для прокрутки перечня символов пользуйтесь одной из клавиш «VALUE». Пробел выбирается как один из знаков.
4. Для перевода курсора в следующую позицию нажмите клавишу «.».
5. Повторите операцию 3 и продолжайте вводить символы до тех пор, пока на дисплее не появится необходимый текст.
6. Для получения контекстно-зависимой справочной информации можно в любой момент нажать кнопку «HELP».

7. Чтобы сохранить новые настройки, нажмите кнопку «ENTER».

Для ввода числового значения любого из 5 пунктов (выбранного Modbus адреса в десятичной форме) с лицевой панели терминала, пользуйтесь цифровой клавиатурой. Для всех незадействованных пунктов используйте значение «0». Для просмотра Modbus адреса регистра в шестнадцатеричной форме используйте клавишу «HELP» на любом выбранном дисплее системы (настройка, фактическое значение или команда), у которого есть Modbus адрес, затем, прежде чем вводить, вручную преобразуйте его в десятичную форму (программа EnerVista UR Setup значительно упростит такое преобразование).

Чтобы проверить результаты своей работы, перейдите в меню польз дисплеи, для чего нажмите кнопку «MENU». На дисплее последовательно с интервалом в 4 секунды будут отображаться имеющиеся пользовательские дисплеи. Просматривая пользовательские дисплеи, нажмите клавишу «ENTER» и затем выберите «Да», чтобы удалить дисплей из списка пользовательских дисплеев. Снова нажмите кнопку «MENU», чтобы выйти из меню польз дисплеи.

Пример настройки пользовательского дисплея и результат:

■ ПОЛЬЗ ДИСПЛЕЙ 1

▲▼

▲▼

▲▼

▲▼

▲▼

▲

ДИСП 1 ВЕРХН ЛИН:
Ток X ~ А

ДИСП 1 НИЖН ЛИНИЯ:
Ток Y ~ А

ДИСП 1 ПУНКТ 1:
6016

ДИСП 1 ПУНКТ 2:
6357

ДИСП 1 ПУНКТ 3:
0

ДИСП 1 ПУНКТ 4:
0

ДИСП 1 ПУНКТ 5:
0

Отображает определяемый пользователем текст с первым маркером в виде тильды.

Отображает определяемый пользователем текст со вторым маркером в виде тильды.

Показывает в десятичной форме выбранный пользователем Modbus адрес регистра, соответствующий первому маркеру в виде

Показывает в десятичной форме выбранный пользователем Modbus адрес регистра, соответствующий второму маркеру в виде

Это поле не используется, поскольку в верхней и нижней строках соответствующий маркер в виде тильды отсутствует.

Это поле не используется, поскольку в верхней и нижней строках соответствующий маркер в виде тильды отсутствует.

Это поле не используется, поскольку в верхней и нижней строках соответствующий маркер в виде тильды отсутстует.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ

→

Ток X 0.850 А

Ток Y 0.327 А

Отображает содержимое полученного пользовательского дисплея.

5.2.16 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↓ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ

■ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ		▶▶	ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА: 1	Диапазон: 1 до 16 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼		ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ1 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: Да	Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼		ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КАНАЛ2 КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: Да	Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼		ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: 64 кбит/с	Диапазон: 64 кбит/с, 128 кбит/с
СООБЩЕНИЕ	▲▼		ПРЯМ ВХ/ВЫХ ПЕРЕКРСТ КАНАЛОВ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼		■ СРС СИГНАЛИЗ КНЛ1 ■	См. стр. 5-56.
СООБЩЕНИЕ	▲▼		■ СРС СИГНАЛИЗ КНЛ2 ■	См. стр. 5-56.
СООБЩЕНИЕ	▲▼		■ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА ■ СООБЩЕНИЙ КАНАЛА1	См. стр. 5-57.
СООБЩЕНИЕ	▲		■ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА ■ СООБЩЕНИЙ КАНАЛА2	См. стр. 5-57.

Прямые входы и выходы используются для обмена данными о состояниях (входов и выходов) между терминалами серии UR, соединенными напрямую через цифровые модули связи типа 7. Механизм очень похож на МЭК 61850 GSSE, за исключением того, что связь осуществляется через некоммутируемую выделенную сеть, оптимизированную по скорости. В модулях связи типа 7, которые поддерживают два канала, сообщения прямых выходов отправляются с обоих каналов одновременно, что позволяет эффективно отправлять сообщения прямых выходов в оба направления кольцевой конфигурации. В модулях связи типа 7, которые поддерживают один канал, сообщения прямых выходов отправляются только в одном направлении. Сообщения отправляются повторно, если определено, что сообщение не дошло до получателя.

Согласование по времени сообщений прямых выходов аналогично согласованию по времени сообщений GSSE. Сообщения согласования (без изменений состояний) отправляются не менее чем через каждые 1000 мс. Сообщения с изменениями состояний отправляются по главному пути, сканируя входы и назначая выходы, если не превышена пропускная способность канала связи. Выполняются две самопроверки, результаты которых выдаются при помощи следующих операндов гибкая логика:

1. ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ (разрыв кольца прямых входов и выходов). Этот операнд гибкая логика показывает, что сообщения прямых выходов, отправленные с терминала серии UR, к терминалу не приходят обратно.
2. ПРЯМ УСТР-ВО 1(16) НЕАКТ (устройство прямых входов и выходов отключено). Этот операнд гибкая логика показывает, что сообщения прямых выходов не приходят, по крайней мере, с одного прямого устройства.

Настройки прямых входов и выходов аналогичны настройкам удаленных входов и выходов. Эквивалентом имени удаленного устройства для прямых входов и выходов является идентификатор устройства прямого выхода (**ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА**). Настройка **ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ID УСТР-ВА** определяет конкретный терминал защиты во всех сообщениях прямых выходов. Все микропроцессорные терминала серии UR в кольце должны иметь уникальные назначенные номера. Имя терминала используют для определения отправителя сообщений прямых входов и выходов.

Если схема прямых входов и выходов сконфигурирована для функционирования в кольце (**ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ**: «Да»), все сообщения прямых выходов должны приходить обратно. Если нет, то автоматически диагностируется разрыв кольца прямых входов и выходов. Операнд гибкая логика ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ сообщает об ошибке самопроверки.

Выберите настройку **ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ**, которая соответствует данным пропускной способности канала связи. Скорость передачи данных для встречного соединения локальных терминалов, оборудованных оптоволоконными модулями связи типов 7A, 7B, 7C, 7D, 7H, 7I, 7J, 7K, 72 и 73, можно установить на 128 кбит/с. Скорость передачи данных для локальных терминалов, оборудованных другими модулями связи (т.е. 7E, 7F, 7G, 7L, 7M, 7N, 7P, 7R, 7S, 7T, 7W, 74, 75, 76 и 77) устанавливается на 64 кбит/с. Все микропроцессорные устройства, взаимодействующие через прямые входы/выходы, следует установить на одну скорость передачи данных. В терминалах серии UR, оборудованных двухканальными модулями связи, устанавливают одинаковые скорости передачи данных для обоих каналов. Время доставки сообщений с прямых входов/выходов приблизительно равно 0.2 периода промышленной частоты при скорости 128 кбит/с и 0.4 периода промышленной частоты при скорости 64 кбит/с, на каждый «переход» (время передачи между соседними терминалами кольца).



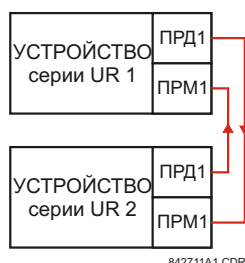
Модули G.703 и RS422 имеют фиксированную скорость передачи данных 64 кбит/с. Настройки НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇒ ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ для данных модулей не используются.

Настройка **ПРЯМ ВХ/ВЫХ ПЕРЕКРСТ КАНАЛОВ** применяется в терминале M60 с двухканальными модулями связи и позволяет передавать сообщения с канала 1 в канал 2. Это позволяет всем устройствам UR функционировать в одной сети прямых входов/выходов, независимо от физической среды обоих каналов связи.

Приведенные ниже примеры использования иллюстрируют основные концепции конфигурации прямых входов/выходов. Подробную информацию о конфигурировании операндов гибкая логика™ (флаги, биты) для обмена данными можно найти в разделе *Входы/выходы* данной главы.

ПРИМЕР 1: УВЕЛИЧЕНИЕ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Рассмотрим случай, когда требуется добавить дополнительные дискретные входы или контактные выходы или уравнения программируемой логики для повышения возможностей терминала UR. Эту задачу можно решить с помощью дополнительного устройства серии UR, такого как C30, что позволяет иметь дополнительные входы/выходы и отвечает требованиям программируемой логики. Два устройства соединяются через модули одноканальной цифровой связи, как изображено на рисунке ниже.



842711A1.CDR

Рисунок 5–7: РАСШИРЕНИЕ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»
ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: «128 кбит/с»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»
ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ: «Да»
ПРЯМ ВХ/ВЫХ СКОРОСТЬ ДАННЫХ: «128 кбит/с»

Время доставки сообщения составляет около 0.2 периода промышленной частоты в обоих направлениях (при скорости передачи данных 128 кбит/с); то есть, от устройства 1 к устройству 2 и от устройства 2 к устройству 1. Пользователь может выбрать различные модули связи для этого двунаправленного соединения (оптоволокно, G.703 или RS422).

ПРИМЕР 2: БЛОКИРОВКА В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН

Простейшую схему блокировки защиты шин можно выполнить, отправляя блокирующий сигнал от последующих устройств, например от 2, 3 и 4 к устройству на вводе, которое контролирует сигнал, приходящий на шину, как изображено на рисунке ниже.

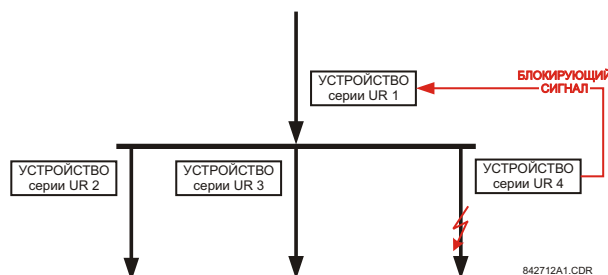


Рисунок 5–8: ОБРАЗЕЦ СХЕМЫ БЛОКИРОВКИ ЗАЩИТЫ ШИН

Для повышения надежности для данного случая рекомендуется изображенная ниже конфигурация двойное кольцо.

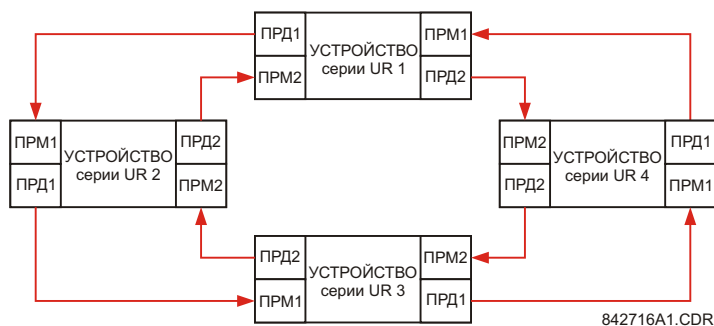


Рисунок 5–9: СХЕМА БЛОКИРОВКИ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Для данного случая следует выставить следующие настройки:

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «3»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 4:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «4»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Время доставки сообщения составляет около 0.2 периода промышленной частоты (при скорости передачи данных 128 кбит/с), умноженное на количество «переходов» между исходным элементом и местом назначения. Конфигурация «двойное кольцо» эффективно снижает максимальное «расстояние связи» в два раза.

Если оба кольца исправны, то время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с) будет равно:

- От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;
- От устройства 1 к устройству 3: 0.4 периода промышленной частоты;
- От устройства 1 к устройству 4: 0.2 периода промышленной частоты;
- От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;
- От устройства 2 к устройству 4: 0.4 периода промышленной частоты;
- От устройства 3 к устройству 4: 0.2 периода промышленной частоты.

Если одно кольцо неисправно (например, ПРД2-ПРМ2), то время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с) будет равно:

- От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;
- От устройства 1 к устройству 3: 0.4 периода промышленной частоты;
- От устройства 1 к устройству 4: 0.6 периода промышленной частоты;
- От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;
- От устройства 2 к устройству 4: 0.4 периода промышленной частоты;
- От устройства 3 к устройству 4: 0.2 периода промышленной частоты.

Управляющий таймер для этой схемы защиты шин можно выбрать так, чтобы схема работала при наихудшем сценарии (0.4 периода промышленной частоты). При обнаружении неисправности кольца, управляющий таймер должен адаптивно повысить свое значение до 0.6 периода промышленной частоты. Логическую схему защиты необходимо дополнить с учетом таких проблем, как неисправность обоих колец связи, неисправность или выключение одного из терминалов и так далее. Флаги самодиагностики прямых входов/выходов в основном используются именно в этих случаях.

ПРИМЕР 3: СХЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрим использование защиты линии с отпайкой (рисунок ниже).

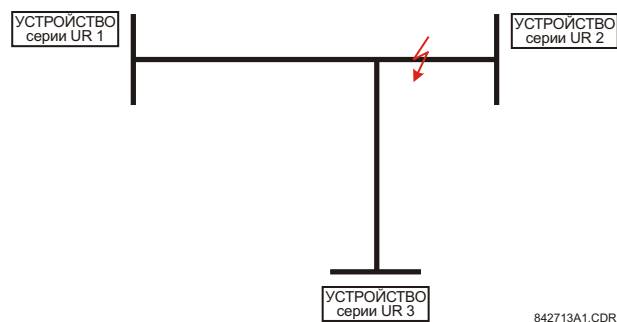


Рисунок 5–10: ЗАЩИТА ЛИНИИ С ОТПАЙКОЙ

Разрешающую схему телеуправления можно сконфигурировать в «двойное кольцо», как показано на рисунке ниже (устройство 1 и устройство 2 составляют первое кольцо, а устройство 2 и устройство 3 составляют второе кольцо).

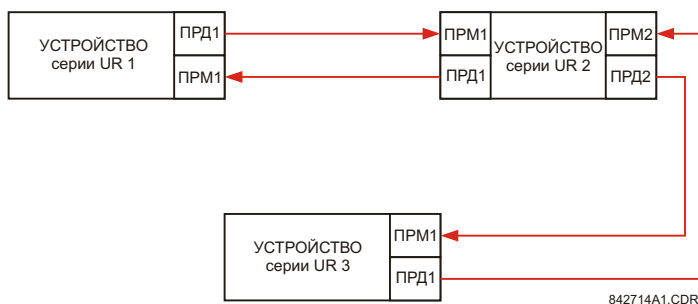


Рисунок 5–11: ОДНОКАНАЛЬНАЯ РАЗОМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

Для данного случая следует выставить следующие настройки:

Устройство UR 1:

- ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА:** «1»
- ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ:** «Да»

Устройство UR 2:

- ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА:** «2»
- ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦ КОНФИ-ЦИЯ:** «Да»

Устройство UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «3»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

В данной конфигурации ожидается следующее время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с):

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;

От устройства 1 к устройству 3: 0.5 периода промышленной частоты;

От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;

В верхней схеме устройство 1 и устройство 3 не связаны напрямую. Устройство 2 следует сконфигурировать для пересылки сообщений, см. часть *Входы/выходы*. Блокирующую схему телеуправления следует применять осторожно и, если возможно, с более быстрым временем доставки сообщения. Этого можно добиться, используя конфигурацию «двойное кольцо», изображенную на рисунке ниже.

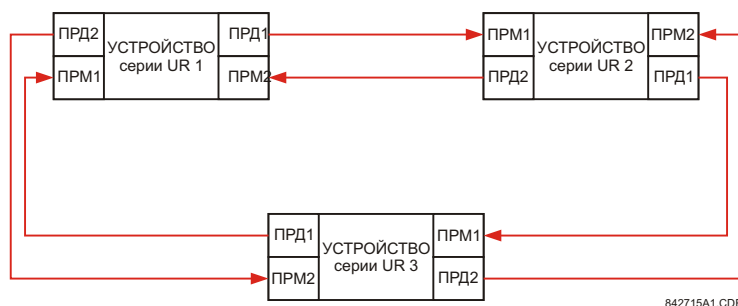


Рисунок 5–12: ДВУХКАНАЛЬНАЯ ЗАМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

Для данного случая следует выставить следующие настройки:

Устройство UR 1:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «1»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 2:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «2»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

Устройство UR 3:

ПРЯМОЙ ВЫХОД ID УСТР-ВА: «3»

ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ КОЛЬЦА КОНФИ-ЦИЯ: «Да»

В данной конфигурации ожидается следующее время доставки сообщения (при скорости передачи данных 128 кбит/с).

От устройства 1 к устройству 2: 0.2 периода промышленной частоты;

От устройства 1 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты;

От устройства 2 к устройству 3: 0.2 периода промышленной частоты.

Эти две конфигурации связи можно применять как для разрешающей, так и для блокирующей схем. При выборе необходимой архитектуры следует принять во внимание скорость, надежность и цену.

ii) CRC СИГНАЛИЗАЦИЯ КАНАЛА 1 И 2

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ↕ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇒ ↕ CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1(2)

■ CRC СИГНАЛИЗ КНЛ1 ■	◀▶	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Введен, Выведен
	▲ ▼	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН: 600	Диапазон: 100 до 10000 с шагом 1
	▲ ▼	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ПОРОГ: 10	Диапазон: 1 до 1000 с шагом 1
	▲	CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Введен, Выведен

Терминал М60 проверяет правильность входящих сообщений прямых входов/выходов используя 32-битный циклический избыточный код (CRC). Функция CRC сигнализации используется для мониторинга каналов связи с помехами и отслеживает количество сообщений, не прошедших CRC проверку. Функция мониторинга подсчитывает все входящие сообщения, включая сообщения, не прошедшие CRC проверку. Независимый счетчик прибавляет сообщения, не прошедшие CRC проверку. Когда счетчик не прошедших CRC проверку сообщений достигает определенного пользователем уровня, выставляемого настройкой **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 ПОРОГ**, и общее количество сообщений не превышает определяемую пользователем настройку **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, устанавливается операнд ПрВх/Вых CRC СИГНЛЗ.

Когда счетчик общего количества сообщений достигает определенного пользователем максимума, устанавливаемого уставкой **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, оба счетчика сбрасываются, и процесс мониторинга начинается сначала.

5

Для того, чтобы запустить контактные выходы, программируемые пользователем светодиоды или выбранные выходы связи, следует задать операнд. При необходимости фиксируемое или подтверждаемое условие следует запрограммировать соответственно.

Функция CRC сигнализации используется для проверки каждого канала. Общее количество сообщений прямых входов/выходов, которые не прошли CRC проверку, доступны как фактические значения в **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЯ ⇒ ↕ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ⇒ ↕ ЧИСЛО ОШИБОК CRC КАНАЛ1(2)**.

- **Общее число и длина сообщений в окне мониторинга:** Для проверки целостности соединения терминал посылает 1 сообщение в секунду (при скорости передачи данных 64 кбит/с) или 2 сообщения в секунду (при скорости передачи данных 128 кбит/с), даже если нет изменений прямых выходов. Например, уставка **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**, выставленная на «10000» соответствует интервалу времени 160 минут при скорости передачи данных 64 кбит/с и 80 минут при скорости передачи данных 128 кбит/с. Если в результате действий прямых выходов сообщения отправляются быстрее, то интервал времени мониторинга сокращается. Это следует принять во внимание при выставлении уставки **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН**. Например, если требуется максимальный интервал времени мониторинга 10 минут при скорости передачи данных 64 кбит/с, то **CRC СИГНАЛИЗ КАНАЛА1 СЧЕТ СООБЩЕН** следует выставить на $10 \times 60 \times 1 = 600$.
- **Взаимосвязь между CRC отказами и частотой появления ошибочных битов (BER):** Если один или более битов в пакете ошибочны, может не сработать CRC проверка. Следовательно, невозможно определить точную взаимосвязь между скоростью выдачи ошибок CRC и BER. Но при определенных допущениях можно произвести приблизительные подсчеты. Пакет прямых входов/выходов содержит 20 байт в 160 битах отправленной информации и, следовательно, передача 63 пакетов эквивалентна 10000 битов. BER равно 10^{-4} предполагает 1 ошибочный бит на каждые 10000 отправленных/полученных битов. Принимая лучший случай за 1 ошибочный бит в забракованном пакете, получаем BER равно 10^{-4} при 1 забракованном пакете на каждые 63 полученных.

iii) СИГНАЛИЗАЦИЯ НЕВОЗВРАТА СООБЩЕНИЙ КАНАЛА 1 И 2

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇️ ПРЯМЫЕ ВХ/ВЫХ ⇒ ⬇️ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА СООБЩЕНИЙ КАНАЛА1(2)

■ СИГНАЛ НЕВОЗВРАТА ■ СООБЩЕНИЙ КАНАЛА1	⏪⏩	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Введен, Выведен
	⬆️⬆️	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ: 600	Диапазон: 100 до 10000 с шагом 1
	⬆️⬆️	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ПОРОГ: 10	Диапазон: 1 до 1000 с шагом 1
	⬆️⬆️	СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Введен, Выведен

Терминал М60 проверяет целостность кольцевой конфигурации связи прямых входов/выходов, подсчитывая невозвращенные сообщения. В кольцевой конфигурации все сообщения, сформированные данным устройством, должны возвращаться в течение предварительно определенного периода времени. Функция сигнализации невозвращенных сообщений, отслеживающая количество невозвращенных сообщений, используется для мониторинга целостности кольца связи. Функция подсчитывает все выходящие сообщения. Независимый счетчик подсчитывает невозвращенные сообщения. Когда счетчик невозвращенных сообщений достигает определенного пользователем уровня, выставяемого настройкой **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 ПОРОГ**, и общее количество сообщений не превышает определяемую пользователем настройку **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ**, устанавливается операнд гибкая логика ПВх/ВыхКН1 НВЗВР СГН.

Когда счетчик общего количества сообщений достигает определенного пользователем максимума, выставленного настройкой **СИГН НЕВЗВР СБЩ КНЛ1 СЧЕТЧ СООБЩ**, оба счетчика сбрасываются, и процесс мониторинга начинается сначала.

Для того, чтобы запустить контактные выходы, программируемые пользователем светодиоды или выбранные выходы связи, следует задать операнд. При необходимости фиксируемое или подтверждаемое условие следует запрограммировать соответственно.

Функция сигнализации невозврата сообщений канала используется для проверки каждого канала и действует только в кольцевой конфигурации. Общее количество невозвращенных сообщений прямых входов/выходов доступны как фактические значения в **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЯ ⇒ ⬇️ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ⇒ ⬇️ НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ КНЛ1(2)**.

5.2.17 ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⬇️ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ

■ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ■	⏪⏩	ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Введен, Выведен
	⬆️⬆️	КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ: 2	Диапазон: 2, 3
	⬆️⬆️	КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ: 1	Диапазон: 1, 2
	⬆️⬆️	ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР: 0	Диапазон: 0 до 255 с шагом 1
	⬆️⬆️	ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР: 0	Диапазон: 0 до 255 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆️⬆️	ТЕРМИНАЛ 2 РЕЛЕ ИД НОМЕР: 0	Диапазон: 0 до 255 с шагом 1

Выполнение функций цифрового телеускорения заключается в передаче команды управления между двумя или тремя терминалами безопасным, быстрым, функционально надежным и детерминированным образом. Возможные случаи применения включают разрешающие или блокирующие схемы телеуправления и прямого телеотключения

(DTT). Телеускорение можно применить по любому аналоговому или дискретному каналам и по любому средству связи, например: прямому оптоволокну, медным проводам, оптическим сетям или линиям радиосвязи. Возможна комбинация линий связи.

Как только функция телеускорения введена, и настроены входы и выходы телеускорения, пакеты данных непрерывно передаются по одноранговой сети каждые 1/4 периода (3/8 периода, если используются модули С37.94). Безопасность данных канала связи достигается с помощью использования CRC-32 при передаче пакетов данных.



Использование входов/выходов телеускорения и прямых входов/выходов взаимоисключается - их нельзя использовать одновременно. При вводе входов и выходов телеускорения, блокируются прямые входы и выходы, и наоборот.

- **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ:** Определяет 2 или 3 терминала используются в системе телеускорения.
- **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ:** Определяет, сколько каналов связи используются. Если настройка **КОЛ-ВО ТЕРМИНАЛОВ** выставлена на «3» (система с отпайкой), то настройку **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ** следует выставить на «2». Для системы с двумя терминалами защиты настройку **КОЛ-ВО КОММУНИКАЦ КАНАЛОВ** можно выставить на «1» или «2» (дублированные каналы).
- **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР, ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР и ТЕРМИНАЛ 2 РЕЛЕ ИД НОМЕР:** При установке с использованием мультиплексоров или модемов рекомендуется, чтобы данные, которые используются терминалами для защиты линии, передавались с соответствующих терминалов. Функция телезащиты выполняет эту проверку, считывая ИД номер сообщений, отправленных передающими терминалами, и сравнивая его с ИД номером, запрограммированным в терминалах, принимающих сообщения. Эту проверку также используют для блокировки входов, если случайно (по небрежности) установлен петлевой (на себя) режим работы модема или если в ходе проверки ИД номера канала, по которому получены сообщения, определяется, что данные получены с несоответствующего терминала. Если при нормальном режиме работы обнаружен ошибочный ИД номер канала, то устанавливается операнд гибкая логика ТЕЛЕУСК КАН 1(2) ID СБОЙ, который запускает событие с аналогичным названием и блокирует входы телеускорения. При вводе в эксплуатацию результат идентификации канала также отображается в фактическом значении в **СОСТОЯНИЕ ⇨ ↓ ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ⇨ ↓ ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ КАНАЛА**. Значение по умолчанию «0» настройки **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР**, показывает, что ИД номер терминала не следует проверять. В двухканальной системе с двумя терминалами один и тот же **ЛОКАЛЬН РЕЛЕ ИД НОМЕР** передается по обоим каналам. В таком случае на принимающем конце линии следует программировать только **ТЕРМИНАЛ 1 РЕЛЕ ИД НОМЕР**.

5.2.18 УСТАНОВКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨ ↓ УСТАНОВКА

■ УСТАНОВКА ■	⏮ ⏭ ⏮ ⏭	НАСТРОЙКИ УСТР-ВА: Не Запрограммировано	Диапазон: Не Запрограммировано, Запрограммировано
		НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА: Relay-1	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых знаков

СООБЩЕНИЕ ⏮ ⏭

Чтобы предотвратить включение в работу терминала, в память которого не были занесены необходимые настройки, устройство не производит срабатывание выходных реле до тех пор, пока настройка **НАСТРОЙКИ УСТР-ВА** не будет выставлена на «Запрограммировано». При отправке терминала с завода данная настройка по умолчанию выставляется на «Не Запрограммировано». Сообщение об ошибке самопроверки **УСТР НЕ ЗАПРОГР** отображается автоматически до тех пор, пока терминал не будет переведен в состояние «Запрограммировано».

Настройка **НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА** позволяет пользователю однозначно определить терминал. Это название будет фигурировать и в формируемых отчетах. Оно также используется для обозначения конкретных устройств, автоматически отправляющих/получающих данные по каналу связи локальной сети Ethernet при помощи протокола МЭК 61850.

5.3.1 ВХОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

i) ТОКОВЫЕ ГРУППЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇒ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇒ ТОКОВАЯ ГРУППА F1(M5)(U5)

■ ТОКОВАЯ ГРУППА F1 ■	◀▶	ФАЗНЫЕ ТТ F1 ПЕРВИЧН ТОК: 1 А	Диапазон: 1 до 65000 А с шагом 1
	↑ ↓	ФАЗНЫЕ ТТ F1 ВТОРИЧН ТОК: 1 А	Диапазон: 1 А, 5 А
	↑ ↓	НЕЙТР ТТ F1 ПЕРВИЧН ТОК: 1 А	Диапазон: 1 до 65000 А с шагом 1
	↑	НЕЙТР ТТ F1 ВТОРИЧН ТОК: 1 А	Диапазон: 1 А, 5 А



Из-за того, что параметры энергии суммируются, эти значения следует регистрировать, а затем сразу же сбрасывать перед любыми изменениями настроек ТТ.

Можно установить токовых группы трансформаторов фазного тока/тока нейтрали, в которых токовые группы обозначаются следующим образом (буква «X» обозначает положение слота (ячейки) модуля):

Xa, где **X** = {F, M} и **a** = {1, 5}

Подробнее см. раздел *Источники переменного тока - введение* в этой главе.

Эти настройки являются важными для всех функций, в которых имеются уставки, зависящие от измерений тока. При заказе терминала следует указать, какой вход нейтрали должен быть у модуля ТТ - стандартный или чувствительный. Поскольку фазные трансформаторы тока соединены по схеме звезда, вычисленная векторная сумма трех фазных токов ($I_A + I_B + I_C = \text{Ток НП} = 3I_0$) используется в качестве входной величины для токовых элементов нулевой последовательности. Кроме того, можно также использовать трансформатор тока нулевой последовательности (тороидальный), определяющий величину результирующего тока всех первичных проводов сети, или трансформатор тока, включенный в нейтраль. Для данной конфигурации необходимо ввести номинальное значение тока в первичной обмотке ТТ нейтрали. Для обнаружения малых токов замыканий на землю можно использовать чувствительный вход нейтрали. В этом случае следует указать номинальное значение тока в первичной обмотке чувствительного ТТ. Подробнее о соединениях обмоток ТТ см. в главе 3 *Аппаратная часть*.

Введите номинальные значения тока в первичной обмотке ТТ. Для трансформаторов тока 1000:5 и 1000:1 эту уставку следует выставить на «1000». Для правильной работы, номинальное значение тока во вторичной обмотке ТТ должно соответствовать уставке (которая в свою очередь зависит от конкретных соединений обмоток ТТ).

Пример, который приводится ниже, иллюстрирует как суммируются в качестве одного источника тока несколько входов ТТ (токовых групп). При условии следующих токовых групп:

- F1: группа ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 500:1
- F5: группа ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 1000:1
- M1: группа ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 800:1

Применяется следующая формула:

$$\text{ИСТ 1} = F1 + F5 + M1 \quad (\text{УР 5.7})$$

1 о.е. – это наибольший из первичных токов. В этом случае вводится «1000», а вторичный ток ТТ с коэффициентом трансформации ТТ 500:1 и 800:1 приводится к величине тока, выдаваемого ТТ 1000:1 до сложения токов. Если защитный элемент настроен на работу по токам ИСТ1, то тогда при величине пуска 1 о.е. срабатывание будет происходить при первичном токе 1000 А.

Это же правило применяется к суммам токов трансформаторов тока с разными ответвлениями вторичной обмотки (5 А и 1 А).

ii) ГРУППЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⚙ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА ⇨ ⚙ ГРУППА ВХ НАПРЖ F5(M5)

■ ГРУППА ВХ НАПРЖ F5	⏮ ⏭	ФАЗНЫЙ ТН F5	Диапазон: Звезда, Треугол
		ГРУП СОЕДИН: Звезда	
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	ФАЗНЫЙ ТН F5	Диапазон: 50.0 до 240.0 В с шагом 0.1
		ВТОР НАПРЖ: 66.4 В	
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	ФАЗНЫЙ ТН F5	Диапазон: 1.00 до 24000.00 с шагом 1.00
		КОЭФФ: 1.00 :1	
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	ВСПОМОГАТ ТН F5	Диапазон: Unp, Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca
		ГРУП СОЕДИН: Ua	
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	ВСПОМОГАТ ТН F5	Диапазон: 50.0 до 240.0 В с шагом 0.1
		ВТОР НАПРЖ: 66.4 В	
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇	ВСПОМОГАТ ТН F5	Диапазон: 1.00 до 24000.00 с шагом 1.00
		КОЭФФ: 1.00 :1	



Из-за того, что параметры энергии суммируются, эти значения следует регистрировать, а затем сразу же сбрасывать перед любыми изменениями настроек ТН.

Можно установить группы напряжения трансформаторов фазного/вспомогательного напряжения, в которых группы напряжения обозначаются следующим образом (буква «X» обозначает положение слота модуля):

Xa , где $X = \{F, M\}$ и $a = \{5\}$

Подробнее см. раздел *Источники переменного тока - введение* в начале этой главы.

Терминал с установленными входами для трансформатора напряжения можно применять для измерения напряжения, а также расчетов мощности. Настройка подключения ТН к системе **ФАЗНЫЙ ТН F5 ГРУП СОЕДИН** выставляется как «Звезда» или «Треугольник». При подключении ТН источника по схеме открытого треугольника, настройка выставляется на «Треугольник». Подробнее см. Стандартную монтажную электрическую схему в главе 3 *Аппаратная часть*.



Уставка **ВСПОМОГАТ ТН F5 ВТОР НАПРЖ** (номинальное значение фазного напряжения на вторичных обмотках трансформатора) определяет напряжение на клеммах входа терминала при подаче номинального напряжения на первичную обмотку ТН.

Например, в системе, где номинальное первичное напряжение составляет 13.8 кВ, а коэффициент трансформации ТН 14400:120В в схеме треугольник, вторичное напряжение будет равно 115, т.е. $(13800/14400) \times 120$. Для соединения по схеме звезда следует выставить величину напряжения между фазой и нейтралью, которое равно $115 / \sqrt{3} = 66.4$.

В соединенной по схеме треугольник системе с напряжением 14.4 кВ и коэффициентом трансформации ТН по соотношению числа витков первичной обмотки к числу витков вторичной обмотки 14400:120 следует выставить величину напряжения 120, т.е. 14400 / 120.

5.3.2 ЭНЕРГОСИСТЕМА

Путь: НАСТРОЙКИ ⇨ ⚙ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ⚙ ЭНЕРГОСИСТЕМА

■ ЭНЕРГОСИСТЕМА	⏪ ⏩	НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА: 60 Гц	Диапазон: 25 до 60 Гц с шагом 1
	⬆ ⬇ ⬆	ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ: АВС	Диапазон: АВС, АСВ
	⬆ ⬇ ⬆	БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	⬆ ⬇ ⬆	ОТСЛЕЖ ЧАСТОТЫ: Выведено	Диапазон: Выведен, Введен

Если частоту в сети невозможно измерить при помощи имеющихся сигналов, то для установки частоты дискретизации в качестве значения по умолчанию используется величина номинальной частоты энергосистемы **НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА**. Это может произойти, если сигналы отсутствуют или сильно искажены. Прежде чем вернуться к номинальной частоте, алгоритм отслеживания частоты удерживает последнее действительное ее значение в течение всего периода времени, пока снова не появятся сигналы или не ослабнут искажения.

Данные чередования фаз в энергосистеме нужны для правильного вычисления составляющих последовательностей и параметров мощности. Настройка **ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ** используется для согласования чередования фаз в энергосистеме. Заметьте, что при помощи данной настройки терминал получает данные о фактическом чередовании фаз в системе: АВС или АСВ. Для должного функционирования входы ТТ и ТН терминала, обозначенные А, В и С, следует подключить к фазам А, В и С системы.

Настройка **БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА** определяет, какой источник сигнала (а, следовательно, и какой сигнал переменного тока) используется для определения фазного угла. Приоритеты используемого сигнала переменного тока определяются с учетом входов переменного тока, настроенных на источник сигнала: первыми по важности идут фазные напряжения, за ними вспомогательное напряжение, затем фазные токи и, наконец, ток нейтрали.

В трехфазной сети угол сдвига фаз определяется по фазе А ($U_{\text{БАЗ УГОЛ}} = U_A$), тогда как преобразование Кларка фазовых сигналов используется для измерения частоты и отслеживания частоты ($U_{\text{ЧАСТ}} = (2U_A - U_B - U_C)/3$) с целью повышения работоспособности при коротких замыканиях, разомкнутой фазе и состоянии неисправности ТН и ТТ.

Сигналы переменного тока для базовых фаз и отслеживания частоты выбираются, исходя из конфигурации источника, независимо от того, подается в действительности конкретный сигнал на терминал или нет.

Фазовый угол опорного сигнала будет всегда иметь нулевое значение, а углы сдвига всех других фаз будут отображаться относительно данного сигнала. Если в какой-то момент времени заранее выбранный опорный сигнал не поддается измерению, углы сдвига фаз не определяются.

Определение углов сдвига фаз производится через контур фазовой автоподстройки, который может синхронизировать отдельные терминалы серии UR, если у них одинаковый опорный сигнал переменного тока. Это позволяет очень точно согласовать установку меток времени в регистраторах событий различных терминалов UR при условии, что у них есть вход IRIG-B.



Настройку **ОТСЛЕЖ ЧАСТОТЫ** выставляют в состояние «Выведен» только в самом крайнем случае. По поводу применения специальных частотно-регулируемых устройств обратитесь на завод-изготовитель.

5.3.3 ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⚙ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ⚙ ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ ⇨ ИСТОЧНИК 1(4)

■ ИСТОЧНИК 1	⏮ ⏭	ИСТОЧНИК 1 НАИМЕН: ИСТ 1	Диапазон: до 6 буквенно-цифровых символов.
	⏮ ⏭	ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТТ: Ничего	Диапазон: Ничего, F1, F5, F1+F5,... до комбинации любых 6 ТТ. Отображаются только входы фазных ТТ.
	⏮ ⏭	ИСТОЧНИК 1 НЕЙТР ТТ: Ничего	Диапазон: Ничего, F1, F5, F1+F5,... до комбинации любых 6 ТТ. Отображаются только входы ТТ нейтрали.
	⏮ ⏭	ИСТОЧНИК 1 ФАЗН ТН: Ничего	Диапазон: Ничего, F1, F5, M1, M5. Отображаются только входы фазного напряжения.
■ ИСТОЧНИК 1	⏮ ⏭	ИСТОЧНИК 1 ВСПОМ ТН: Ничего	Диапазон: Ничего, F1, F5, M1, M5. Отображаются только входы вспомогательного напряжения.

Имеются 4 одинаковых меню настройки источника. Текст «ИСТ 1» можно заменить любым названием, определенным пользователем для соответствующего источника.

Буквы «F» и «M» обозначают положение слота модуля.

Следующий за буквой номер обозначает первую группу из четырех каналов (1, 2, 3, 4) конкретного модуля ТТ/ТН с обозначением «1», или вторую группу из четырех каналов (5, 6, 7, 8) с обозначением «5». Подробнее об этом см. раздел *Источники переменного тока - введение* в начале этой главы.

Существует возможность выбора суммы, состоящей из любого сочетания шести ТТ. Первый отображаемый канал - это ТТ, на который будут ориентироваться все остальные. Например, при выборе «F1 + F5» берется сумма всех фаз каналов «F1» и «F5», приведенная к коэффициенту трансформации того ТТ, у которого он самый высокий. При выборе «Ничего» соответствующие фактические величины скрыты.

Методика, используемая для настройки источников переменного тока, состоит из нескольких операций; в первую очередь необходимо указать сведения о каждом входе ТТ и ТН. Для входов ТТ это номинальный ток в первичной и во вторичной обмотках. Для ТН это тип подключения, коэффициент трансформации и номинальное вторичное напряжение. Как только входы будут определены, указывается конфигурация каждого источника, в том числе ТТ, ток которых ТТ суммируется.

Выбор пользователем параметров переменного тока для элементов компаратора:

Модули ТТ/ТН автоматически вычисляют все параметры тока и напряжения, которые можно вычислить по данным имеющихся входов. Пользователям необходимо выбрать конкретные параметры входа, которые следует измерять каждым элементом в соответствии с его настройками. Внутреннее устройство элемента определяет, какой тип параметра следует использовать, и обеспечивает настройку для выбора Источника. В некоторых элементах, где параметром может быть величина первой гармоники или величина среднеквадратичного значения тока, как, например, в элементе фазной МТЗ, предусматриваются две настройки. Одна уставка определяет Источник, а вторая позволяет выбрать между величиной первой гармоники и среднеквадратическим значением.

Фактические значения входа переменного тока:

Расчетные параметры, связанные с настроенными входами напряжения и тока, отображаются на дисплее в фактических значениях для входов тока и напряжения. Здесь отображаются только величины векторов, относящиеся к фактическим каналам действующих входов переменного тока. Все параметры, имеющие отношение к сконфигурированному Источнику, отображаются на дисплее в разделе источников фактических значений.

Пример использования источников:

Пример использования источников в терминале с двумя модулями ТТ/ТН представлен в таблице ниже. Устройство может иметь следующую конфигурацию (аппарата):

БУКВЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ СЛОТОВ В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ -->		
МОДУЛЬ ТТ/ТН 1	МОДУЛЬ ТТ/ТН 2	МОДУЛЬ ТТ/ТН 3
ТТ	ТН	Не применяется

Эту конфигурацию можно использовать в трансформаторе с двумя обмотками, если одна обмотка подключена по схеме «полтора выключателя на присоединение». На рисунке ниже расположение источников обеспечивает применение требуемых функций, а расположение входов ТТ/ТН обеспечивает предоставление данных.

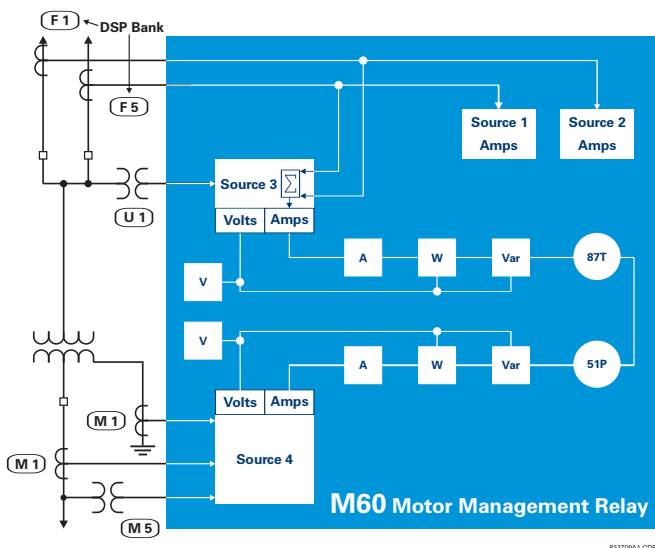


Рисунок 5–13: ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ

5.3.4 ДВИГАТЕЛЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇌ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇌ ДВИГАТЕЛЬ

■ ДВИГАТЕЛЬ ■		Ток МАКС НАГРУЗКИ:	1.000 ое	Диапазон: 0.050 до 1.000 о.е. с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДВИГ ПЕРЕГРУЗК КОЭФФ: 1.00	Диапазон: 1.00 до 1.50 с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДВИГ ПАСПОРТН ДАНН НАПРЯЖ: 600 В	Диапазон: 100 до 50000 В с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДВИГ-ЛЬ ОТКЛЮЧЕН: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЭКСТР ПЕРЕЗАПУСК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТОЧ СТОР ПИТ ДВИГ: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 1: НИЧЕГО	Диапазон: НИЧЕГО, ТС 1, ТС 2,..., ТС N.
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 2: НИЧЕГО	Диапазон: НИЧЕГО, ТС 1, ТС 2,..., ТС N.
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 3: НИЧЕГО	Диапазон: НИЧЕГО, ТС 1, ТС 2,..., ТС N.
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 4: НИЧЕГО	Диапазон: НИЧЕГО, ТС 1, ТС 2,..., ТС N.
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 5: НИЧЕГО	Диапазон: НИЧЕГО, ТС 1, ТС 2,..., ТС N.
	СООБЩЕНИЕ	▲	СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 6: НИЧЕГО	Диапазон: НИЧЕГО, ТС 1, ТС 2,..., ТС N.

Эти уставки отражают дизайн и конфигурацию двигателя, который защищается реле. Заметьте что некоторые элементы защиты зависят от этих уставок для обеспечения правильной работы.

- **ТОК МАКС НАГРУЗКИ:** Эта уставка представляет полный ток нагрузки (ТМН) двигателя как дробная часть от ТТ первичного номинального тока. ТМН это стандартный параметр двигателя который может быть найден на паспортной табличке двигателя.
- **ДВИГ ПЕРЕГРУЗА КОЭФФ:** Эта уставка определяет порог тока при котором двигатель считается перегруженным. Если ток двигателя превышает **ДВИГ ПЕРЕГРУЗА КОЭФФ** порог, М60 тепловая модель реагирует аккумулярованием тепловой мощности. Обычно, этот коэффициент устанавливается слегка выше чем коэффициент условий эксплуатации двигателя service для учитывания неизбежных погрешностей измерения нагрузки (ТТ и ограничения самого реле по точности). Обычно коэффициент неточности равен 8 до 10%; то есть, для двигателя с тепловой возможностью при номинальном коэффициенте условий эксплуатации 1 или 1.15, уставка **ДВИГ ПЕРЕГРУЗА КОЭФФ** должна быть выбрана 1.1 или 1.25, соответственно.

Если средний ток нагрузки между полным током нагрузки и коэффициентом условий эксплуатации, тепловая мощность остаётся постоянной. Если средний ток меньше чем полный ток нагрузки, тепловая мощность уменьшается экспоненциально.

- **ДВИГ ПАСПОРТН ДАНН НАПРЯЖ:** Эта уставка представляет номинальное линейное (междуфазное) напряжение двигателя. Уставка **ДВИГ ПАСПОРТН ДАНН НАПРЯЖ** используется как опорная величина для зависимых от напряжения характеристик перегрузки и указывает 100% напряжение при пуске двигателя.
- **ДВИГ-ЛЬ ОТКЛЮЧЕН:** Этот вход должен быть подсоединен к соответствующему внешнему контакту. Эта уставка выбираете дискретный вход который подсоединен к блок-контакту выключателя или контактора используемого для включения двигателя. Двигатель считается остановленным если фазный ток падает ниже

2% от полного тока нагрузки (ТМН) двигателя и внешний контакт указывает что коммутационный аппарат отключен.

Например, нормально-замкнутого блок-контакта выключателя (52b) замкнут, когда выключатель отключен и разомкнут когда выключатель включен. Следовательно уставка должна быть «Дискр Vx n Акт». Для нормально-разомкнутого блок-контакта (52a) эта уставка должна быть «Дискр Vx n Неакт».

Четыре взаимно исключающих операнда гибкая логика которые отражают статус двигателя генерируются машиной состояний в реле для определения статуса двигателя. Они являются следующими: ДВИГАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН, ДВИГАТЕЛЬ ЗАПУСК, ДВИГАТЕЛЬ В РАБОТЕ, и ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕГРУЗ.

Машина состояний вначале устанавливает ДВИГАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН операнд, так как блок-контакт указывает что коммутационный аппарат отключен и ток двигателя current менее чем 2% от ТМН. Если предыдущее состояние двигателя было отключен и фазный ток более чем 2% от ТМН обнаружен, ДВИГАТЕЛЬ ЗАПУСК операнд становится истиной. После 1 секунды, если ток двигателя менее чем ТМН умноженное на **ДВИГ ПЕРЕГРУЗА КОЭФФ** уставки, ДВИГАТЕЛЬ В РАБОТЕ операнд выставлен (это учитывает использование механизма мягкого пуска который медленно увеличивает ток так что он никогда не превышает $\text{ТМН} \times \text{коэфф. перегруза}$ во время операции запуска). Для нормального пуска, ДВИГАТЕЛЬ ЗАПУСК операнд остается выставленным пока ток не падает ниже $\text{ТМН} \times \text{коэфф. перегруза}$, при этом ДВИГАТЕЛЬ В РАБОТЕ операнд выставлен. Если ток превышает $\text{ТМН} \times \text{ДВИГ ПЕРЕГРУЗА КОЭФФ}$ в этой точке, ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕГРУЗ операнд выставлен. Если ток затем падает ниже $\text{ТМН} \times \text{коэфф. перегруза}$, ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕГРУЗ операнд сброшен и ДВИГАТЕЛЬ В РАБОТЕ операнд выставлен. Состояние ДВИГАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН определено согласно логике указанной выше.

- **ЭКСТР ПЕРЕЗАПУСК:** Как подразумевает имя, эта функция должна быть использована в случае критической ситуации, так как она подавляет задачу реле – защиту двигателя. Вход выбираемый этой уставкой используется для сброса использованной тепловой мощности двигателя от своего тока на 0% для того чтобы горячий двигатель мог быть перезапущен. Однако, условия срабатывания на отключение которые ещё существуют (для примера, горячий термодатчик) всё ещё будет вызывать отключение. В случае настоящей критической ситуации, НЕПРЕДВИДЕННЫЙ ПЕРЕЗАПУСК операнд должен оставаться логическим 1 до того времени пока критической ситуации прошла. Любое изменение НЕПРЕДВИДЕННЫЙ ПЕРЕЗАПУСК операнда будет записываться в журнал событий.
- **ИСТОЧ СТОР ПИТ ДВИГ:** Эта уставка выбирает источник присоединенный к фазным ТТ на стороне энергосистемы обмотки статора.
- **СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 1 до СТАТОР ТЕМП ДАТЧИК 6:** Эти уставки выбирают термодатчики которые меряют температуру обмотки статора двигателя если термодатчики подсоединены к реле. Эти уставки видны только тогда когда термодатчики подсоединены и конфигурированы. Максимальное значение выбранных термодатчиков будет регулировать тепловую модель для включения эффектов реального нагрева. Обратитесь к секции *Тепловая модель* в этой главе для дополнительных деталей.

5.3.5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ «FLEXCURVES™»

i) НАСТРОЙКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⬇ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ ⇨ ⬇ ПОЛЗ КРИВЫЕ ⇨ ПОЛЗ КРИВАЯ A(D)

■ ПОЛЗ КРИВАЯ А

■



ПОЛЗ КРИВАЯ ВРЕМ А

0.00 x ПУСК: 0 мс

Диапазон: 0 до 65535 мсек. с шагом 1

Пользовательские кривые полз кривая («А» до «D») имеют уставки для ввода времени сброса/срабатывания при следующих уровнях срабатывания: 0.00 до 0.98 / 1.03 до 20.00. Эти данные преобразуются в две непрерывные кривые путем линейной интерполяции между измерительными точками. Чтобы ввести пользовательскую кривую полз кривая, для выбранной пользователем характеристической кривой («А», «В», «С» или «D») защиты следует указать время сброса/срабатывания при помощи клавиш «VALUE» для каждой выбранной точки пуска (при помощи клавиш «MESSAGE»).

Таблица 5–4: ТАБЛИЦА ДАННЫХ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ КРИВЫХ ПОЛЗ КРИВАЯ

СБРОС	ВРЕМЯ МС	СБРОС	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС	СРАБ	ВРЕМЯ МС
0.00		0.68		1.03		2.9		4.9		10.5	
0.05		0.70		1.05		3.0		5.0		11.0	
0.10		0.72		1.1		3.1		5.1		11.5	
0.15		0.74		1.2		3.2		5.2		12.0	
0.20		0.76		1.3		3.3		5.3		12.5	
0.25		0.78		1.4		3.4		5.4		13.0	
0.30		0.80		1.5		3.5		5.5		13.5	
0.35		0.82		1.6		3.6		5.6		14.0	
0.40		0.84		1.7		3.7		5.7		14.5	
0.45		0.86		1.8		3.8		5.8		15.0	
0.48		0.88		1.9		3.9		5.9		15.5	
0.50		0.90		2.0		4.0		6.0		16.0	
0.52		0.91		2.1		4.1		6.5		16.5	
0.54		0.92		2.2		4.2		7.0		17.0	
0.56		0.93		2.3		4.3		7.5		17.5	
0.58		0.94		2.4		4.4		8.0		18.0	
0.60		0.95		2.5		4.5		8.5		18.5	
0.62		0.96		2.6		4.6		9.0		19.0	
0.64		0.97		2.7		4.7		9.5		19.5	
0.66		0.98		2.8		4.8		10.0		20.0	



Используя любую пользовательскую кривую, устройство применяет линейную аппроксимацию для определения времени между заданными пользователем точками. Следует проявлять особую осторожность при настройке двух точек, близких к кратному уровню срабатывания, равному 1, т.е. 0.98 о.е. и 1.03 о.е. Рекомендуется выставлять соответствующие им два значения времени на аналогичную величину; в противном случае, линейный метод приблизительных подсчетов может стать причиной нежелательного характера изменения рабочей величины, близкой к 1.00 о.е.

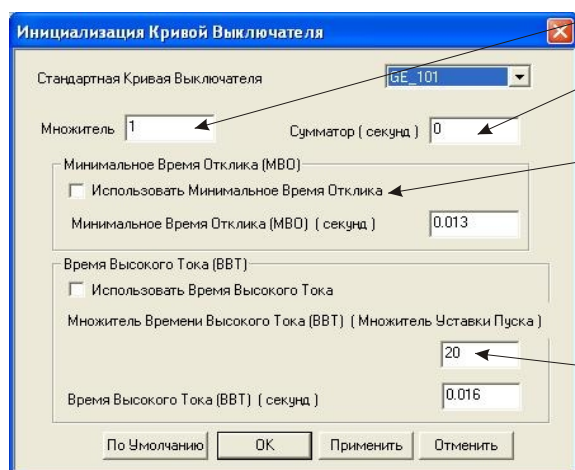
ii) КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ КРИВЫХ ПОЛЬЗ КРИВАЯ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ENERVISTA UR SETUP

ПО EnerVista UR Setup позволяет легко конфигурировать и управлять пользовательскими кривыми, связанными с ними точками данных. Предполагаемые пользовательские кривые можно сконфигурировать из выбранных стандартных кривых, что обеспечивает наилучшую аппроксимацию, а точки конкретных данных можно отредактировать позднее. С другой стороны, данные кривых можно импортировать из специального файла (формат «CSV») через настройку **Импортировать Данные** из ПО EnerVista UR Setup.

Кривые и данные можно экспортировать, просматривать и очищать нажатием соответствующих кнопок. Пользовательские кривые настраиваются при помощи редактирования значений времени срабатывания (мс) для заданных заранее на каждое значение множителей тока. Заметим, что множители пуска запускаются при нуле (подразумевается время сброса), время срабатывания ниже пуска и время срабатывания выше пуска.

iii) РЕДАКТИРОВАНИЕ КРИВЫХ РЕКЛОУЗЕРА

Выбор кривых реклоузера отличается тем, что кривые реклоузера можно формировать в кривую сложной формы с минимальным временем срабатывания и с фиксированным временем после определенного множителя пуска. Поддерживается 41 тип кривых реклоузера. Независимая выдержка времени используется для координирования времени срабатывания, обычно при высоких токах и там, где предыдущие и последующие защитные устройства имеют различные характеристики срабатывания. Окно конфигурирования кривых реклоузера, изображенное на рисунке ниже, появляется, когда настройка **Произвести установку** из ПО EnerVista UR Setup выставлена в положение «Кривые реклоузера», и нажата кнопка инициализировать пользовательскую кривую.



Коэффициент: Приводит (умножает) времена срабатывания по кривой.

Сумматор: Прибавляет время, указанное в этом поле (в мс) к каждому значению времени срабатывания кривой.

Минимальное время отклика (МВО): Если введено, то уставка МВО определяет наименьшее время срабатывания, даже если характеристика предлагает меньшее время при больших кратностях тока. Комбинированная характеристика срабатывания определяется эффективно. При кратностях тока ниже точки пересечения, характеристика диктует время срабатывания; с другой стороны это делает МВО. Информационное сообщение появляется при попытке применить МВО, меньшее минимального времени кривой.

Время высокого тока: Позволяет пользователю установить кратность тока срабатывания, начиная с которой время срабатывания становится фиксированным. Обычно это требуется при больших уровнях тока. **Множитель ВВТ** определяет кратность тока срабатывания; **ВВТ** определяет время срабатывания.

842721A1.CDR

Рисунок 5–14: ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КРИВОЙ РЕКЛОУЗЕРА



Уставки множителя и сумматора действуют только на части характеристических кривых, а не на уставки «Минимальное Время Отклика» и «Время Высокого Тока». Уставка «Время Высокого Тока» имеет более высокий приоритет по сравнению с уставкой «Минимальное Время Отклика» для множителей пуска больших, чем коэффициент времени высокого тока.

iv) ПРИМЕР

Сложную кривую можно построить из стандартной кривой «GE_111» с помощью уставки «Минимальное Время Отклика», выставленной на 200 мс, и уставки «Время Высокого Тока», предварительно выведенной, а затем введенной на 8-кратный пуск со временем срабатывания 30 мс. Приблизительно при 4-кратном пуске время срабатывания характеристики равно «Минимальному Времени Отклика», а далее время срабатывания равно 200 мс (См. ниже).

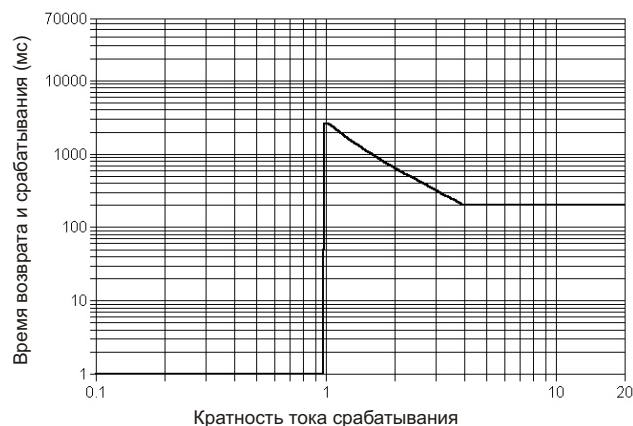
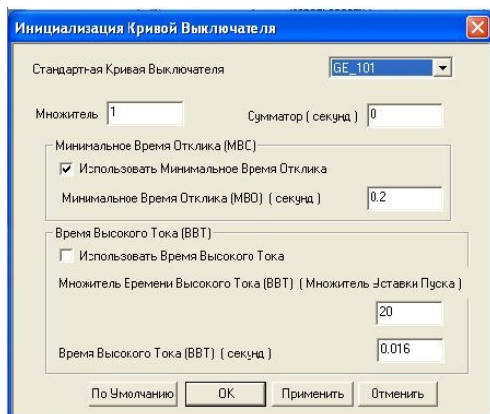


Рисунок 5–15: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ РЕКЛОУЗЕРА С ВЫВЕДЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ ВЫСОКОГО ТОКА

При введенной функции «время высокого тока» время срабатывания уменьшается до 30 мс в тех случаях, когда множитель пуска превышает 8 периодов пуска.

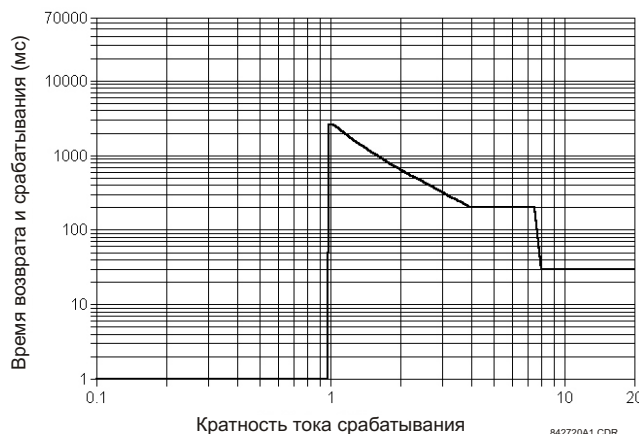
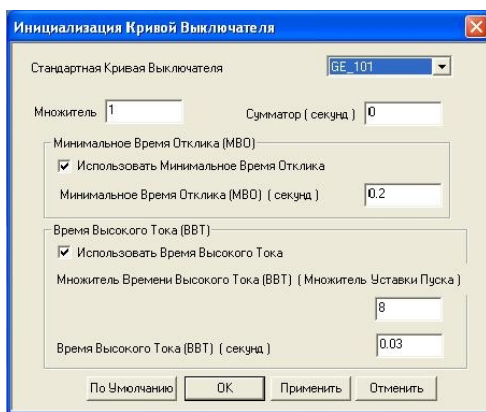


Рисунок 5–16: СЛОЖНАЯ КРИВАЯ РЕКЛОУЗЕРА С ВВЕДЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ ВЫСОКОГО ТОКА



Запрещено конфигурирование сложной кривой с увеличением времени срабатывания при увеличении множителя пуска. При попытке установить данную функцию ПО EnerVista UR Setup выводит сообщение об ошибке и сбрасывает предложенные изменения.

v) СТАНДАРТНЫЕ КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА

Стандартные кривые реклоузера для терминала M60 изображены на рисунках ниже.

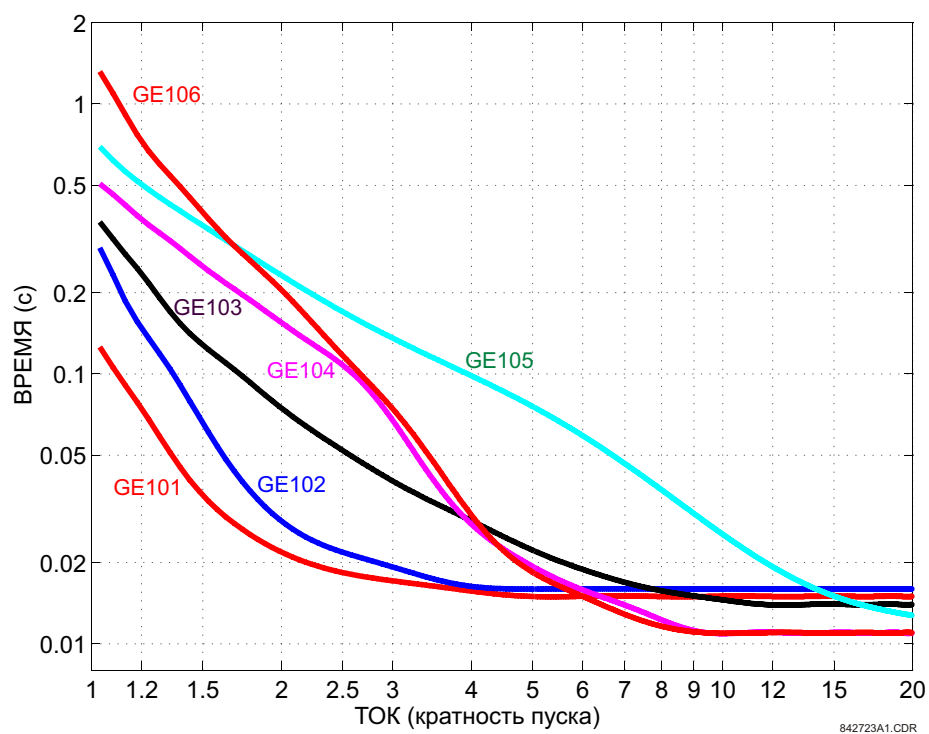


Рисунок 5–17: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE101 ДО «GE106»

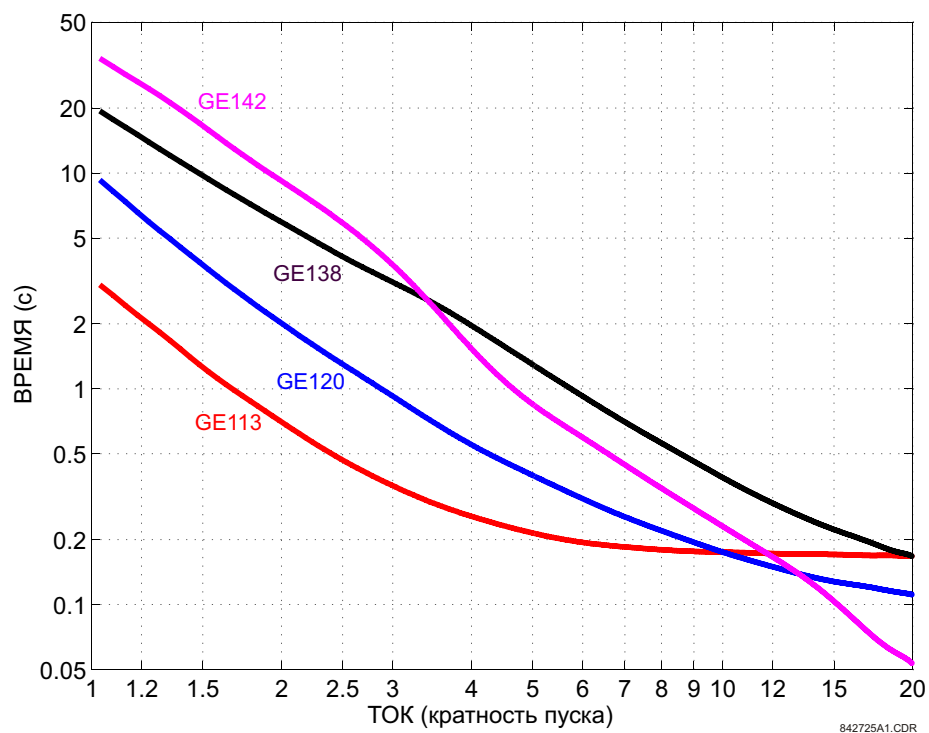


Рисунок 5–18: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE113», «GE120», «GE138» И «GE142»

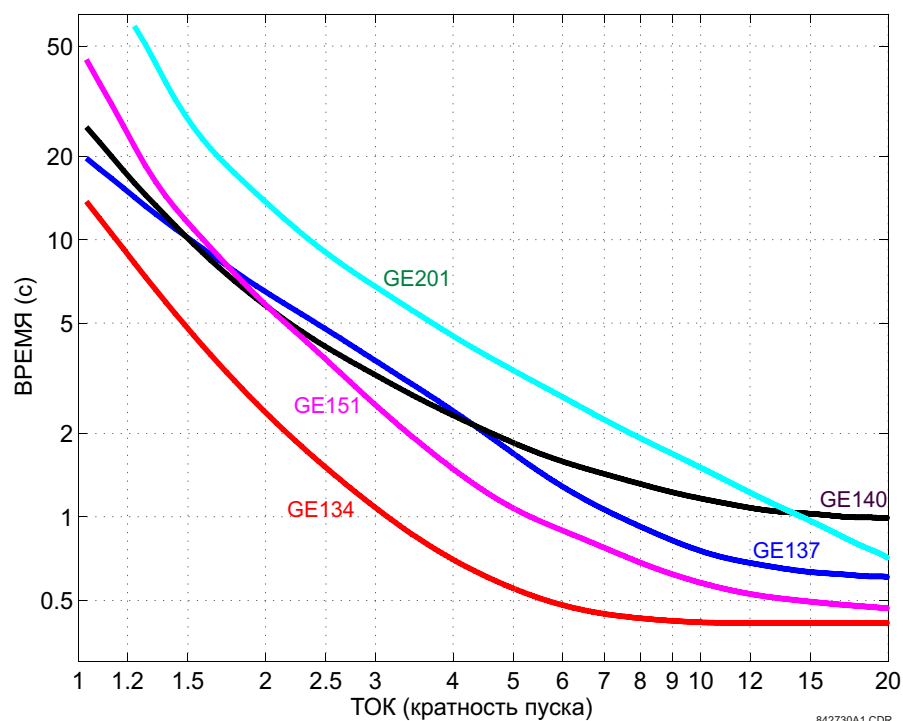


Рисунок 5–19: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE134», «GE137», «GE140», «GE151» И «GE201»

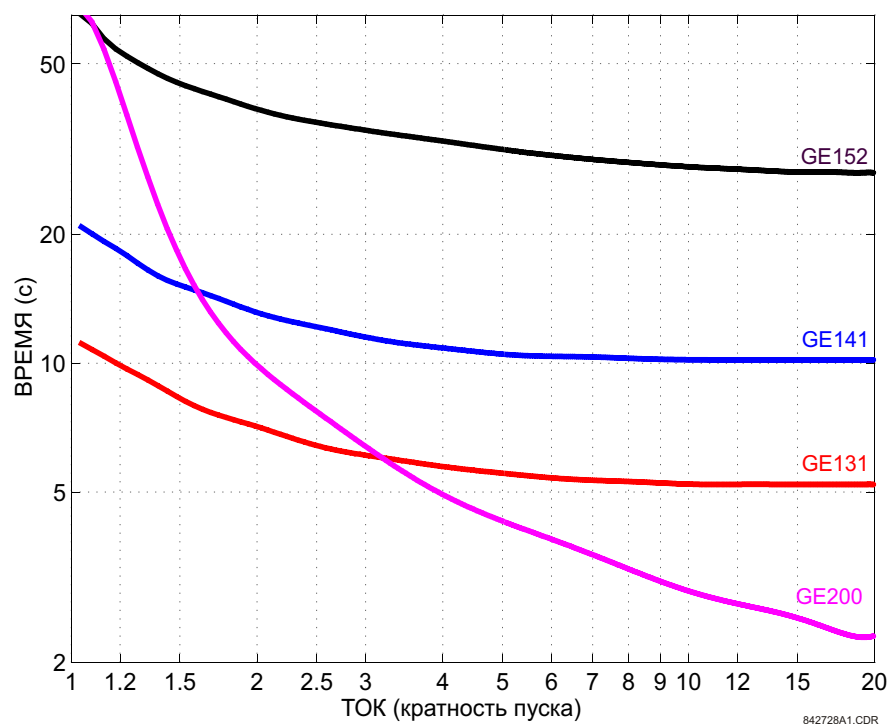


Рисунок 5–20: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE131», «GE141», «GE152» И «GE200»

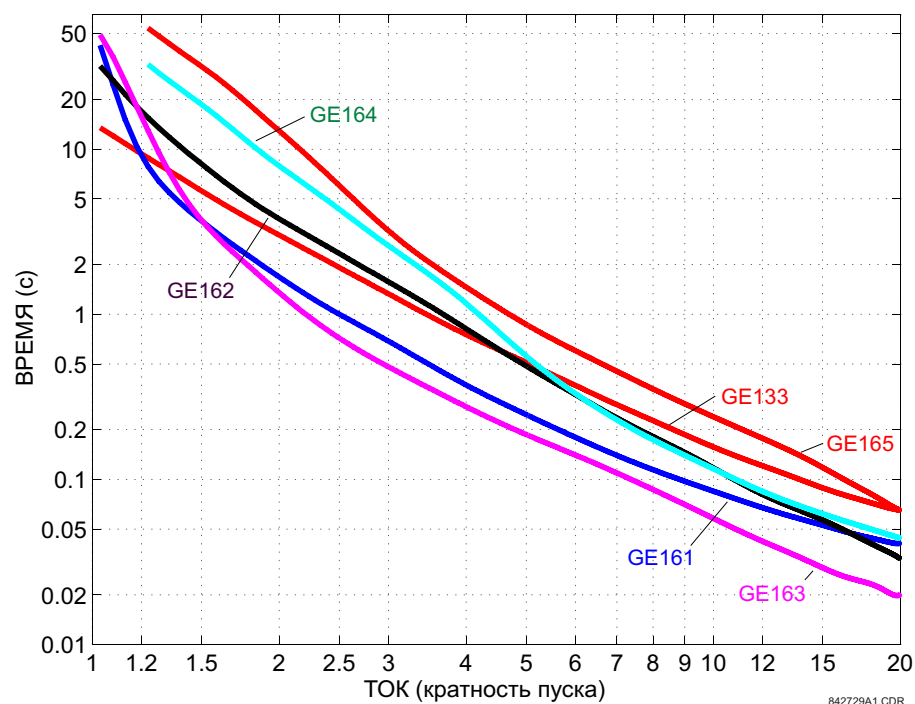


Рисунок 5–21: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE133», «GE161», «GE162», «GE163», «GE164» И «GE165»

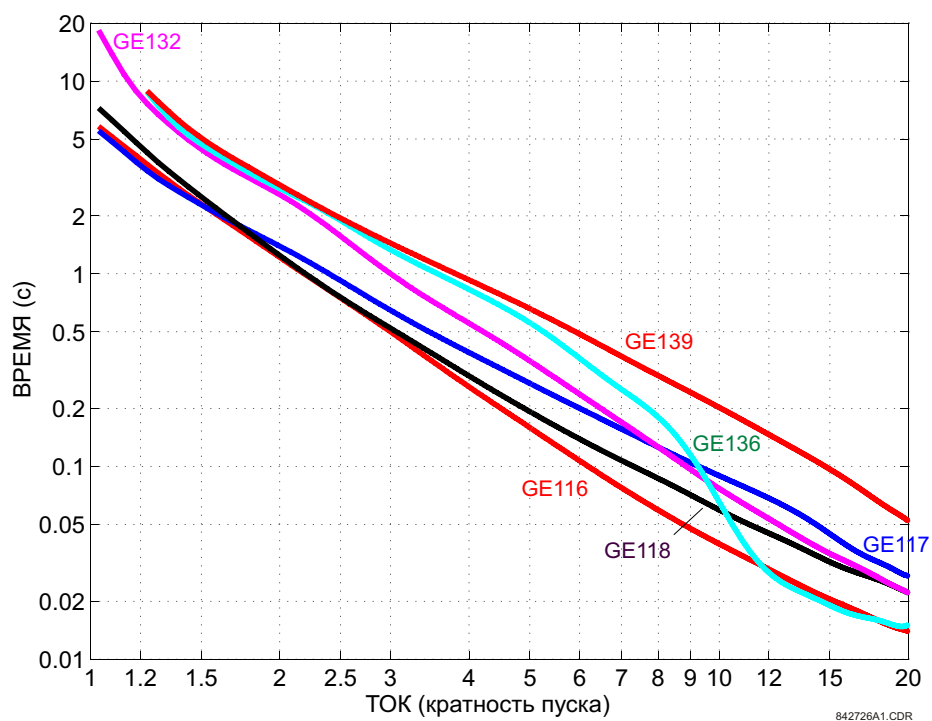


Рисунок 5–22: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE116», «GE117», «GE118», «GE132», «GE136» И «GE139»

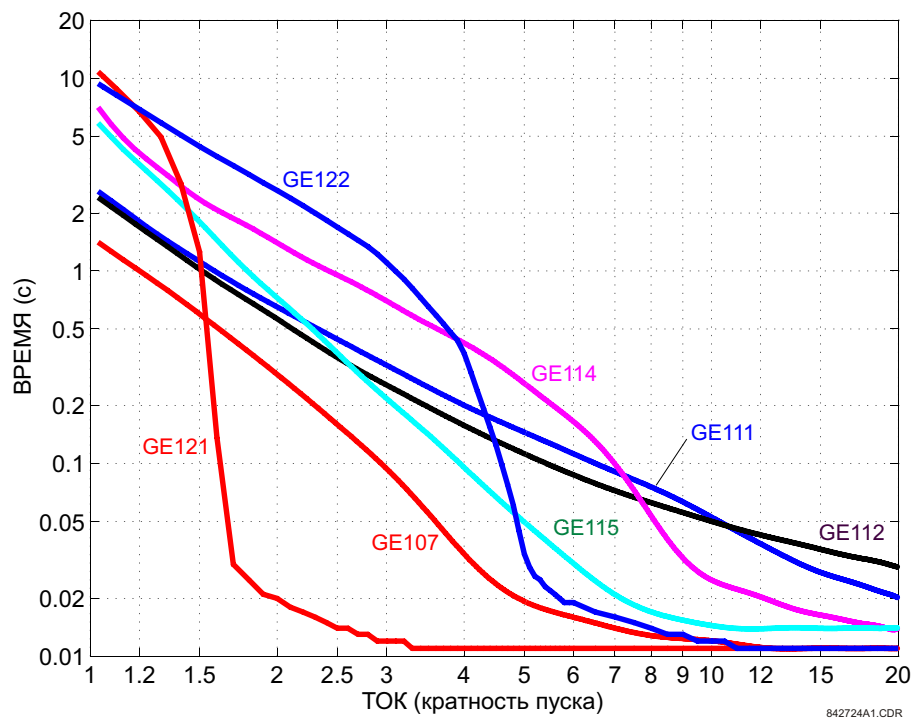


Рисунок 5-23: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE107», «GE111», «GE112», «GE114», «GE115», «GE121» И «GE122»

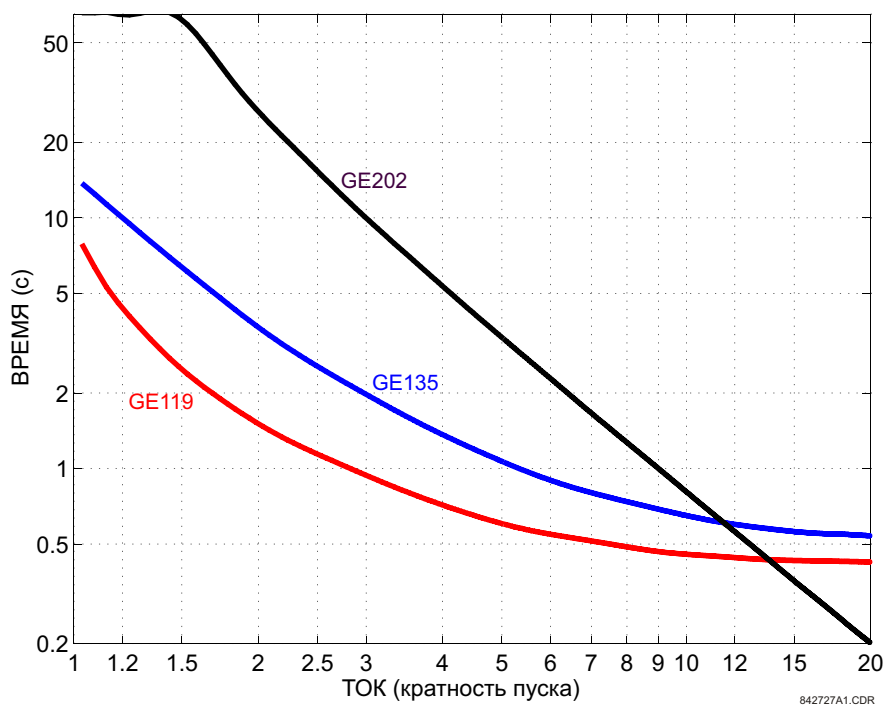


Рисунок 5-24: КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА «GE119», «GE135» И «GE202»

5.4.1 ГИБКАЯ ЛОГИКА - ВВЕДЕНИЕ

Чтобы обеспечить максимальную эксплуатационную гибкость для пользователей, организация внутренней цифровой логики предусматривает использование постоянных параметров и параметров, программируемых пользователем. Логика, на которой построены отдельные функции, является постоянной, а все другие логические схемы от входных дискретных сигналов до контактных выходов, включая все элементы или их комбинации, представляют собой программируемую логику. Пользователь полностью управляет всей программируемой логикой через систему гибкой логики. В целом, система преобразует аналоговые и цифровые входные сигналы в аналоговые и цифровые выходные сигналы. Основные подсистемы гибкой логики типового терминала серии UR, участвующего в этом процессе, изображены на рисунке ниже.

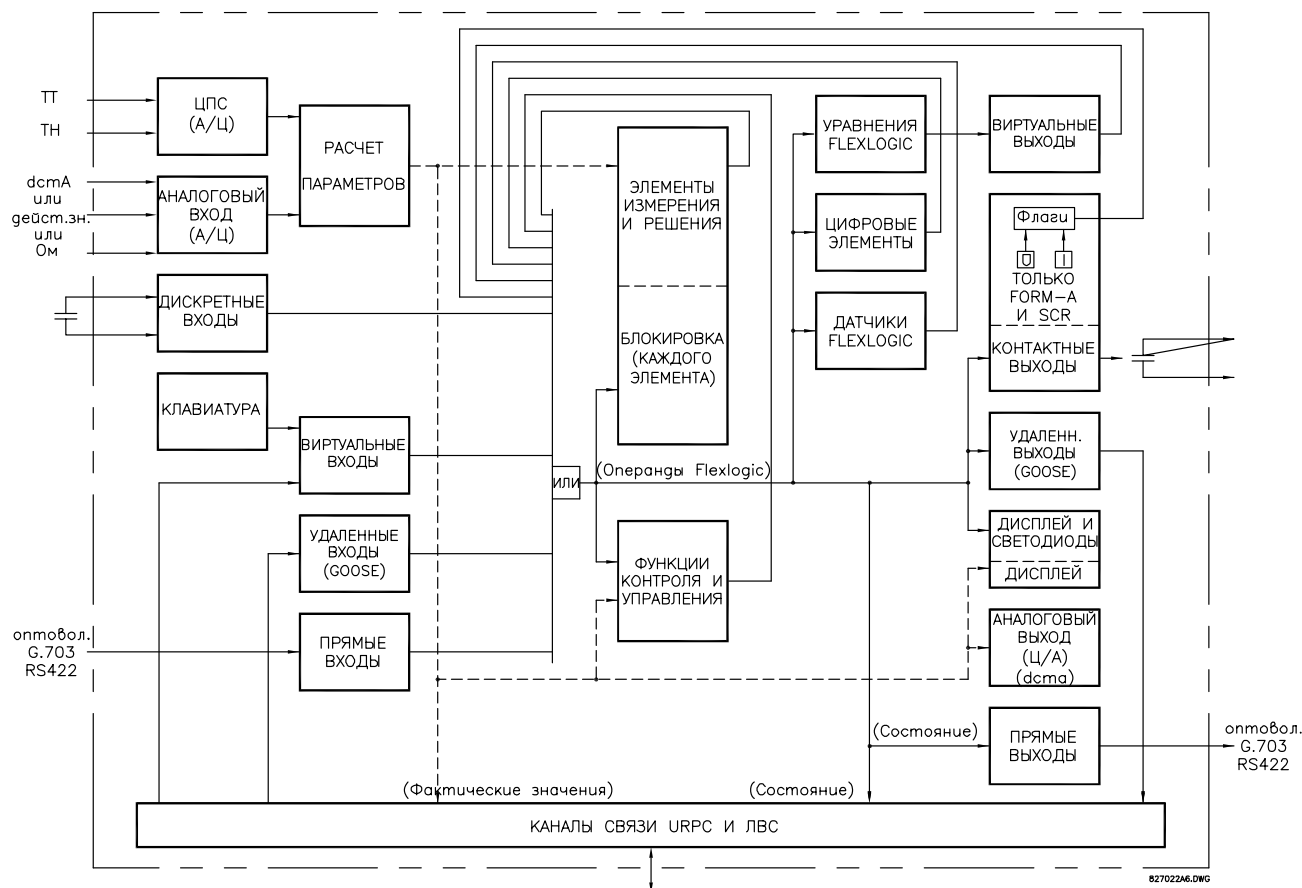


Рисунок 5–25: ОБЩАЯ СХЕМА АРХИТЕКТУРЫ ТЕРМИНАЛА СЕРИИ UR

Состояния всех цифровых сигналов, используемых в терминалах серии UR, обозначаются указателями состояния (флагами или операндами гибкая логика, описание которых приводится ниже). Цифра «1» представлена флагом «установка». Любое изменение состояния внешнего контакта можно использовать для блокировки срабатывания какого-либо элемента, в качестве входного сигнала для элемента управления в уравнении гибкой логики, или для управления выходным контактом. Информацию о состоянии дискретного входа можно вывести непосредственно на дисплей терминала или просмотреть удаленно при помощи связи. Если требуется простая схема, где для блокировки элемента используется дискретный вход, то соответствующая настройка выполняется при программировании этого элемента. Такая возможность распространяется и на другие причины, устанавливающие признаки состояния: элементы, виртуальные входы, удаленные входы, схемы и люди-операторы.

При необходимости, более сложная логика, чем изложенная выше, реализуется через гибкую логику. Например, если требуется, чтобы срабатывание элемента фазной МТЗ блокировалось по включенному состоянию дискретного входа «Н7а» и состоянию срабатывания элемента защиты от понижения фазного напряжения, то в уравнении гибкой логики программируются состояния двух управляющих входных сигналов. Данное уравнение

выполняет операцию «И» для этих двух управляющих входных сигналов и формирует «виртуальный выход», который затем выбирается при программировании элемента фазной МТЗ в качестве блокирующего входа. Только уравнения гибкой логики могут создавать виртуальные выходы.

До сих пор логика релейной защиты была относительно ограниченной. Любое нестандартное применение логических схем для выполнения функций взаимоблокировки, блокировки или контроля требовало подключения проводов через дискретные входы и выходы. Система гибкой логики значительно уменьшает необходимость использования дополнительных компонентов и проводов, открывая при этом возможность применения более сложных схем.

Пользователь может программировать логику в условиях эксплуатации, определяя взаимодействие входов, элементов, схем и выходов, применяя последовательно обрабатываемые логические уравнения. Виртуальные входы и выходы так же, как и аппаратную часть, может использовать и сам терминал, и другие терминалы, подключенные через порты связи (распределенная гибкая логика).

Система гибкой логики позволяет пользователям настроить терминал в соответствии с их требованиями при помощи ряда уравнений, которые состоят из логических операторов и операндов. Операндами являются состояния входов, элементов, схем и выходов. Операторами являются логические элементы, таймеры и фиксаторы (со входами для сигналов установки и сброса). Система последовательных операций позволяет назначить любую комбинацию указанных операндов в качестве входных для указанных операторов, чтобы те смогли сформировать выходной сигнал. Окончательным результатом решения уравнения является нумерованный регистр, который называется виртуальным выходом. Виртуальные выходы можно использовать в роли входных операндов в любом уравнении, включая уравнение, формирующее выходной сигнал, в качестве функции подхвата или другого типа обратной связи.

Уравнение системы гибкой логики состоит из параметров, которые являются или операндами, или операторами. Операнды имеют логические состояния «1» или «0». Операторы обеспечивают выполнение определенной функции, например, элемента «И» или таймера. Каждое уравнение определяет комбинации параметров, которые следует использовать для установки указателя состояния (флага) виртуального выхода. Результатом решения уравнения является или «1» (= Акт, т.е. флаг установлен) или «0» (= Неакт, т.е. флаг не установлен). Решение каждого уравнения проходит не менее 4 раз за каждый период промышленной частоты.

Некоторые типы операндов часто используются в терминале, например: дискретные и удаленные входы. На дисплее лицевой панели терминала эти типы операндов сведены в одну группу (исключительно для целей наглядности). Характеристики различных типов операндов приведены в таблице ниже.

Таблица 5–5: ТИПЫ ОПЕРАНДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА М60 (1 из 2 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СОСТОЯНИЕ	ПРИМЕР ФОРМАТА	ХАРАКТЕРИСТИКИ [ВХОД «1» (= АКТ), ЕСЛИ ...]
Дискретный вход	Акт	Дискр Вх Акт	В данный момент подается напряжение на вход (внешний контакт замкнут).
	Неакт	Дискр Вх Неакт	В данный момент напряжение на вход не подается (внешний контакт разомкнут).
Выходной контакт (только контакт типа «form-A»)	Напряжение Акт	Контакт Вых 1 УАкт	Напряжение на контакте присутствует.
	Напряжение Неакт	Контакт Вых 1 УНеакт	Напряжение на контакте отсутствует.
	Ток Акт	Контакт Вых 1 IАкт	Ток протекает через контакт.
	Ток Неакт	Контакт Вых 1 IНеакт	Ток не протекает через контакт.
Прямой вход	Акт	Прям Вх 1 Акт	В данный момент прямой вход находится в активном состоянии.

Таблица 5–5: ТИПЫ ОПЕРАНДОВ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА М60 (2 из 2 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СОСТОЯНИЕ	ПРИМЕР ФОРМАТА	ХАРАКТЕРИСТИКИ [ВХОД «1» (= АКТ), 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 вышеупомянутого 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 вышеупомянутого 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 сосчитанных импульсов больше заданного количества.
	Равно	Счетчик 1 РАВН	Число сосчитанных импульсов равно заданному количеству.
	Меньше	Счетчик 1 НИЗК	Число сосчитанных импульсов меньше заданного количества.
Фиксированный	Акт	Акт	Логическая 1.
	Неакт	Неакт	Логический 0.
Удаленный вход	Акт	Удал Вх 1 Акт	В данный момент удаленный вход находится в активном состоянии.
Виртуальный вход	Акт	Вирт Вх 1 Акт	В данный момент виртуальный вход находится в активном состоянии.
Виртуальный выход	Акт	Вирт Вых 1 Акт	В данный момент виртуальный выход находится в установленном состоянии (т.е. при решении уравнения, которое отвечает за формирование этого виртуального выхода, получается «1»).

Операнды для данного терминала перечислены в алфавитном порядке по типам в приведенной ниже таблице.

Таблица 5–6: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА М60 (1 из 6 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ	Кнопка Упрвл 1 ВКЛ Кнопка Упрвл 2 ВКЛ Кнопка Упрвл 3 ВКЛ Кнопка Упрвл 4 ВКЛ Кнопка Упрвл 5 ВКЛ Кнопка Упрвл 6 ВКЛ Кнопка Упрвл 7 ВКЛ	Нажата кнопка управления 1. Нажата кнопка управления 2. Нажата кнопка управления 3. Нажата кнопка управления 4. Нажата кнопка управления 5. Нажата кнопка управления 6. Нажата кнопка управления 7.
ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА	ПРЯМ УСТР-ВО 1 Акт ↓ ПРЯМ УСТР-ВО 16 Акт ПРЯМ УСТР-ВО 1 Неакт ↓ ПРЯМ УСТР-ВО 16 Неакт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 16. Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 16.
МОНИТОРИНГ КАНАЛОВ ПРЯМОГО ВХ И ВЫХОДА	ПВх/ВыхКН1 CRC СГНЛЗ ПВх/ВыхКН2 CRC СГНЛЗ ПрВх/Вых CRC СИГНЛЗ ПВх/ВыхКН1 НВЗВР СГН ПВх/ВыхКН2 НВЗВР СГН ПРВх/Вых НЕВЗВР СИГН	Скорость сообщений прямого входа, подученных по каналу 1(2), и ошибка CRC превысили определенный пользователем уровень. Скорость сообщений прямого входа, подученных по каналу 2, и ошибка CRC превысили определенный пользователем уровень. Скорость сообщений прямого входа, приводящих к ошибке CRC, превысили определенный пользователем уровень по каналу 1 или 2. Скорость возвращенных сообщений прямого входа/выхода по каналу 1 превысила определенный пользователем уровень (только кольцевая конфигурация). Скорость возвращенных сообщений прямого входа/выхода по каналу 2 превысила определенный пользователем уровень (только кольцевая конфигурация). Скорость возвращенных сообщений прямого входа/выхода превысила определенный пользователем уровень по каналу 1 или 2 (только кольцевая конфигурация).
ЛЕМЕНТ: Несимметрия Токов	НЕБАЛАНС ТОКА 1 ПУСК НЕБАЛАНС ТОКА 1 СРАБ НЕБАЛАНС ТОКА 1 ВОЗВ	Несимметрия токов 1 элемент пуск. Несимметрия токов 1 элемент срабатывание. Несимметрия токов 1 элемент возврат.
	НЕБАЛАНС ТОКА 2...	Такой же набор операндов как и для НЕБАЛАНС ТОКА 1 выше.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения вспомогательного напряжения	ВСПОМ 3МксН1 ПУСК ВСПОМ 3МксН1 ВОЗВР	Пуск защиты от повышения вспомогательного напряжения. Возврат защиты от повышения вспомогательного напряжения в исходное состояние.
	ВСПОМ 3МксН1 СРАБ	Срабатывание защиты от повышения вспомогательного напряжения.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от понижения вспомогательного напряжения	ВСПОМ 3МксН2 ... 3	Аналогично набору операндов ВСПОМ 3МксН1
	ВСПОМ 3МинН1 ПУСК ВСПОМ 3МинН1 ВОЗВР	Пуск защиты от понижения вспомогательного напряжения. Возврат защиты от понижения вспомогательного напряжения в исходное состояние.
ЭЛЕМЕНТ: УРОВ	ВСПОМ 3МинН1 СРАБ	Срабатывание защиты от понижения вспомогательного напряжения.
	ВСПОМ 3МинН2 ... 3	Аналогично набору операндов ВСПОМ 3МинН1
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.
ЭЛЕМЕНТ Зажигание дуги выключателя	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК А ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК В ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК С ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ПУСК ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ А ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ В ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ С ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ СРАБ ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ А	Пуск элемента зажигания дуги фазы А выключателя 1. Пуск элемента зажигания дуги фазы В выключателя 1. Пуск элемента зажигания дуги фазы С выключателя 1. Пуск элемента зажигания дуги Выключателя 1. Срабатывание элемента зажигания дуги фазы А выключателя 1. Срабатывание элемента зажигания дуги фазы В выключателя 1. Срабатывание элемента зажигания дуги фазы С выключателя 1. Срабатывание элемента зажигания дуги Выключателя 1. Возврат элемента зажигания дуги фазы А выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ В	Возврат элемента зажигания дуги фазы В выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ С	Возврат элемента зажигания дуги фазы С выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ1 ЗАЖ ДУГ ВОЗВ	Возврат элемента зажигания дуги выключателя 1 в исходное состояние.
	ВЫКЛ2 ЗАЖ ДУГ...	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги ВЫКЛ1.

Таблица 5–6: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА M60 (2 из 6 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
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 ... 8	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги Счетчик 1
ЭЛЕМЕНТ: Цифровые элементы	Цифр Элемент 1 ПУСК Цифр Элемент 1 СРАБ Цифр Элемент 1 ВЗВР	Пуск цифрового элемента 1. Срабатывание цифрового элемента 1. Возврат цифрового элемента 1 в исходное состояние.
	Цифр Элемент 2 до 48	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги Цифр Элемент 1
ЭЛЕМЕНТ: Чувствительный элемент направления мощности	НАПР МЦН 1 СТ1 ПУСК НАПР МЦН 1 СТ2 ПУСК НАПР МЦН 1 СТ1 ВЗВР НАПР МЦН 1 СТ2 ВЗВР НАПР МЦН 1 СТ1 СРАБ	Степень 1 чувствительного элемента направления мощности 1 пуск. Степень 2 чувствительного элемента направления мощности 1 пуск. Степень 1 чувствительного элемента направления мощности 1 возврат. Степень чувствительного элемента направления мощности 1 возврат. Степень 1 чувствительного элемента направления мощности 1 срабатывание.
	НАПР МЦН 1 СТ2 СРАБ	Степень 2 чувствительного элемента направления мощности 1 срабатывание.
	НАПР МЦН 1 ПУСК НАПР МЦН 1 ВЗВР НАПР МЦН 1 СРАБ	Чувствительный элемент направления мощности пуск. Чувствительный элемент направления мощности возврат. Чувствительный элемент направления мощности срабатывание.
	НАПР МЦН 2	Аналогично набору операндов для НАПР МЦН 1
ЭЛЕМЕНТ: Гибкая элементы	ГбкЭл 1 ПУСК ГбкЭл 1 СРАБ ГбкЭл 1 ВОЗВР	Пуск гибкого элемента 1 Срабатывание гибкого элемента 1 Возврат гибкого элемента 1 в исходное состояние
	ГбкЭл 2 ...16	Аналогично набору операндов для элемента зажигания дуги ГбкЭл 1
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка нейтрали	Нейтр ТО 1 ПУСК Нейтр ТО 1 СРАБ Нейтр ТО 1 ВОЗВР	Пуск ТО 1 нейтрали. Срабатывание ТО 1 нейтрали. Возврат ТО 1 нейтрали в исходное состояние.
	Нейтр ТО 2	Аналогично набору операндов для элемента ТО 1 нейтрали.
ЭЛЕМЕНТ: MT3 нейтрали	Нейтр MT3 1 ПУСК Нейтр MT3 1 СРАБ Нейтр MT3 1 ВОЗВР	Пуск MT3 1 нейтрали. Срабатывание MT3 1 нейтрали. Возврат MT3 1 нейтрали в исходное состояние.
	Нейтр MT3 2	Аналогично набору операндов элемента MT3 1 нейтрали.
ЭЛЕМЕНТ: Фиксаторы	ФИКС 1 ВКЛ	Энергонезависимый фиксатор 1 находится в состоянии «ВКЛ» (логическая 1).
	ФИКС 1 ОТКЛ	Энергонезависимый фиксатор 1 находится в состоянии «ОТКЛ» (логический 0).
	ФИКС 2 ... 16	Аналогично набору операндов для ФИКС 1
ЭЛЕМЕНТ: Механическое заклинивание	МЕХАН ЗАКЛИН ПУСК МЕХАН ЗАКЛИН ВЗВР МЕХАН ЗАКЛИН СРАБ	Механическое заклинивание элемент пуск. Механическое заклинивание элемент возврат. Механическое заклинивание элемент срабатывание.
ЭЛЕМЕНТ: Время разгона двигателя	ВРЕМ РАЗГ ДВИГ СРАБ ВРЕМ РАЗГ ДВИГ ВЗВР	Время разгона двигателя элемент срабатывание. Время разгона двигателя элемент возврат.
ЭЛЕМЕНТ: Тепловая модель двигателя	ДВИГАТЕЛЬ ТЕПЛ ЗАЩ ПУСК ДВИГАТЕЛЬ ТЕПЛ ЗАЩ СРБ ДВИГАТЕЛЬ ТЕПЛ ЗАЩ ВЗВР ДВИГАТЕЛЬ ПРЕЗАПУСК ДВИГАТЕЛЬ ЗАПР ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН ДВИГАТЕЛЬ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЬ В РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕГРУЗКА	Тепловая модель элемент пуск. Тепловая модель элемент срабатывание. Тепловая модель элемент возврат. Двигатель повторно запущен. Двигатель запрет запуска Бит состояние случилось. Двигатель выведен из работы. Двигатель запускается. Двигатель в рабочем режиме. Состояние перегруза двигателя случилось.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от повышения напряжения обратной последовательности	ЗМксН ОП 1 ПУСК ЗМксН ОП 1 ВОЗВР	Пуск защиты от повышения напряжения ОП Возврат элемента защиты от повышения напряжения ОП в исходное состояние
	ЗМксН ОП 1 СРАБ	Срабатывание элемента защиты от повышения напряжения ОП
	ЗМксН ОП 1 ...	Аналогично набору операндов ЗМксН ОП 1

Таблица 5–6: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА М60 (3 из 6 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Токовая отсечка нулевой последовательности	ТО НП 1 ПУСК ТО НП 1 СРАБ ТО НП 1 ВОЗВР	Пуск ТО НП 1. Срабатывание ТО НП 1. Возврат ТО НП 1 в исходное состояние.
	ТО НП 2	Аналогично набору операндов ТО НП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от максимального напряжения нулевой последовательности	НП 3МксН1 ПУСК НП 3МксН1 ВОЗВР НП 3МксН1 СРАБ	Пуск элемента защиты от повышения напряжения НП 1. Возврат элемента защиты от повышения напряжения НП 1 в исходное состояние. Срабатывание элемента защиты от повышения напряжения НП 1.
ЭЛЕМЕНТ: Направленный элемент токовой защиты нулевой последовательности	НАПРВ НП 1 ВПЕР НАПРВ НП 1 НАЗД	Срабатывание направленного вперед элемента токовой защиты НП 1. Срабатывание направленного назад элемента токовой защиты НП 1.
	НАПРВ НП 2	Аналогично набору операндов НАПРВ НП 1
ЭЛЕМЕНТ: Фазная направленная токовая защита	Фазн НАПРВ 1 БЛК А Фазн НАПРВ 1 БЛК В Фазн НАПРВ 1 БЛК С Фазн НАПРВ 1 БЛК	Блокировка фазной направленной защиты по фазе А. Блокировка фазной направленной защиты по фазе В. Блокировка фазной направленной защиты по фазе С. 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 А Фазная ТО 1 ПУСК В Фазная ТО 1 ПУСК С Фазная ТО 1 СРАБ А Фазная ТО 1 СРАБ В Фазная ТО 1 СРАБ С Фазная ТО 1 ВОЗВР А Фазная ТО 1 ВОЗВР В Фазная ТО 1 ВОЗВР С	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 А. Пуск фазной ТО 1 по фазе В. Пуск фазной ТО 1 по фазе С. Срабатывание фазной ТО 1 по фазе А. Срабатывание фазной ТО 1 по фазе В. Срабатывание фазной ТО 1 по фазе С. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе А. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе В. Возврат фазной ТО 1 в исходное состояние по фазе С.
	Фазная ТО 2	Аналогично набору операндов фазной ТО 1.
ЭЛЕМЕНТ: Фазная защита максимального напряжения	ФА3Н 3МксН1 ПУСК ФА3Н 3МксН1 СРАБ ФА3Н 3МксН1 ВОЗВР ФА3Н 3МксН1 ПУСК А ФА3Н 3МксН1 ПУСК В ФА3Н 3МксН1 ПУСК С ФА3Н 3МксН1 СРАБ А ФА3Н 3МксН1 СРАБ В ФА3Н 3МксН1 СРАБ С ФА3Н 3МксН1 ВОЗВР А ФА3Н 3МксН1 ВОЗВР В ФА3Н 3МксН1 ВОЗВР С	Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 хотя бы в одной фазе. Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 хотя бы в одной фазе. Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе. Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе А. Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе В. Пуск фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе С. Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе А. Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе В. Срабатывание фазной защиты от повышения напряжения 1 по фазе С. Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе А. Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе В. Возврат фазной защиты от повышения напряжения 1 в исходное состояние по фазе С.
	ФА3Н 3МинН1 ПУСК ФА3Н 3МинН1 СРАБ ФА3Н 3МинН1 ВОЗВР ФА3Н 3МинН1 ПУСК А ФА3Н 3МинН1 ПУСК В ФА3Н 3МинН1 ПУСК С ФА3Н 3МинН1 СРАБ А ФА3Н 3МинН1 СРАБ В ФА3Н 3МинН1 СРАБ С ФА3Н 3МинН1 ВОЗВР А ФА3Н 3МинН1 ВОЗВР В ФА3Н 3МинН1 ВОЗВР С	Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 хотя бы в одной фазе. Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 хотя бы в одной фазе. Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние хотя бы в одной фазе. Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе А. Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе В. Пуск фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе С. Срабатывание фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе А. Срабатывание фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе В. Срабатывание фазной защиты от понижения напряжения 1 по фазе С. Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе А. Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе В. Возврат фазной защиты от понижения напряжения 1 в исходное состояние по фазе С.
ЭЛЕМЕНТ: Защита от понижения фазного напряжения	ФА3Н 3МинН2	Аналогично набору операндов фазной защиты от понижения напряжения 1

Таблица 5–6: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА M60 (4 из 6 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Задержка перезапуска	ЗАПР ПОВТ ПУСКА СРАБ	Минимальное время перезапуска не истекло с момента последнего останова двигателя. Перезапуск не разрешен, когда этот операнд выставлен (используется как бит запрета команды запуска двигателя).
ЭЛЕМЕНТ: Переключатель	ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ Y ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 0 ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 1 ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 2 ПЕРКЛ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ ПЕРКЛ 1 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ	Переключатель 1 в положении Y (взаимно исключающие операнды). Первый бит 3-битного кода положения Переключателя 1. Второй бит 3-битного кода положения Переключателя 1. Третий бит 3-битного кода положения Переключателя 1. Положение Переключателя 1 было предварительно задано на увеличение управляющим входным сигналом, но не сквитировано. Положение Переключателя 1 было предварительно задано 3-битным управляющим входным сигналом, но не сквитировано. Положение Переключателя 1 было предварительно задано, но не сквитировано. 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 АКТ ГРУППА УСТАВОК 2 АКТ ГРУППА УСТАВОК 3 АКТ ГРУППА УСТАВОК 4 АКТ ГРУППА УСТАВОК 5 АКТ ГРУППА УСТАВОК 6	В работе группа уставок 1. В работе группа уставок 2. В работе группа уставок 3. В работе группа уставок 4. В работе группа уставок 5. В работе группа уставок 6.
ЭЛЕМЕНТ: Пуски за час	ПУСКИ В ЧАС ПУСК	Максимальный предел запусков превышен. Немедленный перезапуск двигателя не будет разрешен если двигатель останавливается когда этот операнд выставлен.
	ПУСКИ В ЧАС СРАБ	Двигатель остановлен после последнего разрешенного запуска. Перезапуск двигателя не будет разрешен в течении периода времени пока этот операнд выставлен (используется как бит запрета команды запуска двигателя).
	ПУСКИ В ЧАС ВЗВР	Максимальный предел запусков не превышен. Когда остановлен, немедленный перезапуск двигателя будет разрешен.
ЭЛЕМЕНТ: Дифференциальна я защита статора	ДИФ ЗАЩ СТАТОРА СРАБ	По крайней мере одна фаза дифференциальной защиты статора срабатывание.
	ДИФ ЗАЩ СТАТОРА ПУСК А ДИФ ЗАЩ СТАТОРА ПУСК В ДИФ ЗАЩ СТАТОРА ПУСК С ДИФ ЗАЩ СТАТОРА СРАБ А ДИФ ЗАЩ СТАТОРА СРАБ В ДИФ ЗАЩ СТАТОРА СРАБ С ДИФ ЗАЩ СТАТОРА ВЗВР А ДИФ ЗАЩ СТАТОРА ВЗВР В ДИФ ЗАЩ СТАТОРА ВЗВР С ДИФ ЗАЩ СТАТОРА НАСЫЩ А ДИФ ЗАЩ СТАТОРА НАСЫЩ В ДИФ ЗАЩ СТАТОРА НАСЫЩ С ДИФ ЗАЩ СТАТОРА НАПР А ДИФ ЗАЩ СТАТОРА НАПР В ДИФ ЗАЩ СТАТОРА НАПР С	Фаза А дифференциальной защиты статора пуск. Фаза В дифференциальной защиты статора пуск. Фаза С дифференциальной защиты статора пуск. Фаза А дифференциальной защиты статора срабатывание. Фаза В дифференциальной защиты статора срабатывание. Фаза С дифференциальной защиты статора срабатывание. Фаза А дифференциальной защиты статора возврат. Фаза В дифференциальной защиты статора возврат. Фаза С дифференциальной защиты статора возврат. Фаза А дифференциальной защиты статора насыщена. Фаза В дифференциальной защиты статора насыщена. Фаза С дифференциальной защиты статора насыщена. Фаза А дифференциальной защиты статора сравнение фазы удовлетворено. Фаза В дифференциальной защиты статора сравнение фазы удовлетворено. Фаза С дифференциальной защиты статора сравнение фазы удовлетворено.
ЭЛЕМЕНТ: Телеускорения	ТЕЛЕУСК КАНАЛ 1 СБОЙ ТЕЛЕУСК КАНАЛ 2 СБОЙ ТЕЛЕУСК КАН1 ID СБОЙ ТЕЛЕУСК КАН2 ID СБОЙ	Канал 1 неисправен. Канал 2 неисправен. Проверка ID однорангового терминала по каналу 1 завершилась неуспешно. Проверка ID однорангового терминала по каналу 2 завершилась неуспешно.
	ТЕЛУСК КАН1 CRC СБОЙ ТЕЛУСК КАН2 CRC СБОЙ ТЕЛУСК КАН1 УТЕР ПАК ТЕЛУСК КАН2 УТЕР ПАК	CRC обнаружил повреждение пакета по каналу 1. CRC обнаружил повреждение пакета по каналу 2. CRC обнаружил потерю пакета по каналу 1. CRC обнаружил потерю пакета по каналу 2.
ЭЛЕМЕНТ: Входы/Выходы телеускорения	ТЕЛУСК ВХОД 1-1 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓
	ТЕЛУСК ВХОД 1-16 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓
	ТЕЛУСК ВХОД 2-1 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓
	ТЕЛУСК ВХОД 2-16 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1.
	↓	↓

Таблица 5–6: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА М60 (5 из 6 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
ЭЛЕМЕНТ: Время между запусками	ВРЕМ М/Д ПУСКАМИ ПУСК ВРЕМ М/Д ПУСКАМИ СРАБ ВРЕМ М/Д ПУСКАМИ ВЗВР	Время с момента последнего запуска недостаточно. Немедленный перезапуск двигателя не будет разрешен когда этот операнд выставлен. Двигатель остановлен потому что время с момента последнего запуска было недостаточно. Перезапуск двигателя не разрешен пока этот операнд выставлен (используется как бит запрета команды запуска двигателя). Время с момента последнего запуска достаточно для разрешения следующего запуска в случае останова двигателя
ФИКСИРОВАННЫЕ ОПЕРАНДЫ	Неакт	Логический 0. Ничего не делает и может использоваться в качестве разделителя в списке уравнений; использоваться другими функциями в качестве "Выведено".
	Акт	Логическая 1. Может использоваться в качестве проверочной уставки.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Дискретные входы	Дискр Вх 1 Акт Дискр Вх 2 Акт ↓ Дискр Вх 1 Неакт Дискр 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»)	Контакт Вых 1 Акт Контакт Вых 2 Акт ↓ Контакт Вых 1 Неакт Контакт Вых 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) ↓
	Контакт Вых 1 VАкт Контакт Вых 2 VАкт ↓ Контакт Вых 1 VНеакт Контакт Вых 2 VНеакт ↓	(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. Напряжение (только от устройства мониторинга на выходе «form-A»)	Контакт Вых 1 VАкт Контакт Вых 2 VАкт ↓ Контакт Вых 1 VНеакт Контакт Вых 2 VНеакт ↓	(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: Прямые входы	Прям Вх1 ВКЛ Прям Вх 2 ВКЛ ↓ Прям Вх 32 ВКЛ	Признак состояния установлен, логическая 1. Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Удаленные Входы	Удал Вх 1 Акт ↓ Удал Вх 32 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Виртуальные входы	Вирт Вх 1 Акт ↓ Вирт Вх 64 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ: Виртуальные выходы	Вирт Вых 1 Акт ↓ Вирт Вых 96 Акт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
ТЕСТИРОВАНИЕ СВЕТОДИОДОВ	ТЕСТ СВД в ПРОЦЕССЕ	Проверка светодиодов началась и еще не завершилась.
УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА	Удал Устр 1 Акт ↓ Удал Устр 16 Акт ↓ Удал Устр 1 Неакт Удал Устр 16 Неакт	Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1. ↓ Признак состояния установлен, логическая 1.
	Сброс СРБ Сброс СРБ (СВЯЗЬ) Сброс СРБ (ОПЕРАНД) Сброс СРБ (КНОПКИ)	Выполняется команда возврата в исходное состояние (устанавливается с помощью всех 3 операндов, указанных ниже). Команда возврата в исходное состояние поступила по средствам связи. Команда возврата в исходное состояние поступила от операнда, назначенного в меню ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇨ СБРОС . Команда возврата в исходное состояние поступила по нажатию кнопки «СБРОС».

Таблица 5–6: ОПЕРАНДЫ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ТЕРМИНАЛА M60 (6 из 6 листов)

ТИП ОПЕРАНДА	СИНТАКСИС ОПЕРАНДА	ОПИСАНИЕ ОПЕРАНДА
САМО- ДИАГНОСТИКА	ЛЮБАЯ СЕРЬЕЗ ОШ ЛЮБАЯ НЕЗНАЧ ОШ ЛЮБАЯ САМОПРОВ НЕИСПР БАТАРЕЯ ПРЯМ УСТР-ВО ОТКЛ ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ ОШИБКА АЦП ОШ-КА ДАННЫХ ЕEPROM НЕСООТВ ОБОРУД-Я МЕТКА ОШ-КИ ГИБК ЛОГ НЕИСПР IRIG-B ОШ ВЫХОДА ФИКС МАЛО ПАМЯТИ НЕТ ПРЕРЫВАНИЙ АЦП ОШ ПЕРВИЧ ETHERNET ПАМЯТЬ ПРОГРАММЫ ПРОТОТИП БАЗОВОГО ПО УДАЛ УСТР-ВО ОТКЛ ОШ ВТОРИЧ ETHERNET НЕИСПР SNTP ИСКЛЮЧ СИСТЕМЫ УСТР НЕ КАЛИБРОВАНО УСТР НЕ ЗАПРОГР ОШИБКА СЛЕЖЕНИЯ	Обнаружение любой серьезной ошибки при самопроверке. Обнаружение любой несущественной ошибки при самопроверке. Обнаружение любой ошибки при самопроверке (общей, любой). См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> . См. описание в главе 7: <i>Команды и указатели</i> .
СИГНАЛИЗАЦИЯ НЕСАНКЦИОНИ- РОВАННОГО ДОСТУПА	НЕСАНКЦ ДОСТУП	Назначается при вводе неправильного пароля в попытке доступа к защищенному паролем терминалу.
ПРОГРАММИР. ПОЛЬЗОВАТЕ- ЛЕМ КНОПКИ	КНОПКА 1 ВКЛ КНОПКА 1 ОТКЛ	Кнопка № 1 находится в положении «Вкл». Кнопка № 1 находится в положении «Откл».
	КНОПКА 1 ВКЛ 2 ... 12	Такой же набор операндов как показан для КНОПКА 1

Пользователь может переименовать некоторые операнды. Среди них названия выключателей в функции управления выключателем, идентификаторы дискретных входов, идентификаторы виртуальных входов и идентификаторы виртуальных выходов. Если пользователь меняет идентификаторы/наименование по умолчанию любого из этих операндов, в списке операндов терминала появляется присвоенное название. Названия по умолчанию приведены выше в таблице *Операнды гибкая логика*. Характеристики логических элементов приводятся в таблице ниже, а имеющиеся в системе гибкая логика операторы перечислены в таблице *Операторы гибкая логика*.

Таблица 5–7: ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ЭЛЕМЕНТ	ЧИСЛО ВХОДОВ	ВЫХОД В СОСТОЯНИИ «1» (=ВКЛ), ЕСЛИ ...
НЕ	1	Вход в состоянии «0»
ИЛИ	2 до 16	Любой вход в состоянии «1»
И	2 до 16	Все входы в состоянии «1»
НЕ-ИЛИ	2 до 16	Все входы в состоянии «0»
НЕ-И	2 до 16	Любой вход в состоянии «0»
Исключающее ИЛИ	2	Только один вход в состоянии «1»

Таблица 5–8: ОПЕРАТОРЫ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ТИП ОПЕРАТОРА	СИНТАКСИС ОПЕРАТОРА	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
Редактор	ВСТАВИТЬ	Вставить параметр в список уравнений.	
	УДАЛИТЬ	Удалить параметр из списка уравнений.	
Конец	КОНЕЦ	Первый встречающийся КОНЕЦ является признаком последней обрабатываемой записи в списке параметров гибкая логика.	
Импульс по фронту	ИМПУЛЬС ПЕРЕДН ФРОНТ	Однократный импульс, который выдается по переднему фронту сигнала на входе.	Когда речь идет об «импульсе по фронту» имеется ввиду логический элемент с одним входом, который генерирует импульс по какому-либо фронту сигнала на входе. Выход элемента «импульс по фронту» =Истина (положительный) появится только при однократном прохождении через уравнение системы гибкая логика. Максимальное число импульсов по фронту - 64.
	ИМПУЛЬС ЗАДН ФРОНТА	Однократный импульс, который выдается по заднему фронту сигнала на входе.	
	ИМПУЛЬС ЛЮБОГО ФРОНТ	Однократный импульс, который выдается как по переднему, так и по заднему фронту сигнала на входе.	
Логический элемент	НЕ	Логический элемент НЕ	Срабатывает по одному входному параметру.
	ИЛИ(2) ↓ ИЛИ(16)	Логический элемент ИЛИ для 2 входов ↓ Логический элемент ИЛИ для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	И(2) ↓ И(16)	Логический элемент И для 2 входов ↓ Логический элемент И для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	НЕ ИЛИ(2) ↓ НЕ ИЛИ(16)	Логический элемент НЕ-ИЛИ для 2 входов ↓ Логический элемент НЕ-ИЛИ для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	НЕ И(2) ↓ НЕ И(16)	Логический элемент НЕ-И для 2 входов ↓ Логический элемент НЕ-И для 16 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам. ↓ Срабатывает по 16 входным параметрам.
	ИСКЛ ИЛИ(2)	Логический элемент «исключающее ИЛИ» для 2 входов	Срабатывает по 2 входным параметрам.
	ФИКСАТОР (S,R)	Фиксатор (установка, сброс) - с доминирующим сбросом	Параметром, предшествующим логическому элементу ФИКСАТОР (S, R), является входной сигнал сброса. Параметром, предшествующим входному сигналу сброса, является входной сигнал установки.
Таймер	ТАЙМЕР 1 ↓ ТАЙМЕР 32	Таймер настраивается в соответствии с настройками таймер 1 гибкая логика. ↓ Таймер настраивается в соответствии с настройками таймер 32 гибкая логика.	Таймер запускается предшествующим параметром. На выходе таймера выдается «ТАЙМЕР №».
Назначение виртуального выхода	= Вирт Вых 1 ↓ = Вирт Вых 96	Назначает предшествующий параметр гибкая логика в качестве виртуального выхода 1. ↓ Назначает предшествующий параметр гибкая логика в качестве виртуального выхода 96.	Виртуальный выход устанавливается предшествующим параметром.

5.4.2 ПРАВИЛА ГИБКАЯ ЛОГИКА

При формировании уравнения системы гибкая логика последовательность параметров в линейной цепочке должна строиться в соответствии со следующими общими правилами:

1. Операнды должны предшествовать операторам, которые используют операнды в качестве входных сигналов.
2. У операторов только один выход. Выход оператора должен использоваться для формирования виртуального выхода, если его предполагается использовать в качестве входного сигнала для двух или более операторов.
3. При назначении выхода оператора в качестве виртуального выхода уравнение завершается.

4. Оператор-таймер (например, «ТАЙМЕР 1») или назначение виртуального выхода (например, «= Вирт Вых 1») могут применяться только один раз. При нарушении этого правила выдается сообщение об ошибке синтаксиса.

5.4.3 РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

Каждое уравнение решается в порядке ввода параметров.



Гибкая логика имеет фиксаторы, которые по определению имеют эффект запоминания, оставаясь в установленном состоянии после того, как был назначен вход установки. Тем не менее, они являются энергозависимыми, т.е. при восстановлении подачи оперативного тока они возвращаются в исходное состояние.

При изменении настроек все уравнения гибкая логика перекомпилируются, если выставляется новая настройка. Поэтому все фиксаторы автоматически возвращаются в исходное состояние. Если требуется перезапустить гибкую логику, например, во время проверки рекомендуется отключить, а затем снова включить электропитание.

5.4.4 РАБОТА ГИБКАЯ ЛОГИКА - ПРИМЕР

В данном разделе приводится пример реализации логики для типового применения. Последовательность операций весьма важна, поскольку она призвана свести к минимуму объем работы, необходимый для выдачи результата, исходя из настроек терминала. Заметьте, что цель примера, приведенного на рисунке ниже, проиллюстрировать порядок работы, а не решить какую-то конкретную прикладную задачу.

В приведенном ниже примере предполагается, что логика уже запрограммирована на формирование виртуальных выходов 1 и 2 и является лишь частью целого ряда используемых уравнений. При работе с гибкая логика важно принимать во внимание каждый используемый виртуальный выход, поскольку правильно назначить виртуальные выходы (от 1 до 96) можно только один раз.



827025A2

Рисунок 5-26: ПРИМЕР ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

1. Внимательно посмотрите на приведенную в качестве примера логическую схему, чтобы определить, можно ли реализовать требуемую логику при помощи операторов гибкая логика. Если это невозможно, то логику необходимо изменить таким образом, чтобы данное условие удовлетворялось. Сделав это, пересчитайте входы на каждый логический элемент, чтобы убедиться в том, что их количество не превышает максимально допустимого для системы гибкая логика, что маловероятно, однако возможно. Если входов слишком много, распределите их среди нескольких логических элементов так, чтобы результат на выходе был равноценным. Например, если на схему логического И требуется подать 25 входов, подключите входы с 1-го по 16-й к одному элементу И (всего 16), с 17-го по 25-й к другому И (всего 9), а выход с этих двух элементов - к третьему И (всего 2).

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

В приведенном выше примере выход схемы логического И используется в качестве входа логического элемента ИЛИ № 1 и Таймера 1 и, следовательно, его нужно сделать виртуальным выходом и назначить ему следующий имеющийся номер (т.е. виртуальный выход 3). Конечный выход также следует сделать виртуальным в качестве виртуального выхода 4, который будет запрограммирован на управление реле Н1 (т.е. контактный выход Н1), о чем будет рассказано в разделе, посвященном контактным выходам.

Следовательно, требуемую логику можно реализовать при помощи двух уравнений гибкая логика, используя результаты виртуального выхода 3 и виртуального выхода 4, как показано на приведенном ниже рисунке.

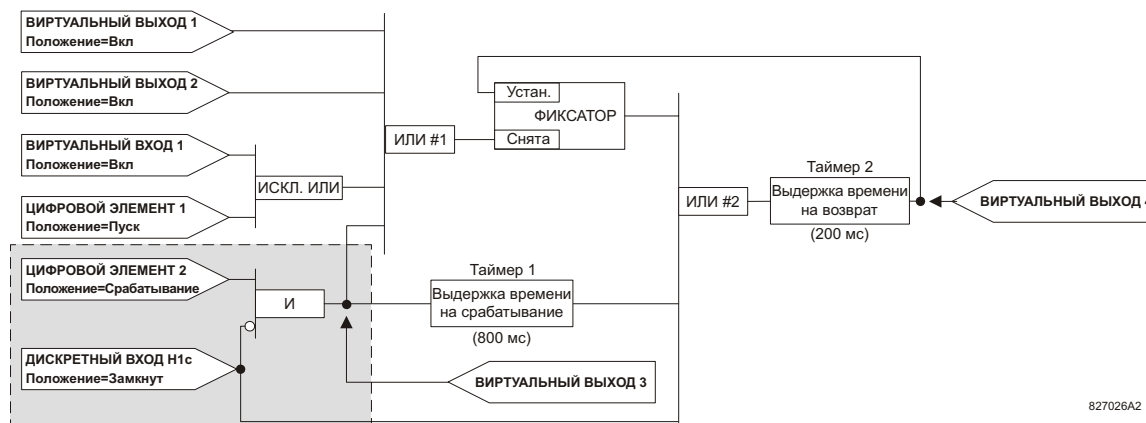


Рисунок 5–27: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА С ВИРТУАЛЬНЫМИ ВЫХОДАМИ - ПРИМЕР

- Подготовьте логическую схему так, чтобы в результате решения уравнения получался виртуальный выход 3, поскольку этот выход будет использоваться в качестве операнда в уравнении виртуального выхода 4 (сначала создайте уравнение для каждого выхода, который будет использоваться в качестве операнда, для того чтобы, когда придет надобность в данных операндах, они уже были обработаны и назначены на конкретный виртуальный выход). Ниже показана логика виртуального выхода 3 с назначенным конечным выходом.

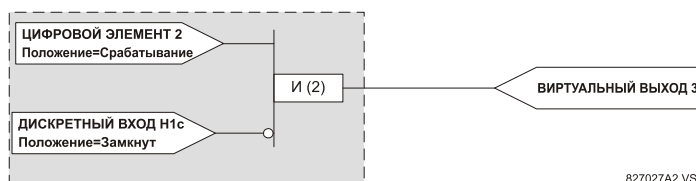
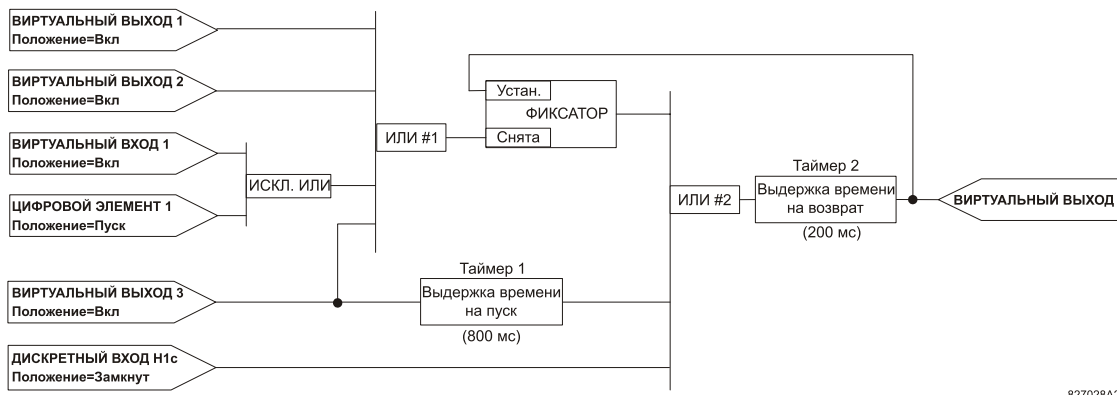


Рисунок 5–28: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 3

- Подготовьте логическую схему для виртуального выхода 4, заменив логику, предшествующую виртуальному выходу 3, условным обозначением виртуального выхода 3, как показано на следующем рисунке.



827028A2

Рисунок 5–29: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 4

4. Запрограммируйте уравнение гибкой логики для виртуального выхода 3, переведя логику в имеющиеся параметры гибкая логика. Для формирования уравнения, параметры берутся поочередно, пока не будет создана требуемая логическая схема. Как правило, легче начать с результативной части уравнения и последовательно двигаться в обратном порядке по направлению к входу, как показано ниже. Также рекомендуется составить список входных сигналов операторов в порядке снизу вверх. Для наглядности произвольно обозначим окончательный результат как параметр 99, а каждому предыдущему параметру присвоим номер на единицу меньше. Пока вы не освоитесь с системой гибкая логика, предлагаем подготовить рабочую таблицу с рядом ячеек, проставив произвольные номера параметров, как показано на рисунке ниже.

01	
02	
03	
04	
05	
⋮	
97	
98	
99	

827028A1 VSD

Рисунок 5–30: РАБОЧАЯ ТАБЛИЦА ГИБКАЯ ЛОГИКА

5. Следуя намеченному в общих чертах порядку, начните с параметра 99, действуя следующим образом:
- 99: Итогом решения уравнения является виртуальный выход 3, который создается оператором «= Вирт Вых n». Следовательно, этим параметром является «= Вирт Вых 3».
- 98: Предшествующий выходу логический элемент - это элемент «И», для которого в данном случае требуется два входа. Оператором для данного элемента является схема «И» с 2 входами, поэтому параметр обозначаем «И(2)». Заметьте, что в соответствии с правилами гибкой логики, при определении операндов для логического элемента необходимо указывать количество входов для большинства типов операторов. Поскольку в схеме логического «И» с 2 входами будет использоваться два предшествующих ему операнда, эти входы нужно указать, начиная с нижнего.
- 97: Этот нижний вход на схему логического «И» необходимо пропустить через инвертор (оператор «НЕ»), с тем, чтобы следующий параметр был «НЕ». Оператор «НЕ» действует в соответствии с непосредственно предшествующим ему операндом, поэтому следующим укажите вход инвертора.
- 96: Входом на элемент «НЕ» является дискретный вход N1c. Дискретный вход можно запрограммировать на переход в состояние «Активный» как при разомкнутом, так и при замкнутом контакте. Предположим для данного примера, что при замкнутом контакте должно устанавливаться состояние «Активный». Следовательно, операндом является «Дискр Вх N1c Акт».

95: Последним шагом в данной процедуре является определение верхнего входа схемы логического «И» - состояние срабатывания цифрового элемента 2. Это - операнд «Цифр Элемент 2 СРАБ».

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

```
[95] Цифр Элемент 2 СРАБ
[96] Дискр Вх Н1с Акт
[97] НЕ
[98] И(2)
[99] = Вирт Вых 3
```

Теперь, преобразовав набор данных параметров в логическую схему, можно проверить, получится ли у нас в итоге с их помощью требуемая логика. Результат данного процесса показан на рисунке ниже, и для контроля сравним его с рисунком логическая схема для виртуального выхода 3.

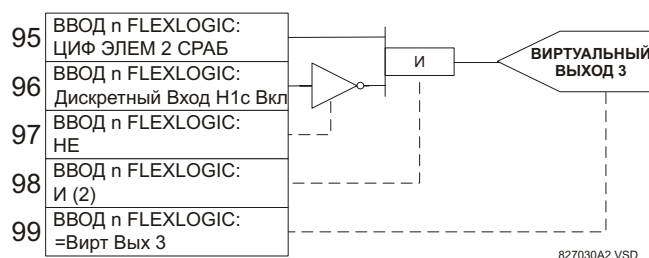


Рисунок 5–31: УРАВНЕНИЕ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 3

5

6. Следуя в порядке, указанном для виртуального выхода 3, выберите параметры с правилами гибкой логики для виртуального выхода 4.
 - 99: Итогом решения уравнения является виртуальный выход 4, который является параметром «= Вирт Вых 4».
 - 98: Предшествующий выходу оператор - это таймер 2, который является операндом «ТАЙМЕР 2». Заметьте, что о требуемых для таймера уставках рассказывается в разделе о программировании таймера.
 - 97: Предшествующим таймеру 2 оператором является элемент «ИЛИ» № 2 (схема логического «ИЛИ» с 3 входами), которая представляет собой параметр «ИЛИ(3)».
 - 96: Самым нижним входом на элемент «ИЛИ» № 2 является операнд «Дискр Вх Н1С Акт».
 - 95: Центральным входом на элемент «ИЛИ» № 2 является операнд «ТАЙМЕР 1».
 - 94: Входом на Таймер 1 является операнд «Вирт Вх 3 Акт».
 - 93: Верхний входом на элемент «ИЛИ» № 2 является операнд «ФИКСАТОР (S, R)».
 - 92: На один фиксатор имеется два входа, а входом, непосредственно предшествующим сбросу фиксатора, является элемент «ИЛИ» № 1 (схема логического ИЛИ с 4 входами), который представляет собой параметр «ИЛИ(4)».
 - 91: Самым нижним входом на элемент «ИЛИ» № 1 является операнд «Вирт Вых 3 Акт».
 - 90: Входом, располагающимся непосредственно над самым нижним входом на элемент «ИЛИ» № 1, является операнд «ИСКЛ ИЛИ(2)».
 - 89: Нижним входом на элемент «ИСКЛ ИЛИ» является операнд «ЦИФ ЭЛЕМ 1 ПУСК».
 - 88: Верхним входом на элемент «ИСКЛ ИЛИ» является операнд «Вирт Вх 1 Акт».
 - 87: Входом, располагающимся непосредственно под верхним входом на элемент «ИЛИ» №1, является операнд «Вирт Вых 2 Акт».
 - 86: Верхним входом на элемент «ИЛИ» №1 является операнд «Вирт Вх 1 Акт».
 - 85: Последний параметр используется для установки фиксатора, и им является операнд «Вирт Вых 4 Акт».
- Уравнение для виртуального выхода 4 выглядит следующим образом:

[85] Вирт Вых 4 Акт
 [86] Вирт Вых 1 Акт
 [87] Вирт Вых 2 Акт
 [88] Вирт Вх 1 Акт
 [89] Цифр Элемент 1 ПУСК
 [90] ИСКЛ ИЛИ (2)
 [91] Вирт Вых 3 Акт
 [92] ИЛИ (4)
 [93] ФИКСАТОР (У, С)
 [94] Вирт Вых 3 Акт
 [95] ТАЙМЕР 1
 [96] Дискр Вх Н1с Акт
 [97] ИЛИ (3)
 [98] ТАЙМЕР 2
 [99] = Вирт Вых 4

Теперь, преобразовав набор данных параметров в логическую схему, можно проверить, получится ли у нас в итоге с их помощью требуемая логика. Результат данного процесса показан ниже, и для контроля сравним его с рисунком логическая схема для виртуального выхода 4.

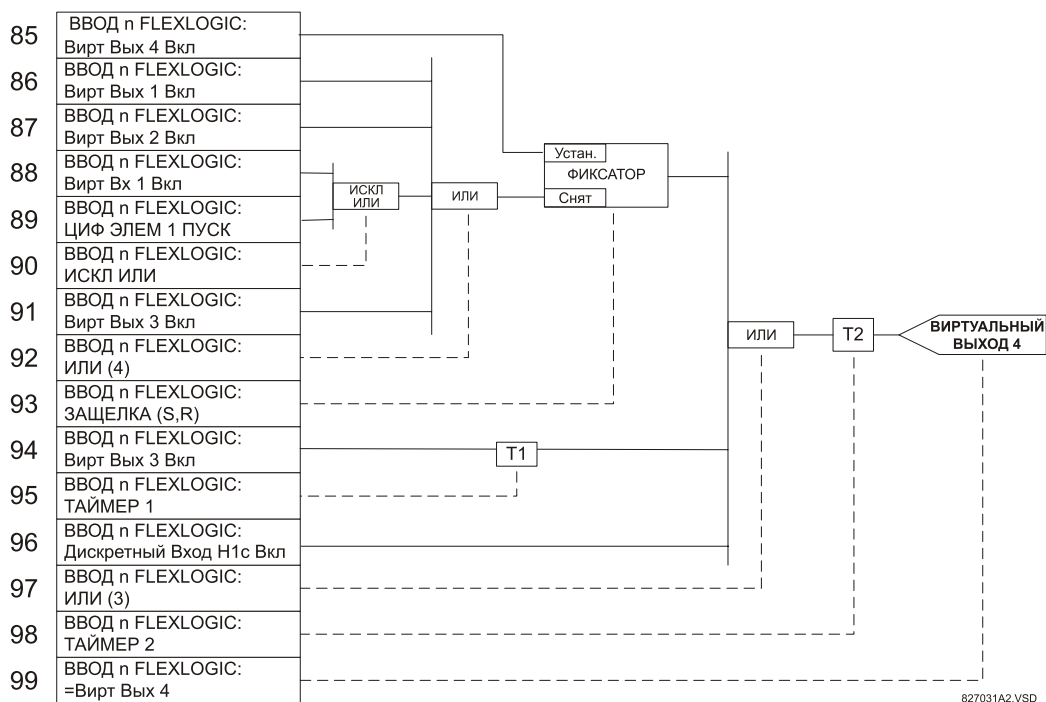


Рисунок 5–32: УРАВНЕНИЕ ГИБКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЫХОДА 4

- Теперь запишите полное логическое выражение гибкая логика, необходимое для реализации логики, стараясь составить уравнение в таком порядке, который бы обеспечивал заблаговременное создание виртуальных выходов, направляемых на вход операторов. В некоторых случаях, когда требуется обработать большой объем данных и нужна большая логическая схема, это может оказаться трудной задачей, однако в большинстве случаев никаких проблем не возникает, поскольку все логические вычисления выполняются не менее 4 раз за период промышленной частоты. В связи с тем, что могут возникнуть проблемы из-за последовательной обработки данных, следует особо подчеркнуть необходимость проверки работы гибкой логики до того, как она будет применена.

В приведенном ниже уравнении виртуальный выход 3 используется в качестве входа как на Фиксатор 1, так и на Таймер 1 в указанном ниже порядке:

```

Цифр Элемент 2 СРАВ
Дискр Вх Н1с Акт
НЕ
И(2)
= Вирт Вых 3
Вирт Вых 4 Акт
Вирт Вых 1 Акт
Вирт Вых 2 Акт
Вирт Вх 1 Акт
Цифр Элемент 1 ПУСК
ИСКЛ ИЛИ(2)
Вирт Вых 3 Акт
ИЛИ (4)
ФИКСАТОР (S, R)
Вирт Вых 3 Акт
ТАЙМЕР 1
Дискр Вх Н1с Акт
ИЛИ(3)
ТАЙМЕР 2
= Вирт Вых 4
КОНЕЦ

```

В приведенном выше уравнении виртуальный выход 4 в качестве входа в схеме логического «ИЛИ» с 4 входами появляется в списке раньше, чем создается. Это характерно для формы выражения обратной связи, в данном случае используемой для создания эффекта удержания при помощи фиксатора, и является правильным.

- 5 8. После загрузки логики в терминал ее всегда следует проверять таким же образом, как это делалось раньше. Проверку можно упростить, поставив оператор «КОНЕЦ» в пределах общего набора уравнений гибкая логика. В этом случае уравнения будут решаться только до первого оператора «КОНЕЦ».

Чтобы установить известный набор условий для целей проверки, в уравнение можно поместить операнды «Акт» и «Неакт», а для изменения уравнений можно использовать команды «ДОБАВИТЬ» и «УДАЛИТЬ».

5.4.5 РЕДАКТОР ФОРМУЛ И УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇨ РЕДАКТОР УРАВНЕНИЙ

Имеется 512 строк гибкая логика, обозначенных номерами от 1 до 512. По умолчанию для них устанавливается значение «КОНЕЦ». Если в качестве элемента описания гибкая логика выбирается «Выведен», признак его состояния никогда не будет установлен на «1». Чтобы быстро просмотреть типы основных параметров при редактировании уравнений гибкая логика с клавиатуры терминала, используйте клавишу «+/-».

5.4.6 ТАЙМЕРЫ ГИБКАЯ ЛОГИКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇒ ГИБКАЯ ЛОГИКА ТАЙМЕРЫ 1(32)

■ ГИБКАЯ ЛОГИКА	◀▶	ТАЙМЕР 1	Диапазон: миллисекунда, секунда, минута
■ ТАЙМЕР 1		ТИП: миллисекунда	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ: 0	Диапазон: 0 до 60000 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲	ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР: 0	Диапазон: 0 до 60000 с шагом 1

В гибкой логике гибкая логика имеется 32 идентичных таймера с номерами от 1 до 32. Эти таймеры можно использовать в качестве операторов для уравнений гибкая логика.

- **ТАЙМЕР 1 ТИП:** Эту настройку используют для выбора единиц измерения времени.
- **ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ:** Этой уставкой выставляют выдержку времени срабатывания. Если выдержка времени срабатывания не требуется, установите эту функцию на «0».
- **ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР:** Этой уставкой выставляют выдержку времени возврата. Если выдержка времени возврата не требуется, установите эту функцию на «0».

5.4.7 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (КОМПАРАТОРЫ)

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇒ ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГИБК ЭЛЕМ 1(16)

■ ГИБК ЭЛЕМ 1	⏮⏭	ГИБК ЭЛЕМ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 НАИМЕН: ГбкЭл1	Диапазон: до 6 букв или цифр
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ: Неакт	Диапазон: Неакт, любой параметр фактического значения аналогового сигнала
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 -ВХ: Неакт	Диапазон: Неакт, любой параметр фактического значения любого аналогового сигнала
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА: Со Знаком	Диапазон: Со Знаком, Абсол Знач
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН: Уровень	Диапазон: Уровень, Разность
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ: Повыш	Диапазон: Повыш, Пониж
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК: 1.000 ое	Диапазон: -90.000 до 90.000 о.е. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС: 3.0%	Диапазон: 0.1 до 50.0% с шагом 0.1
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ: Миллисекунды	Диапазон: миллисекунды, секунды, минуты
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 dt: 20	Диапазон: 20 до 86400 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ГИБК ЭЛЕМ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	⬆	ГИБК ЭЛЕМ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Гибкий элемент - это универсальный компаратор, который можно применять для контроля фактического значения любого аналогового сигнала, вычисленного терминалом, или чистой разности любых двух фактических значений аналогового сигнала одного и того же типа. Действующий рабочий сигнал может приниматься в обработку как число со знаком, либо может использоваться его абсолютное значение - по усмотрению пользователя.

Элемент можно запрограммировать на срабатывание либо по уровню сигнала, либо по скорости его изменения (разность) в течение заранее установленного периода времени. По усмотрению пользователя можно определить, что выходной (результатирующий) операнд должен выдаваться в момент, когда рабочий сигнал превысит пороговый уровень или опустится ниже его.

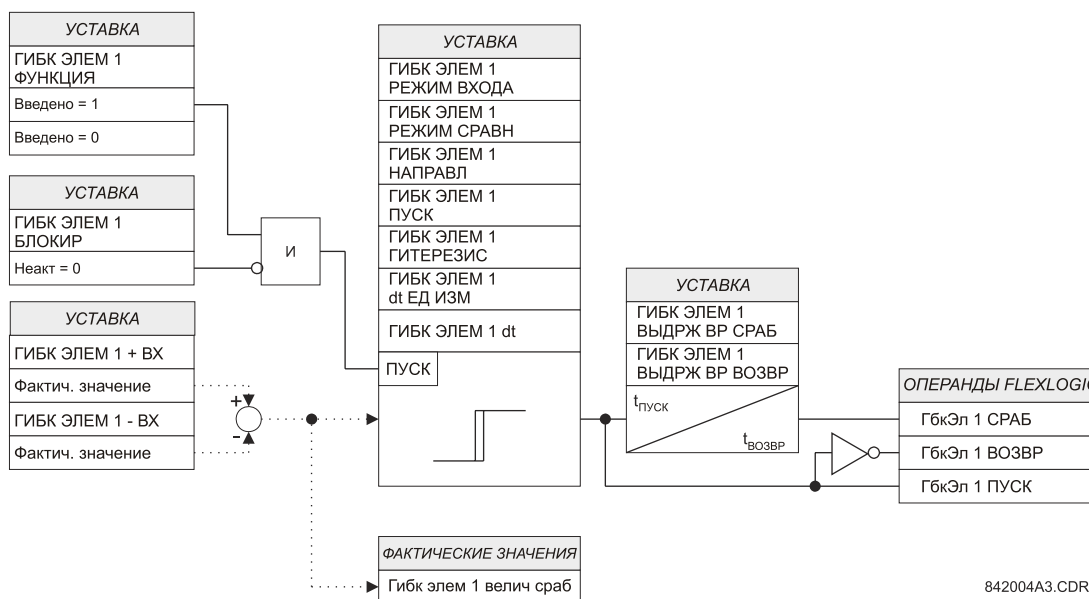


Рисунок 5–33: СХЕМА ЛОГИКИ ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ

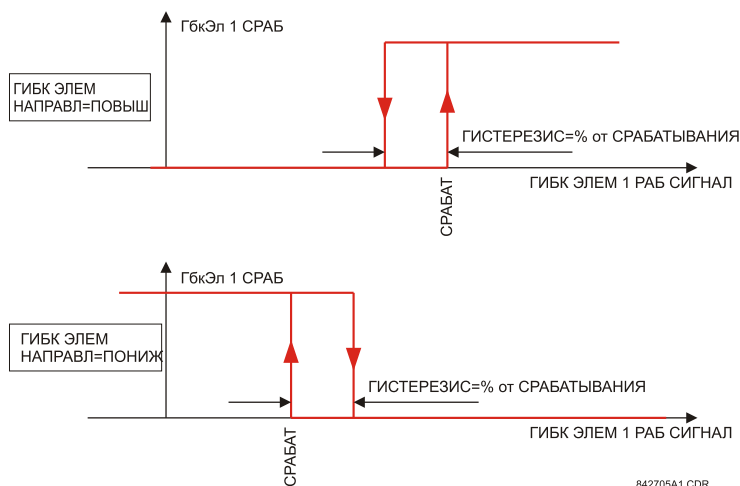
Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ** определяет первый (неинверсный) вход на компаратор гибкий элемент. Нуль принимается за вход, если эту настройку выставляют на «Неакт». Для правильной работы данного элемента требуется выбрать хотя бы один вход. В противном случае, никаких выходных операндов с данного элемента выдано не будет.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 –ВХ** определяет второй (инверсный) вход на компаратор гибкий элемент. Нуль принимается за вход, если эту настройку выставляют на «Неакт». Для правильной работы данного элемента требуется выбрать хотя бы один вход. В противном случае, никаких выходных операндов с данного элемента выдано не будет. Если необходимо, этот вход следует использовать для инвертирования сигнала или чтобы заставить элемент реагировать на дифференциальный сигнал - например, для включения аварийной сигнализации по разности температуры масла в верхней и нижней части трансформатора. Элемент не будет работать, если на вход поступают два разнотипных сигнала - например, при попытке использовать активную мощность и фазовый угол для формирования действующего рабочего сигнала.

Если настройку **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА** выставить на со знаком, тогда элемент будет реагировать непосредственно на дифференциальный сигнал. При выставлении настройки на абсол знач элемент реагирует на абсолютное значение дифференциального сигнала. В качестве примеров применения настройки абсол знач можно привести контроль за разницей углов между двумя фазовыми векторами, имеющими симметричный предельный угол в обоих направлениях, контроль мощности без учета направления или контроль динамики изменения вне зависимости от повышения или ослабления сигнала.

Если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Уровень», то элемент будет реагировать непосредственно на свой рабочий сигнал, как это определено настройками **ГИБК ЭЛЕМ 1 +ВХ**, **ГИБК ЭЛЕМ 1 –ВХ** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА**. Если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Разность», то элемент реагирует на скорость изменения своего рабочего сигнала. В этом случае настройки **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt** задают параметры определения скорости изменения.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ** позволяет терминалу реагировать либо на повышение, либо на понижение уровня рабочего сигнала. Применение настроек **ГИБК ЭЛЕМ 1 НАПРАВЛ**, **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** и **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** поясняется на приведенном ниже рисунке.

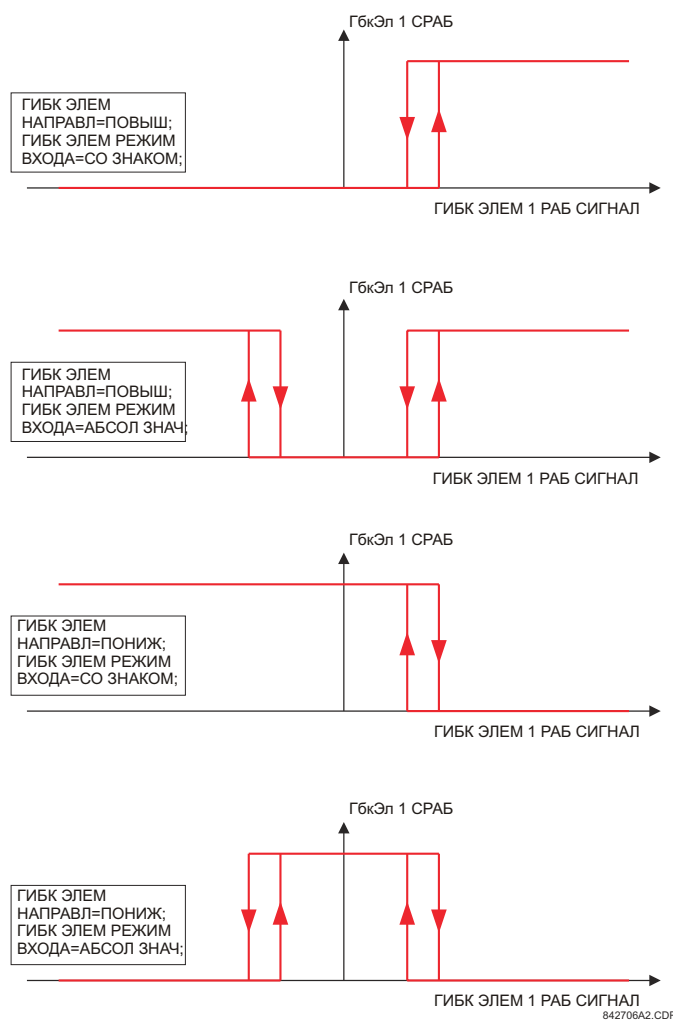


842705A1.CDR

Рисунок 5–34: ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ: НАПРАВЛЕНИЕ, ПУСК И ГИСТЕРЕЗИС

Что касается настройки **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ ВХОДА**, то элемент можно запрограммировать на наличие двух дополнительных характеристик, как изображено на приведенном рисунке ниже.

5



842706A2.CDR

Рисунок 5–35: УСТАНОВКА РЕЖИМА ВХОДА ГИБКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** определяет рабочий пороговый уровень для действующего рабочего сигнала элемента. При выставлении на «Повыш» элемент срабатывает, когда рабочий сигнал превышает значение, заданное настройкой **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК**. При выставлении на «Пониж» элемент срабатывает, когда уровень рабочего сигнала падает ниже значения, заданного настройкой **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК**.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** служит для управления возвратом элемента в исходное состояние. Следует отметить, что как рабочий сигнал, так и порог срабатывания могут быть отрицательными величинами, облегчающими работу таких функций, как, например, сигнализация защиты обратной мощности. Компаратор гибкий элемент можно запрограммировать на работу со всеми фактическими значениями аналоговых сигналов, которые измеряет терминал. Значения настройки **ГИБК ЭЛЕМ 1 ПУСК** указываются в относительных единицах, исходя из следующих определений основных единиц.

Таблица 5–9: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБКАЯ ЭЛЕМЕНТЫ

CURRENT UNBALANCE (Amp Unbalance)	BASE = 100%
Постоянный ток мА	ОСН = максимальное значение уставки ДСМА ВХОД ~ МАКС ЗНАЧ для двух преобразователей, настроенных в соответствии со входами +ВХ и –ВХ.
ЧАСТОТА	$f_{\text{ОСН}} = 1$ Гц.
ФАЗНЫЙ УГОЛ	$\phi_{\text{ОСН}} = 360$ градусов (см. условные обозначения, определяющие угол сдвига фаз универсальных терминалов).
КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	$\cos(\phi_{\text{ОСН}}) = 1.00$.
ТС	ОСН = 100°C.
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ (Прец. напр. мощ-ть)	$M_{\text{ОСН}}$ = максимальное значение $3 \times U_{\text{ОСН}} \times I_{\text{ОСН}}$ для +ВХ и –ВХ входных сигналах источников установленных для чувствительный элемент направления мощности.
ТОК ИСТОЧНИКА	$I_{\text{ОСН}}$ = наибольшее из номинальных действующих значений тока в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
ЭНЕРГИЯ ИСТОЧНИКА (Полож и отриц Вт*ч, Полож и отриц Вар*ч)	$E_{\text{ОСН}} = 10000$ МВт*ч или МВар*ч, соответственно
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{\text{ОСН}}$ = наибольшее из значений $U_{\text{ОСН}} \times I_{\text{ОСН}}$ для входов +ВХ и –ВХ.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$U_{\text{ОСН}}$ = наибольшее из номинальных действующих значений напряжения в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
STATOR DIFFERENTIAL CURRENT (Stator Diff Iar, Ibr, and Icr)	I_{BASE} = maximum primary RMS value of the +IN and –IN inputs (CT primary for source currents, and bus reference primary current for bus differential currents)
STATOR RESTRAINING CURRENT (Stator Diff Iad, Ibd, and Icd)	I_{BASE} = maximum primary RMS value of the +IN and –IN inputs (CT primary for source currents, and bus reference primary current for bus differential currents)
THERMAL MODEL (Model Capacity Used) (Model Motor Unbalance)	BASE = 100%
THERMAL MODEL (Model Lockout Time)	BASE = 10 minutes
THERMAL MODEL (Thermal Model Load) (Biased Motor Load)	BASE = 1.00 pu of FLA
THERMAL MODEL (Trip Time on Overload)	BASE = 10 seconds

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ГИСТЕРЕЗИС** определяет зависимость срабатывания-возврата элемента, задавая ширину петли гистерезиса в процентах от параметра срабатывания терминала, как показано на рисунке *Гибкие элементы гибкий элемент: Направление, пуск И гистерезис*.

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt ЕД ИЗМ** задает единицы измерения времени для настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt**. Эта настройка применима только в том случае, если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Разность». Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 dt** определяет продолжительность временного интервала для режима работы скорости изменения. Эта настройка применима только в том случае, если настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 РЕЖИМ СРАВН** выставлена на «Разность».

Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР СРАБ** определяет выдержку времени срабатывания элемента. Настройка **ГИБК ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР** определяет выдержку времени возврата элемента.

5.4.8 ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ГИБКАЯ ЛОГИКА ⇒ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ ⇒ ФИКСАТОР 1(16)

■ ФИКСАТОР 1	◀▶	ФИКСАТОР 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИКСАТОР 1 ТИП: Доминанта Сброса	Диапазон: Доминанта Сброса, Доминанта Установки
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИКСАТОР 1 УСТАНОВ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИКСАТОР 1 СБРОС: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФИКСАТОР 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲	ФИКСАТОР 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Энергонезависимый фиксатор имеет постоянный логический флаг состояния, который надежно сохраняется и не сбрасывается при перезагрузке, после того, как было отключено питание терминала. Типичное применение включает подтверждение команд операторов или постоянную блокировку функций терминала, таких как АПВ до тех пор, пока действие человеко-машинного интерфейса не возвратит фиксатор в исходное состояние. Настройки, логика и действие элемента описаны ниже:

- Настройка **ФИКСАТОР 1 ТИП** характеризует Фиксатор 1 как доминантную по сбросу либо установке.
- Если задана, настройка **ФИКСАТОР 1 УСТАНОВ** определяет операнд гибкая логика, устанавливающий Фиксатор 1.
- Если задана, настройка **ФИКСАТОР 1 СБРОС** определяет операнд гибкая логика, сбрасывающий Фиксатор 1.

Таблица 5–10: ТАБЛИЦА СРАБАТЫВАНИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ФИКСАТОРОВ (№ = 1 ДО 16)

ФИКС 1 ТИП	ФИКС 1 УСТАНОВ	ФИКС 1 СБРОС	ФИКС 1 ВКЛ	ФИКС 1 ОТКЛ
Доминанта Сброса	Акт	Неакт	Акт	Неакт
	Неакт	Неакт	Предшествующее состояние	Предшествующее состояние
	Акт	Акт	Неакт	Акт
	Неакт	Акт	Неакт	Акт
Доминанта Установки	Акт	Неакт	Акт	Неакт
	Акт	Акт	Акт	Неакт
	Неакт	Неакт	Предшествующее состояние	Предшествующее состояние
	Неакт	Акт	Неакт	Акт

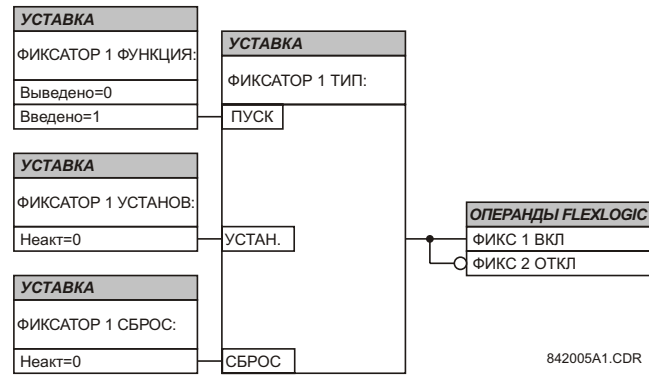


Рисунок 5–36: СРАБАТЫВАНИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ ФИКСАТОРОВ

5.5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для каждого элемента защиты можно назначить до 6 различных вариантов уставок в соответствии с обозначениями групп уставок от 1 до 6. Работа этих элементов определяется действующей в данный момент группой уставок. Несколько групп уставок позволяют пользователю легко менять уставки защиты для различных условий эксплуатации (например, при изменении конфигурации энергосистемы, в зависимости от времени года). Действующую группу уставок можно запрограммировать или выбрать через меню **ГРУППА УСТАВОК** (смотрите также раздел *Элементы управления*, расположенный в данной главе далее). Смотрите также часть *Элементы: введение* в начале этой главы.

5.5.2 ГРУППЫ УСТАВОК

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

■ SETTING GROUP 1	⏪ ⏩	■ ДВИГАТЕЛЬ	См. ниже.
■	⬆ ⬇ ⬆	■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ЗАЩИТА СТАТОРА	См. стр. 5-122.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЧУВСТВ ЗАЩ ■ НАПРАВЛ МОЩН	См. стр. 5-126.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ФАЗНЫЙ ТОК	См. стр. 5-129.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	См. стр. 5-134.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗАЩИТА ПО ТОКУ ■ НЕЙТРАЛИ	См. стр. 5-140.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ УРОВ	См. стр. 5-148.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬆	■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ НАПРЯЖЕНИЯ	См. стр. 5-158.

У каждой из этих шести групп уставок идентичное меню. Группа уставок 1 автоматически становится активной, если нет других активных групп (подробнее см. раздел *Элементы управления*).

5.5.3 ДВИГАТЕЛЬ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⬇ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ДВИГАТЕЛЬ

■ ДВИГАТЕЛЬ	⏪ ⏩	■ ВРЕМЯ ■ РАЗГОНА	См. стр. 5-97.
■	⬆ ⬇ ⬆	■ ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ	См. стр. 5-98.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ НЕСИММ ТОКОВ 1	См. стр. 5-119.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ НЕСИММ ТОКОВ 2	См. стр. 5-119.
■ СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬆	■ МЕХАНИЧ ЗАКЛИНИВ	См. стр. 5-121.

ii) ВРЕМЯ РАЗГОНА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ДВИГАТЕЛЬ ⇒ ВРЕМЯ РАЗГОНА

■ ВРЕМЯ	◀▶	ФУНКЦИЯ РАЗГОНА:	Диапазон: Выведен, Введен
■ РАЗГОНА		Выведен	
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ТОК ПРИ РАЗГОНЕ:	Диапазон: 1.00 до 10.00 x ТМН с шагом 0.01
		6.00 x ТМН	
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ВРЕМЯ РАЗГОНА:	Диапазон: 0.50 до 180.00 сек. с шагом 0.05
		10.00 с	
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	РЕЖИМ ПРИ РАЗГОНЕ:	Диапазон: Задан Время, Адаптивный
		Задан Время	
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	БЛОК ФУНКЦ РАЗГОНА:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Off	
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	УКАЗАТЕЛЬ РАЗГОНА:	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
		Self-reset	
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	СОБЫТИЯ ПРИ РАЗГОНЕ:	Диапазон: Выведен, Введен
		Выведен	

Многие двигатели имеют достаточную границу между временем разгона и пределом опрокидывания. Является преимуществом определить опрокидывание во время пуска чем раньше тем лучше для уменьшения задержек перезапуска как только причина опрокидывания устранена, т.е. пренебрегая сбросом тормоза вентилятора.

Элемент времени разгона сравнивает текущее время разгона с предварительно установленной уставкой времени и срабатывает когда превысит. Этот элемент имеет функциональность адаптировать время отключения для запусков с меньшим пусковым током, и записывает время и ток разгона за последние пять запусков. Элемент использует ток конфигурированный в меню **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇒ **ДВИГАТЕЛЬ** ⇒ **ИСТОЧ СТОР ПИТ ДВИГ** и статус двигателя выставяемый элементом тепловой модели. Оба источник сигнала и тепловая защита должны быть правильно конфигурированы для того что защита времени разгона работала.

Рисунок внизу приводит примеры постоянного и меняющегося тока разгона и объясняет измерение времени и тока разгона. Часть «1» представляет запуск с постоянным током и часть «2» представляет запуск с меняющимся током.

Элемент записывает базовые статистические данные для последних пяти успешных запусков. Следующие значения сохранены, доступны для отображения, и доступны через средства связи: день и время запуска, время разгона (в секундах), эффективный ток разгона (как множитель от ТМН), и пиковый ток разгона (как множитель от ТМН). Записанный эффективный ток разгона и время могут быть использованы для дальнейшей подстройки уставок реле.

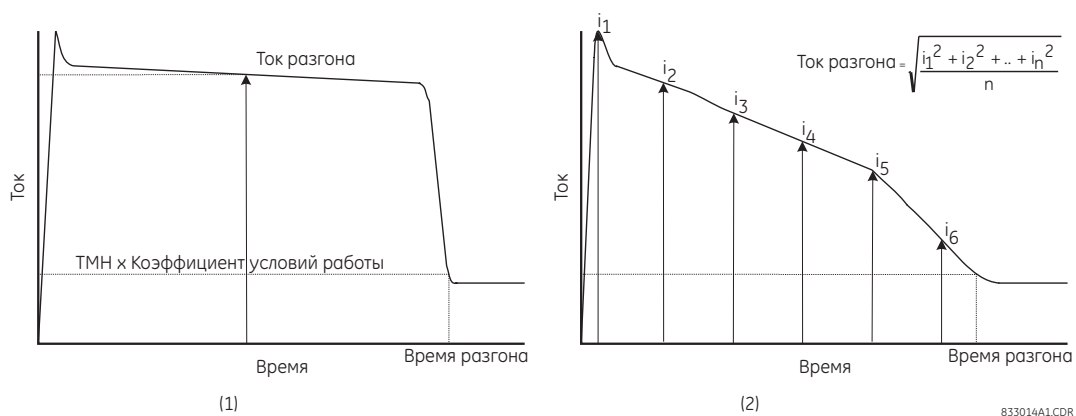
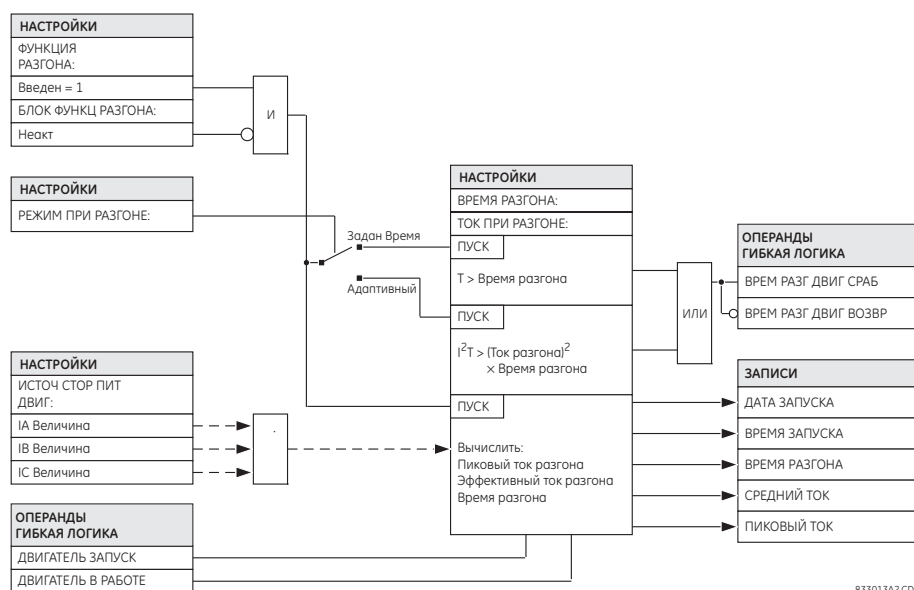


Рисунок 5–37: ОБРАЗЕЦ ТОКОВ РАЗГОНА

- **ТОК ПРИ РАЗГОНЕ:** Эта уставка используется только в адаптивном режиме. Уставка определяет постоянный ток который когда подан к двигателю будет разгонять двигатель с нормальным временем разгона. Эта уставка

используется для адаптации действия на отключение когда ток значительно изменяется во время запуска, что может происходить при кратковременных посадках напряжения.

- **ВРЕМЯ РАЗГОНА:** Эта уставка определяет максимальное время разгона. Если двигатель не находится в рабочем состоянии когда это время истекает, элемент срабатывает. Эта уставка может быть оценена экспериментально запуском данного двигателя несколько раз при разных нагрузках и электрических условий и замером времени разгона. Некоторый запас для безопасности срабатывания должен быть применен.
- **РЕЖИМ ПРИ РАЗГОНЕ:** Эта уставка определяет рабочий режим время разгона элемента. Когда установлен на «Задан Время», элемент замеряет продолжительность запуска двигателя и срабатывает когда время запуска превышает уставку **ВРЕМЯ РАЗГОНА**. Когда установлен на «Адаптивный», элемент использует эффективный ток разгона для адаптации к условиям запуска. Рабочее уравнение элемента предполагает что мощность разгона пропорциональна квадрату тока и пренебрегает любым током небаланса или влиянием проскальзывания ротора. Следовательно, в адаптивном режиме, элемент срабатывает когда квадрат тока интегрированный с начала запуска до данного времени, превышает $(\text{Ток разгона})^2 \times \text{Время Разгона}$.



833013A2.CDR

Рисунок 5–38: РАЗГОНА ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

iii) ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ДВИГАТЕЛЬ ⇨ ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ

■ ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ■	ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ХАР-КА: Двигатель	Диапазон: Двигатель, Польз Кривая A, Польз Кривая B, Польз Кривая C, Польз Кривая D
	ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ МНОЖИТЕЛЬ ВР: 1.00	Диапазон: 0.00 to 600.00 с шагом 0.01
	ТОРМОЖ ПО НЕСИММ КОЭФ-Т К: 0	Диапазон: 0 до 19 с шагом 1
	ПОСТ ВРЕМ ОХЛАЖД РАБОЧ РЕЖ: 15 мин.	Диапазон: 1 до 65000 мин. с шагом 1
	ПОСТ ВРЕМ ОХЛАЖД ОСТАН РЕЖ: 30 мин.	Диапазон: 1 до 65000 мин. с шагом 1
	ГОР/ХЛД КОЭФ БЕЗОПСН ОТ КЛИНА: 1.00	Диапазон: 0.01 до 1.00 с шагом 0.01

СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТС ХАРАКТЕРИСТИКА: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТС ХАР-КА МИНИМУМ 40 °С	Диапазон: 0 до 250°С с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТС ХАР-КА ЦЕНТРАЛЬН ТОЧКА: 130 °С	Диапазон: 0 до 250°С с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТС ХАР-КА МАКСИМУМ: 155 °С	Диапазон: 0 до 250°С с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗАПРЕТ ПУСКА ТЕПЛ ЗАПАС: 0%	Диапазон: 0 до 25% с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРЯЖ ЗАВИСИМ ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРЯЖ ЗАВИС МИН ВОЛЬТЫ ДВИГ: 80%	Диапазон: 60 до 99% с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС ПОТЕР НАПРЯЖ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ МИН U: 4.50 x ТМН	Диапазон: 1.50 до 20.00 x ТМН с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ МИН U: 20.0 с	Диапазон: 0.1 до 1000.0 сек. с шагом 0.1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @ МИН U: 4.00 x ТМН	Диапазон: 1.50 до 20.00 x ТМН с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ 100% U: 6.00 x ТМН	Диапазон: 1.50 до 20.00 x ТМН с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ 100% U: 10.0 с	Диапазон: 0.1 до 1000.0 сек. с шагом 0.1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @100% U: 5.00 x ТМН	Диапазон: 1.50 до 20.00 x ТМН с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛ МОДЕЛЬ БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Тепловая модель является основной функцией защиты реле. Она состоит из пяти основных функций:

- Тепловая модель характеристика (перегруз).
- Уровень перегруза пуска.
- Торможение по несимметрии тока двигателя когда двигатель в рабочем режиме.
- Двигатель охлаждение время постоянная.
- Торможение тепловой модели основанное на горячей/холодной информации и/или измеренной температуре статора.

Алгоритм интегрирует оба статора и ротора нагрев в одну модель. Уровень нагрева двигателя поддерживается в регистре использованной теплоёмкости. Если двигатель был в режиме останова в течении долгого времени, это станет окружающей среды температура и использованная теплоёмкость станет равной нулю. Если двигатель в режиме перегруза, выходной операнд выставляется как только использованная теплоёмкость достигает 100%.

Как только ток нагрузки двигателя превышает уровень перегруз (ТМН x перегруз коэффициент), он входит в фазу 'перегруз'; то есть, накопление тепла становится больше чем излучение тепла. М60 тепловая модель реагирует увеличением использованной теплоёмкости (ТЕИ) с скоростью зависимой от выбранной тепловой характеристики и уровнем перегруза. Когда теплоёмкость достигает 100%, операнд ДВИГ-ЛЬ ТЕПЛОВАЯ ОР (обычно конфигурирован для отключения двигателя) выставляется. Этот операнд остается активизированным пока теплоёмкость уменьшается до уровня который разрешает новый запуск двигателя. Для дополнительных деталей, смотрите описание **ЗАПРЕТ ПУСКА ТЕИ ЗАПАС** уставка в этой секции.

- **ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ХАР-КА:** Характеристика тепловой модели определяет предел теплового перегруза условия которые могут повредить двигатель. Эта характеристика учитывает нагрев двигателя в обоих статоре и роторе во время клина, разгона, и рабочего режима условий. Характеристика перегруза может принимать один из пяти форматов: Двигатель, Польз Кривая А, Польз Кривая В, Польз Кривая С, или Польз Кривая D. Выбранная характеристика может также служить как основа для а напряжение зависимой характеристикой перегруз если **НАПРЯЖ ЗАВИСИМ ФУНКЦИЯ** уставка выбрана «Введен». Алгоритм использует память из регистра называемым Исползованная Теплоёмкость. Этот регистр обновляется каждый период пром. частоты используя следующее уравнение:

$$ТМНЕ(m) = ТМНЕ(m - 1) + \frac{1/Ч \text{ (в мсек.)}}{\text{время до отключения}} \times 100\% \quad (УР 5.8)$$

где время до отключения представляет время координату время-ток характеристики перегруза, соответствующую эквивалентному току двигателя зарегистрированному в течении любого периода при перегруз двигателя. Всегда выбирайте характеристику перегруза слегка ниже чем тепловые пределы обеспеченные производителем двигателя. Это гарантирует что двигатель отключен от защиты когда тепловой предел достигнут.

Характеристика «Двигатель» основана на типовом двигателе характеристике теплового предела и обычно использованная для стандартных применений двигателя (смотрите Стандартные Характеристики Двигателя рисунок и Стандартные Множители Характеристики в таблице ниже). Уровень пуска для характеристики «Двигатель» вычисляется как **ДВИГ-ЛЬ ПЕРЕГРУЗ КОЭФФИЦИЕНТ** уставка (ПК) умноженную на **ДВИГ-ЛЬ МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК НАГРУЗКИ** уставку (ТМН). **ДВИГ-ЛЬ МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК НАГРУЗКИ** (ТМН) уставка может быть найдена в **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇌ **ДВИГ-ЛЬ** меню. Следующее уравнение вычисляет время_до_отключения для любого тока выше уровня пуска если **ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ХАР-КА** выбрана «Двигатель»:

$$\text{время до отключения} = \frac{BP \times 2.2116623}{0.02530337 \times \left(\frac{I_{\text{Двигатель}}}{ПК \times ТМН} - 1 \right)^2 + 0.05054758 \times \left(\frac{I_{\text{Двигатель}}}{ПК \times ТМН} - 1 \right)} \quad (УР 5.9)$$

Ток двигателя ($I_{\text{двигатель}}$) и номинальный ток двигателя (ТМН) выражены в относительных единицах значениях.

Пуск уровень	M60 стандартная характеристика множителя														
	× 1	× 2	× 3	× 4	× 5	× 6	× 7	× 8	× 9	× 10	× 11	× 12	× 13	× 14	× 15
1.01	4353.6	8707.2	13061	17414	21768	26122	30475	34829	39183	43536	47890	52243	56597	60951	65304
1.05	853.71	1707.4	2561.1	3414.9	4268.6	5122.3	5976.0	6829.7	7683.4	8537.1	9390.8	10245	11098	11952	12806
1.10	416.68	833.36	1250.0	1666.7	2083.4	2500.1	2916.8	3333.5	3750.1	4166.8	4583.5	5000.2	5416.9	5833.6	6250.2
1.20	198.86	397.72	596.58	795.44	994.30	1193.2	1392.0	1590.9	1789.7	1988.6	2187.5	2386.3	2585.2	2784.1	2982.9
1.30	126.80	253.61	380.41	507.22	634.02	760.82	887.63	1014.4	1141.2	1268.0	1394.8	1521.6	1648.5	1775.3	1902.1
1.40	91.14	182.27	273.41	364.55	455.68	546.82	637.96	729.09	820.23	911.37	1002.5	1093.6	1184.8	1275.9	1367.0
1.50	69.99	139.98	209.97	279.96	349.95	419.94	489.93	559.92	629.91	699.90	769.89	839.88	909.87	979.86	1049.9
1.75	42.41	84.83	127.24	169.66	212.07	254.49	296.90	339.32	381.73	424.15	466.56	508.98	551.39	593.81	636.22
2.00	29.16	58.32	87.47	116.63	145.79	174.95	204.11	233.26	262.42	291.58	320.74	349.90	379.05	408.21	437.37
2.25	21.53	43.06	64.59	86.12	107.65	129.18	150.72	172.25	193.78	215.31	236.84	258.37	279.90	301.43	322.96
2.50	16.66	33.32	49.98	66.64	83.30	99.96	116.62	133.28	149.94	166.60	183.26	199.92	216.58	233.24	249.90
2.75	13.33	26.65	39.98	53.31	66.64	79.96	93.29	106.62	119.95	133.27	146.60	159.93	173.25	186.58	199.91
3.00	10.93	21.86	32.80	43.73	54.66	65.59	76.52	87.46	98.39	109.32	120.25	131.19	142.12	153.05	163.98
3.25	9.15	18.29	27.44	36.58	45.73	54.87	64.02	73.16	82.31	91.46	100.60	109.75	118.89	128.04	137.18
3.50	7.77	15.55	23.32	31.09	38.87	46.64	54.41	62.19	69.96	77.73	85.51	93.28	101.05	108.83	116.60
3.75	6.69	13.39	20.08	26.78	33.47	40.17	46.86	53.56	60.25	66.95	73.64	80.34	87.03	93.73	100.42
4.00	5.83	11.66	17.49	23.32	29.15	34.98	40.81	46.64	52.47	58.30	64.13	69.96	75.79	81.62	87.45
4.25	5.12	10.25	15.37	20.50	25.62	30.75	35.87	41.00	46.12	51.25	56.37	61.50	66.62	71.75	76.87
4.50	4.54	9.08	13.63	18.17	22.71	27.25	31.80	36.34	40.88	45.42	49.97	54.51	59.05	63.59	68.14
4.75	4.06	8.11	12.17	16.22	20.28	24.33	28.39	32.44	36.50	40.55	44.61	48.66	52.72	56.77	60.83
5.00	3.64	7.29	10.93	14.57	18.22	21.86	25.50	29.15	32.79	36.43	40.08	43.72	47.36	51.01	54.65
5.50	2.99	5.98	8.97	11.96	14.95	17.94	20.93	23.91	26.90	29.89	32.88	35.87	38.86	41.85	44.84
6.00	2.50	5.00	7.49	9.99	12.49	14.99	17.49	19.99	22.48	24.98	27.48	29.98	32.48	34.97	37.47
6.50	2.12	4.24	6.36	8.48	10.60	12.72	14.84	16.96	19.08	21.20	23.32	25.44	27.55	29.67	31.79
7.00	1.82	3.64	5.46	7.29	9.11	10.93	12.75	14.57	16.39	18.21	20.04	21.86	23.68	25.50	27.32
7.50	1.58	3.16	4.75	6.33	7.91	9.49	11.08	12.66	14.24	15.82	17.41	18.99	20.57	22.15	23.74
8.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82
10.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82
15.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82
20.00	1.39	2.78	4.16	5.55	6.94	8.33	9.71	11.10	12.49	13.88	15.27	16.65	18.04	19.43	20.82

- **ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ МНОЖИТЕЛЬ ВР:** Эта уставка применима только для двигателя характеристики. Этот множитель используется для вычисления сдвига характеристики перегруза по оси время для создания серии различных характеристик со стандартной формой определяемой время_to_отключения уравнением выше. Широкий выбор задержки времени множителя (0 до 600) используются для выбора характеристики которая наилучше соответствует тепловой характеристике защищаемого двигателя.



Во время интервала вывода из работы, наибольшее из времен отключения использованно уменьшения шанса излишнего отключения при запуске двигателя.

NOTE

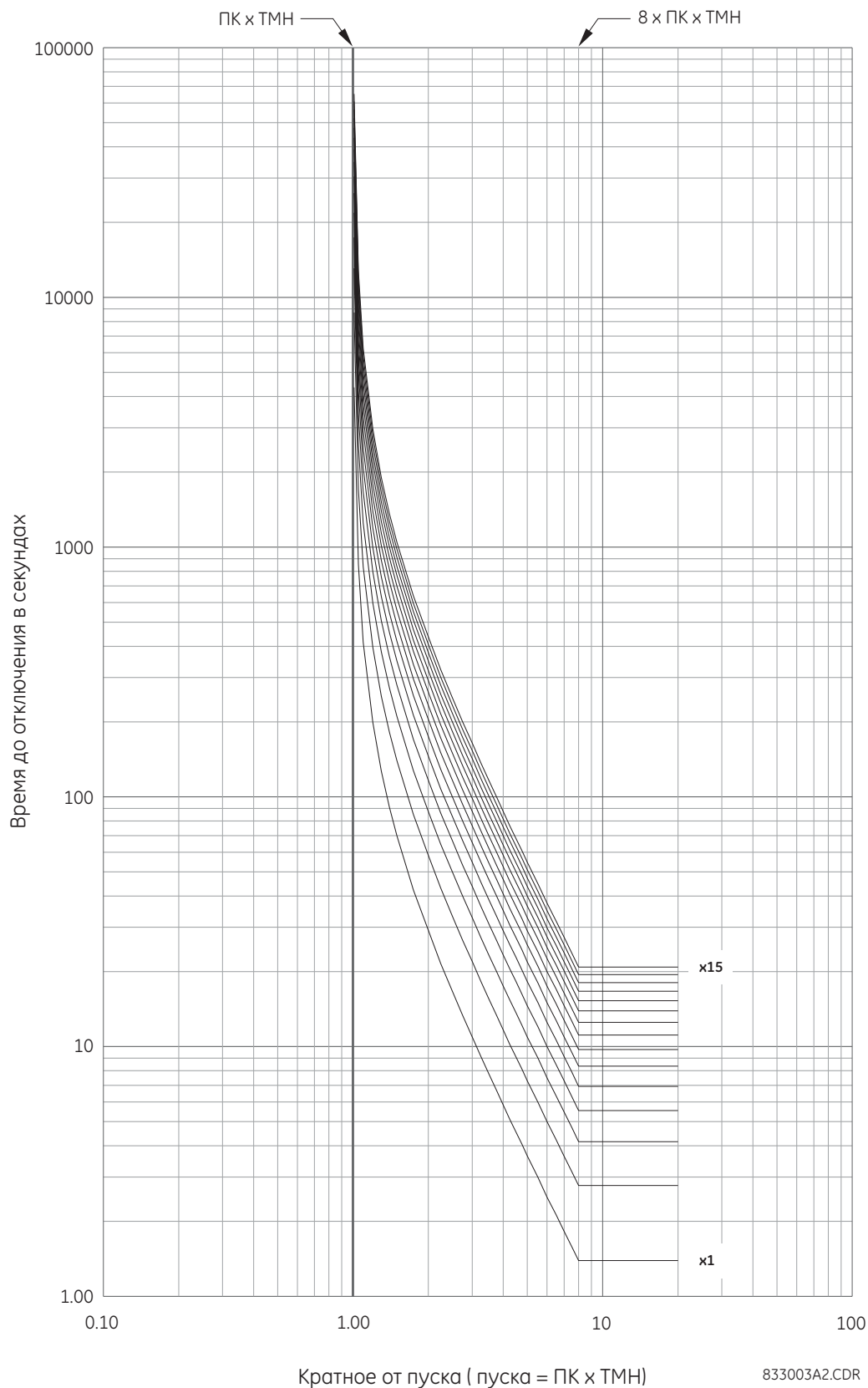


Рисунок 5-39: СТАНДАРТНАЯ ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В некоторых применениях, форма характеристики теплового повреждения двигателя значительно отклоняется от стандартной. Более того, характеристики режима пуска (заторможенный ротор и разгон) и рабочего режима характеристика теплового повреждения может не стыковаться гладко. В этих случаях, может быть необходимо использовать пользовательские характеристики для того чтобы двигатель мог быть запущен успешно и использован полностью согласно возможностям без ухудшения защиты. Для этих условий, рекомендовано использование пользовательская кривая. Пользовательская кривая позволяют пользователю запрограммировать выбранное время отключения для предопределенных уровней тока. Как показано ниже, если бы рабочий режим (2) и заторможенный ротор характеристика теплового предела сливались в одну стандартную характеристику перегруза, двигатель не мог бы быть запущен при 80% напряжения питания. Пользовательская характеристика (1) требуется для этого.

Для применений с большой инерцией нагрузками (когда **НАПРЯЖ ЗАВИСИМ ФУНКЦИЯ** введена), заторможенный ротор тепловой предел секция запрограммирована для двигателя хар-ки или пользовательская кривая перегруз характеристика модифицирована и становится динамически адаптивной к изменению напряжения системы. Подробное объяснение этой функции следует далее в этой секции.



Программирование пользовательская кривая основано на относительных единицах значений тока. Эквивалентный первичный ток и множитель Тока Максимальной нагрузки также показаны ниже.

Типовая пользовательская кривая
 6500 лс, 13800 вольт вытяжной вентиляции двигатель вентилятора
 Ток максимальной нагрузки = 280 А; ТТ коэффициент трансформации = 500/5

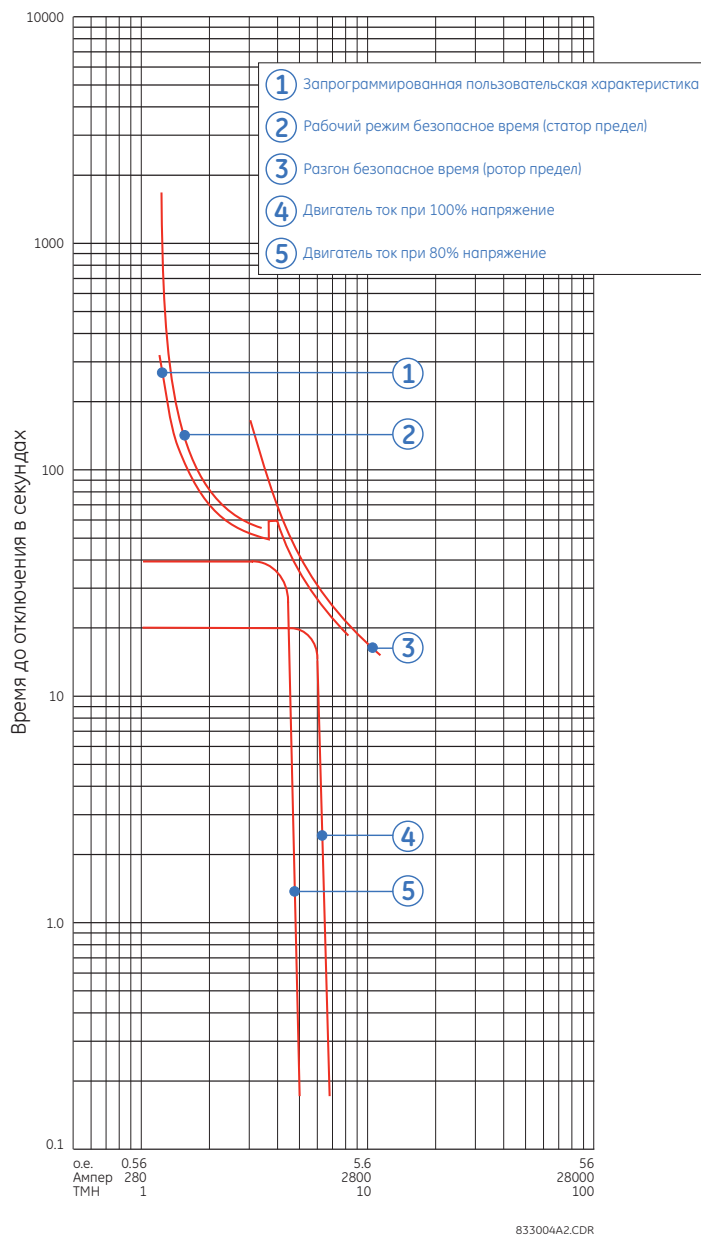


Рисунок 5–40: ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ КРИВАЯ ПРИМЕР

- **ГОР/ХЛД КОЭФ БЕЗОПСН ОТ КЛИНА:** Несимметричные фазные токи будут вызывать нагрев ротора который не показан в характеристике теплового повреждения двигателя. Когда двигатель в рабочем режиме, ротор будет вращаться в направлении тока прямой последовательности на почти синхронной скорости. Ток обратной последовательности, который имеет направление вращения противоположное току прямой последовательности, и следовательно противоположное направлению вращения ротора, будет генерировать напряжение ротора которое произведет значительный ток в роторе. Этот ток будет иметь частоту приблизительно удвоенную частоте питания: 100 Гц для 50 Гц системы или 120 Гц для 60 Гц системы. Поверхностный эффект в стержнях ротора на этой частоте будет вызывать значительное увеличение сопротивления ротора и следовательно, значительное увеличение нагрева ротора. Этот экстремальный нагрев не учитывается в характеристике теплового повреждения двигателя снабжаемой производителем так как эти

характеристики предполагают токи прямой последовательности при идеально сбалансированном напряжении питания и дизайну двигателя.

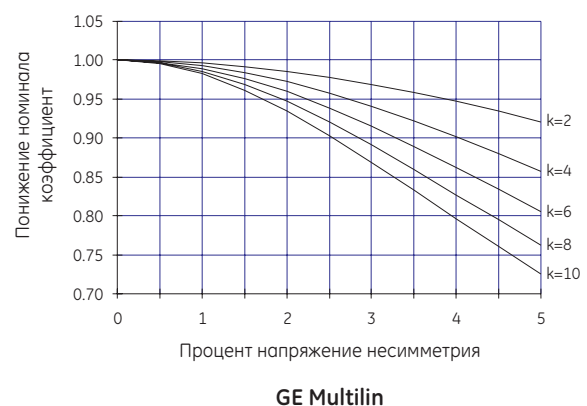
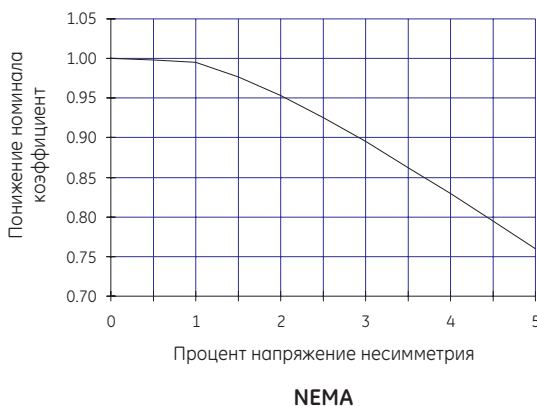
Тепловая модель может тормозиться чтобы отразить дополнительный нагрев вызываемым током обратной последовательности когда двигатель в рабочем режиме. Это торможение создается используя эквивалентный ток нагрева двигателя вместо того что просто используя средний трехфазный среднеквадратичный ток. Этот эквивалентный ток вычисляется используя уравнение показанное ниже.

$$I_{\text{эке}} = \sqrt{I_{\text{отн_еди}}^2 \cdot \left(1 + k \cdot \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2\right)} \quad (\text{УР 5.10})$$

Где:

- $I_{\text{эке}}$ = эквивалентный ток нагрева двигателя
- $I_{\text{отн_еди}}$ = относ. единиц. ток основанный на ТМН
- I_1 = ток прямой последовательности
- I_2 = ток обратной последовательности
- k = постоянная

Двигателя понижение номинала как функция от напряжения несимметрии рекомендована «NEMA (National Electrical Manufacturers Association)» как показано ниже. Предполагая типовой асинхронный двигатель с броском тока 6 x ТМН и сопротивлением обратной последовательности 0.167, напряжении несимметрии 1, 2, 3, 4, и 5% вызывает ток несимметрии 6, 12, 18, 24, и 30% соответственно. Основанный на этом предположении, количество понижения номинала двигателя для различных значениях k введенных для установки **ГОР/ХЛД КОЭФ БЕЗОПАСН ОТ КЛИНА** также показано ниже. Заметьте что характеристика создана когда $k = 8$ почти идентична NEMA понижение номинала характеристикам.



808728A2.CDR

Рисунок 5–41: СРЕДНЕЕ ПОНИЖЕНИЕ НОМИНАЛА ДВИГАТЕЛЯ КОЭФИЦИЕНТОМ ИЗ-ЗА НЕСИММЕТРИИ НАПРЯЖЕНИЯ

Если значение $k = 0$ введено, торможение по несимметрии подавляется и характеристика перегруза будет срабатывать по измеренному двигателем током прямой последовательности. Следующее уравнение может быть использованная чтобы вычислить k .

Типичный предварительный подсчет является следующим:

$$k = \frac{175}{I_{LR}^2} \quad (\text{УР 5.11})$$

Осторожная оценка является следующим:

$$k = \frac{230}{I_{LR}^2} \quad (\text{УР 5.12})$$

где I_{LR} это ток при заторможенном роторе в относительных единицах.

- **ПОСТ ВРЕМ ОХЛАЖД РАБОЧ РЕЖ** и **ПОСТ ВРЕМ ОХЛАЖД ОСТАН РЕЖ**: Значение использованной теплоёмкости уменьшется экспоненциальным путем когда ток двигателя ниже максимального тока нагрузки $\times$ коэффициент условий работы уставки для симуляции охлаждения двигателя. Постоянная времени охлаждения двигателя должна быть введена для обоих режима останова и рабочего режима. Режим останова двигателя будет нормально вызывать охлаждение значительно медленнее чем рабочий режим двигателя.

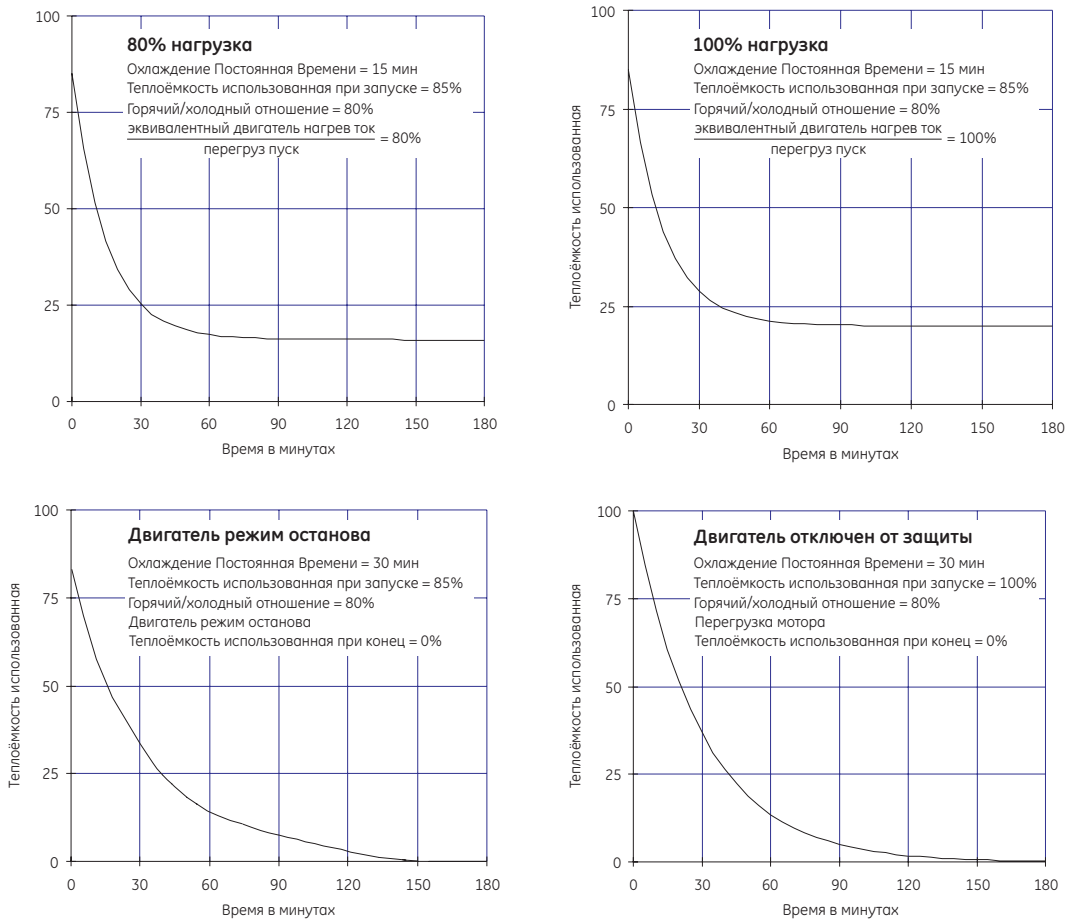
Охлаждение двигателя вычисляется следующим образом:

$$ТМIE = (ТМIE_{\text{запуск}} - ТМIE_{\text{конец}})(e^{-m/\tau}) + ТМIE_{\text{конец}} \quad (\text{УР 5.13})$$

$$ТМIE_{\text{конец}} = \left(\frac{I_{\text{эке}}}{\text{перегруз_пуск}} \right) \left(1 - \frac{\text{горячий}}{\text{холодный}} \right) \times 100\% \quad (\text{УР 5.14})$$

Где:

- ТМIE = теплоёмкость использованная
- ТМIE_{запуск} = значение использованной ТМIE условиями перегруза
- ТМIE_{конец} = ТМIE значение ТМIE продиктованное горячий/холодный характеристики отношение когда двигатель в рабочем режиме (= 0 когда двигатель в режиме останова)
- m = время в минутах
- τ = Охлаждение постоянная времени (рабочий режим или режим останова)
- $I_{\text{эке}}$ = эквивалентный ток нагрева двигателя
- перегруз_пуск = перегруз пуск уставка как кратное от ТМН
- горячий / холодный = горячий/холодный характеристики отношение



808705A1.CDR

Рисунок 5–42: ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ОХЛАЖДЕНИЕ

- **ТОРМОЖ ПО НЕСИММ КОЭФ-Т К:** Производитель двигателя инигда обеспечит информацию по тепловому пределу для а горячий/холодный отношения двигателя. Алгоритм использует эти данные если эта уставка запрограммирована. Значение введенное для этой уставки диктует уровень при котором использованная теплоёмкость установиться для тока который ниже коэффициента условий работы двигателя умноженное на ТМН. Когда двигатель в рабочем режиме на уровне который ниже этого, предел использованной теплоёмкость увеличиться или уменьшиться до значения основанного на $I_{\text{экв}}$ (средний трехфазный среднеквадратичный и выбранной уставки). Теплоёмкость использованная будет или увеличиваться на фиксированной скорости 5% за минуту или уменьшаться как продиктовано рабочим режимом постоянная времени охлаждения.

$$\text{ТМИЕ}_{\text{конец}} = I_{\text{экв}} \times \left(1 - \frac{\text{горячий}}{\text{холодный}} \right) \times 100\% \quad (\text{УР 5.15})$$

Где:

- $\text{ТМИЕ}_{\text{конец}}$ = **ТЕПЛОЁМКОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАННАЯ** если $I_{\text{экв}}$ оает номинальным
- $I_{\text{экв}}$ = $I_{\text{эквивалентный}}$ двигатель нагрев ток
- горячий / холодный = **ТОРМОЖ ПО НЕСИММ КОЭФ-Т К** уставка
- **ТС ХАРАКТЕРИСТИКА:** Эта уставка вводит или выводит ТС торможение механизм. Смотрите **ТС ХАР-КА МИНИМУМ**, **ТС ХАР-КА ЦЕНТРАЛЬН**, и **ТС ХАР-КА МАКСИМУМ** уставок описание ниже для деталей использования ТС торможение механизма.



ТС Торможение функция активна только если поставляемый по заказу ТС Вход модуль (модуль «5С» или «5Е») установлен.

- **ТС ХАР-КА МИНИМУМ, ТС ХАР-КАЦЕНТРАЛЬН, и ТС ХАР-КАМАКСИМУМ:** Тепловая репродукция реле работает как полная и независимая модель. Характеристики теплового перегруза, однако, основаны только на измеряемом токе, предполагая нормальную 40°C окружающей среды температуру и нормальное охлаждение двигателя. Если существует необучно высокая температура окружающей среды, или если охлаждение двигателя заблокировано, температура двигателя будет увеличиваться. Если статор двигателя имеет встроенные ТС, тогда ТС торможение функция должна быть использованная чтобы увеличить вычисление тепловой моделью использованной теплоёмкости.

ТС торможение функция это две-части характеристика (ТС торможение использованной теплоёмкости) строиться из трех точек: минимальная, центральная и максимальная. Если максимальная температура статора ТС ниже чем **ТС ХАР-КА МИНИМУМ** уставка (типично 40°C), торможение не производится. Если максимальная температура статора ТС выше чем **ТС ХАР-КА МАКСИМУМ** уставка (типично на номинале пробоя изоляции статора или слегка выше), тогда тепловая память полностью заторможена и ТС торможение использованной теплоёмкости форсируется на 100%. При значениях между, текущая ТС торможение использованная теплоёмкость создаваемое другими функциями тепловой модели сравнивается с ТС торможение использованной теплоёмкости. Если значение ТС торможение использованной теплоёмкости выше, тогда это значение используется с этой точки впоследствии. Уставка **ТС ХАР-КА ЦЕНТРАЛЬН** должна быть выбрана по номинальному рабочему режиму температуре двигателя. Реле будет автоматически определять значение ТС торможение использованной теплоёмкости центральной точка используя **ТОРМОЖ ПО НЕСИММ КОЭФ-Т К** уставка.

$$ТМIE_{ТС_ТЦТ} = \left(1 - \frac{\text{горячий}}{\text{холодный}} \right) \times 100\% \quad (\text{УР 5.16})$$

При ниже чем ТС торможение центральная температура (ТС_ТЦТ):

$$ТС_{ТТЕИ} = \frac{T_m - T_{мини}}{T_{ц} - T_{мини}} \times ТМIE_{ТС_ТЦТ} \quad (\text{УР 5.17})$$

При выше чем ТС торможение центральная температура (ТС_ТЦТ):

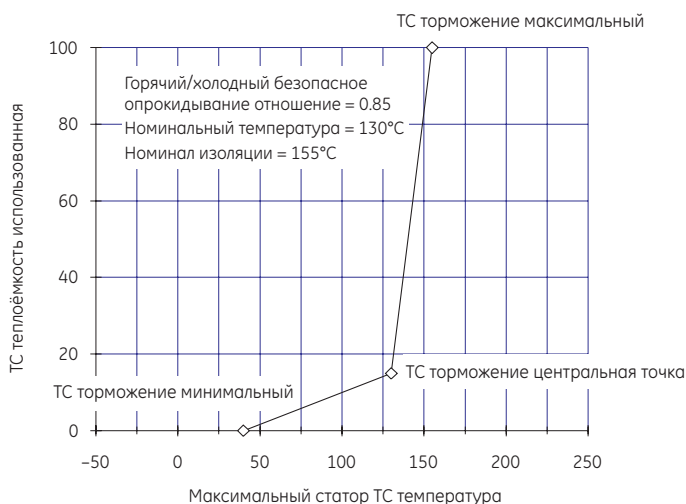
$$ТС_{ТТЕИ} = \frac{T_m - T_{ц}}{T_{макс} - T_{ц}} \times (100 - ТМIE_{ТС_ТЦТ}) + ТМIE_{ТС_ТЦТ} \quad (\text{УР 5.18})$$

Где:

- $ТС_{ТТЕИ}$ = теплоёмкость использованная из-за наиболее горячего статора ТС
- T_m = текущая температура наиболее горячего статора ТС
- $T_{мини}$ = ТС торможение минимальная уставка
- $T_{ц}$ = ТС торможение центральная уставка
- $T_{макс}$ = ТС Торможение максимальная уставка
- $ТМIE_{ТС_ТЦТ}$ = использованная теплоёмкость определяемая **ТОРМОЖ ПО НЕСИММ КОЭФ-Т К** уставкой

Простыми словами, ТС торможение функция это обратная связь измеряемой температуры статора. Эта обратная связь действует как корректировка предполагаемой тепловой модели. Так как ТС имеют сравнительно медленную реакцию, ТС торможение полезна для медленного нагрева двигателя. Другие порции тепловой модели требуются во время режима пуска и тяжелого перегруза условий когда нагрев двигателя относительно быстрый.

Должно быть отмечено что ТС торможение функция сама не может произвести отключение. Даже если ТС торможение функция форсирует ТС торможение использованной теплоёмкости на 100%, ток нагрузки должен быть выше чем пуск перегруза уставка для выставления выхода.



808721A1.CDR

Рисунок 5–43: ТС ТОРМОЖЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКА

- **ЗАПРЕТ ПУСКА ТЕПЛ ЗАПАС:** Эта уставка предупреждает режим пуска двигателя если доступная теплоёмкость недостаточна для успешного запуска. Запуск двигателя алгоритм логики запрета определен **ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА ЗАПАС** уставкой. Если **ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА ЗАПАС** установлен «0», то ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА гибкая логика операнд выставлен только когда двигатель отключен от тепловой защиты (ТМИЕ = 100%). После того как выставлен, ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд сбрасывается и новый запуск двигателя разрешен когда использованная теплоёмкость уменьшается до уровня 15%. Время тепловой блокировки вычисляется следующим образом.

$$\text{ТМИЕ}_{\text{конец}} = \text{ТМИЕ}_{\text{запуск}} \times e^{-\tau/m} \quad (\text{УР 5.19})$$

Где:

- $\text{ТМИЕ}_{\text{запуск}}$ это уровень теплоёмкости когда ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд выставлен.
- $\text{ТМИЕ}_{\text{конец}}$ это уровень теплоёмкости когда ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд сброшен
- τ это **ПОСТ ВРЕМ ОХЛАЖД ОСТАН РЕЖ** уставка.

Чтобы вычислить время тепловой блокировки для случая когда **ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА ЗАПАС** установлен на «0», следующее ТМИЕ значения должны быть применены в уравнении выше: $\text{ТМИЕ}_{\text{запуск}} = 100\%$ и $\text{ТМИЕ}_{\text{конец}} = 15\%$.



Если двигатель отключен от защиты или режим останова другими средствами чем тепловая защита ($\text{ТМИЕ} < 100\%$), ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд не выставлен и новый запуск разрешен. Имеется потенциальный риск в этой ситуации отключения двигателя от тепловой защиты во время нового запуска.

Если **ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА ЗАПАС** больше чем «0», ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд будет выставлен или когда двигатель отключен от тепловой защиты ($\text{ТМИЕ} = 100\%$) или отключен от защиты/останова режим по любой другой причине ($\text{ТМИЕ} < 100\%$).

Каждый раз когда двигатель отключен от защиты/останова режим средствами другими чем тепловая защита ($\text{ТМИЕ} < 100\%$) доступная теплоёмкость ($100\% - \text{ТМИЕ}$) оценивается и сравнивается с ТС требуемой для режима пуска двигателя. Если доступная теплоёмкость недостаточна для производства нового запуска двигателя, тогда ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд будет выставлен. Требуемая теплоёмкость для режима пуска двигателя ($\text{ТМИЕ}_{\text{приЗапуске}}$) определяется из следующего уравнения:

$$\text{ТМИЕ}_{\text{приЗапуске}} = \text{ТМИЕ}_{\text{максЗапуске}} \times \left(\frac{\text{ТМИЕ}_{\text{запас}} + 100\%}{100\%} \right) \quad (\text{УР 5.20})$$

Где:

- $\text{ТМИЕ}_{\text{запас}}$ это уставка реле

– $ТМIE_{\text{максЗапуск}}$ это значение максимальной теплоёмкости из последних пяти успешных запусков двигателя. Реле осуществляет мониторинг режим пуска двигателя и записывает ТМIE для каждого успешного запуска. Наибольшее значение из последних пяти (5) успешных запусков двигателя используется в вычислении запрета запуска.

В этом случае, ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд сбрасывается когда ТМIE уменьшается до уровня удовлетворяющего следующее уравнение:

$$ТМIE \leq 100\% - \left(ТМIE_{\text{максЗапуске}} \times \frac{ТМIE_{\text{запас}} + 100\%}{100\%} \right) \quad (\text{УР 5.21})$$

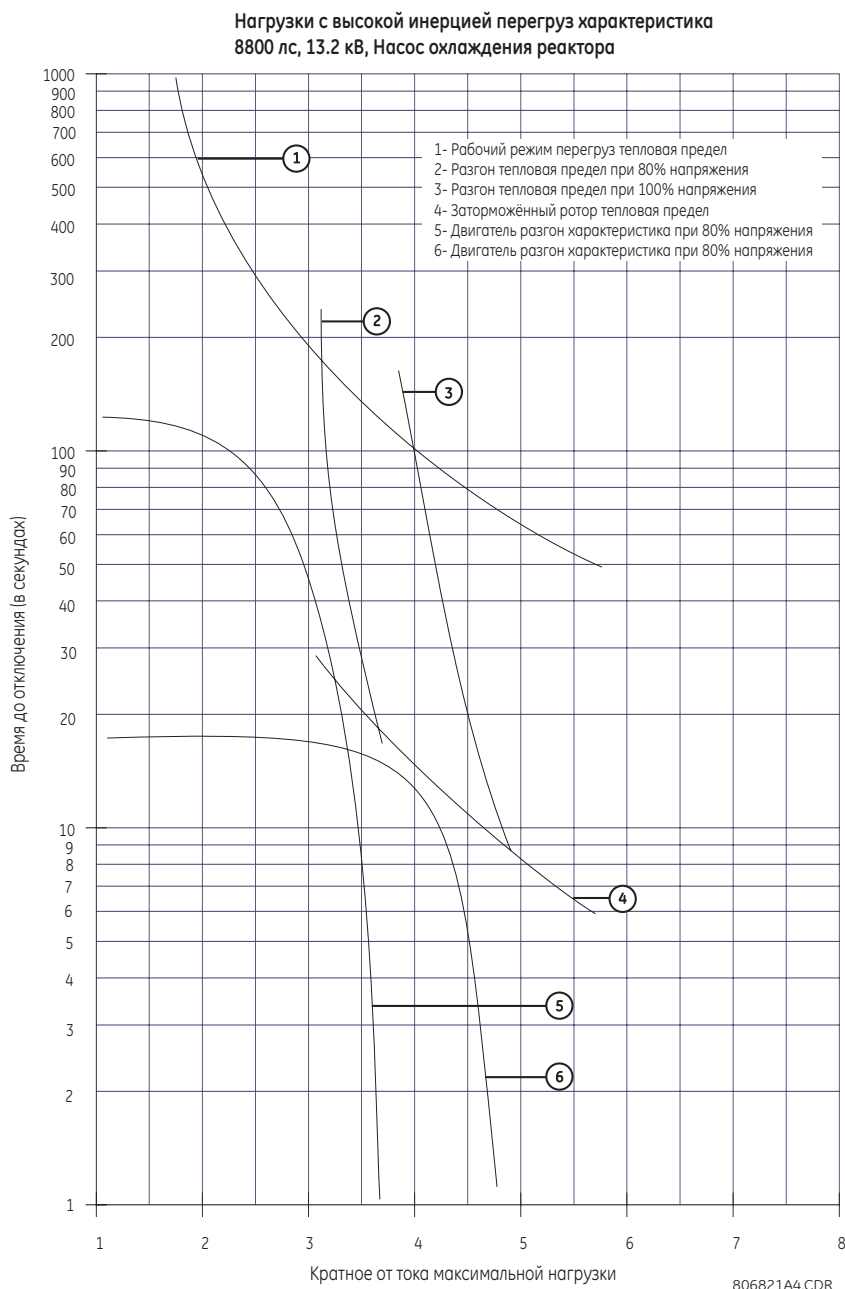
Чтобы вычислить время тепловой блокировки для случая когда **ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА ЗАПАС** уставка более чем «0», следующее ТМIE значения должны быть применены:

$ТМIE_{\text{запуск}}$ = аккумулярованное ТМIE от времени двигатель было остановлено

$$ТМIE_{\text{конец}} = 100\% - \left(ТМIE_{\text{максЗапуске}} \times \left(1 + \frac{ТМIE_{\text{запас}}}{100\%} \right) \right) \quad (\text{УР 5.22})$$

Если **ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА ЗАПАС** больше чем «0», но реле не имеет записей для пяти успешных запусков, тогда ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА операнд может быть выставлен опять или когда двигатель отключен от тепловой защиты ($ТМIE = 100\%$) или отключен от защиты/останова режим по любой другой причине ($ТМIE_{\text{накопл}} < 100\%$). Однако, сброс операнда оценивается на основании 15% уровня теплоёмкости. Чтобы вычислить время тепловой блокировки в этом случае, следующее значения ТМIE должны быть применены в уравнении выше: $ТМIE_{\text{запуск}}$ = накопленная теплоёмкость с момента останова двигателя режима, и $ТМIE_{\text{конец}} = 15\%$.

- **НАПРЯЖ ЗАВИСИМ ФУНКЦИЯ:** Если двигатель предназначается для приведения в действие нагрузки с высокой инерцией, вполне возможно и приемлемо чтобы время разгона превысило безопасное время опрокидывания (помните что заторможенный ротор условие отличается от разгона условия). Напряжение зависима характеристика перегруза функция подогнана для защиты таких типов двигателей. Эта характеристика состоит из трех характеристик тепловая предел форм как определяется опрокидыванием или заторможенный ротор условием, разгоном, и рабочий режим перегруз. Рисунок ниже представляет типовую характеристику теплового предела для высокой инерции применений.



В этом случае, каждая отличительная порция характеристики теплового предела должна быть узнана и защита согласована по этой характеристике. Реле защищающее двигатель должно быть способно отличить заторможенный ротор условие (характеристика 4) и разгона условие для различных уровней напряжений системы (характеристики 2 и 3). Напряжение постоянно измеряется во время режима пуска двигателя и порция разгона теплового предела реле и характеристика перегруза динамически подстраиваются основанное на колебании напряжения двигателя.

Разгона тепловой предел это функция скорости двигателя во время запуска. Динамически подстраиваемая, напряжение зависимая характеристика перегруза естественно учитывает для изменение скорости двигателя как функция от двигателя сопротивления. Изменение сопротивления отражается в напряжении выводах двигателя и потребляемого тока. Этот метод направлен на динамически подстраиваемое подходящее значение времени теплового предела для любого тока при данном значении напряжения на выводах.

Уставка **НАПРЯЖ ЗАВИСИМ ФУНКЦИЯ** вводит напряжение зависима функция и модифицирует порцию заторможенный ротор в запрограммированной в реле характеристике перегруза по отношению к тепловым пределам разгона. Эти тепловые пределы типично доступны из спецификаций машины обеспечиваемые производителем двигателя.

- **НАПРЯЖ ЗАВИС МИН ВОЛЬТЫ ДВИГ**: Эта уставка определяет минимальное разрешенное напряжение питания подаваемое на двигатель во время разгона если **НАПРЯЖ ЗАВИСИМ ФУНКЦИЯ** введена. Это напряжение выражается как процент от **НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ДВИГ-ЛЬ** ⇒ **ДВИГ-ЛЬ ПАСПОРТН НАПРЯЖЕНИЕ** уставки. Если измеряемое напряжение питания падает ниже этой уставки во время разгона, то тепловая характеристика переключается на другую основанную на запрограммированном минимального напряжения тепловом пределе:

$$\text{время до отключения} = \frac{I_1^2 \times m_1}{I^2} \quad (\text{УР 5.23})$$

- **U ЗАВИС ПОТЕР НАПРЯЖ**. Эта уставка использована для ситуаций когда вход напряжения в тепловую модель потерян. В этом случае, напряжение зависимый алгоритм подстраивает напряжение зависимую характеристику для избежания неправильной реакции тепловой защиты. Функция Неисправность цепи ТН типично использована для обнаружения условий потери напряжения. Если потеря напряжения обнаружены когда двигатель разгоняется, тепловая характеристика переключается на другую основанную на запрограммированном 100% напряжение тепловом пределе:

$$\text{время до отключения} = \frac{I_3^2 \times m_3}{I^2} \quad (\text{УР 5.24})$$

- **U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ МИН U**: Эта уставка определяет заторможенный ротор уровень тока при минимальном напряжении двигателя (I_1).
- **U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ МИН U**: Эта уставка пределяет максимальное время которое разрешает двигателю выдерживать ток заторможенного ротора при минимальном напряжении двигателя (m_1).
- **U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @ МИН U**: Эта уставка определяет режим пуска уровень тока соответствующий точке пересечения между разгона тепловым определем при минимальном напряжении и запрограммированной в реле характеристике перегруза (I_2). Это значение может быть типично определено из характеристик разгона двигателя. Значение при опрокидывающем вращающем моменте при минимальном напряжении запуска рекомендуется для этой уставки.

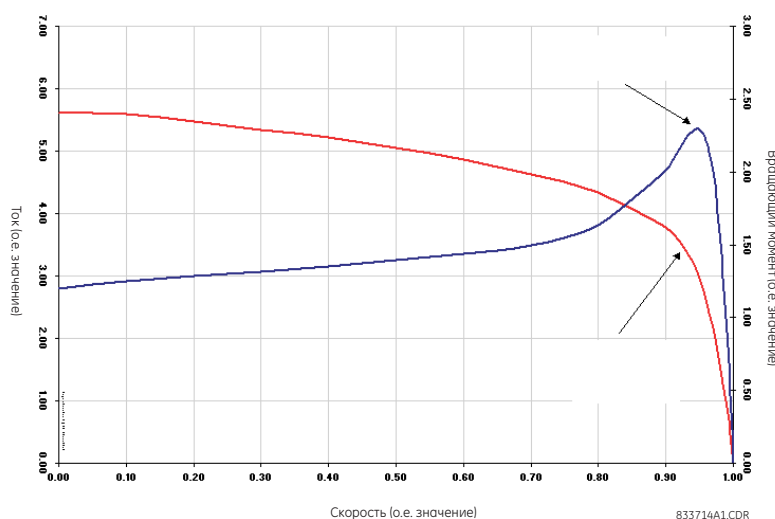


Рисунок 5–44: ТИПОВАЯ РАЗГОН ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- **U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ 100% U**: Эта уставка определяет заторможенный ротор уровень тока при номинальном напряжении двигателя (I_3).
- **U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ 100% U**: Эта уставка определяет максимальное время разрешенное двигателю выдерживать ток заторможенного ротора при номинальном напряжении двигателя (m_3).

- **U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @100% U:** Эта уставка определяет режим пуска уровень тока соответствующий точке пересечения между разгона тепловым пределом при минимальном напряжении и запрограммированной в реле характеристике перегруза (I_4). Это значение может быть типично определено из характеристик разгона двигателя. Значение при опрокидывающем вращающем моменте при 100% напряжении запуска рекомендуется для этой уставки.

Напряжение зависимые характеристики перегруза показана ниже.

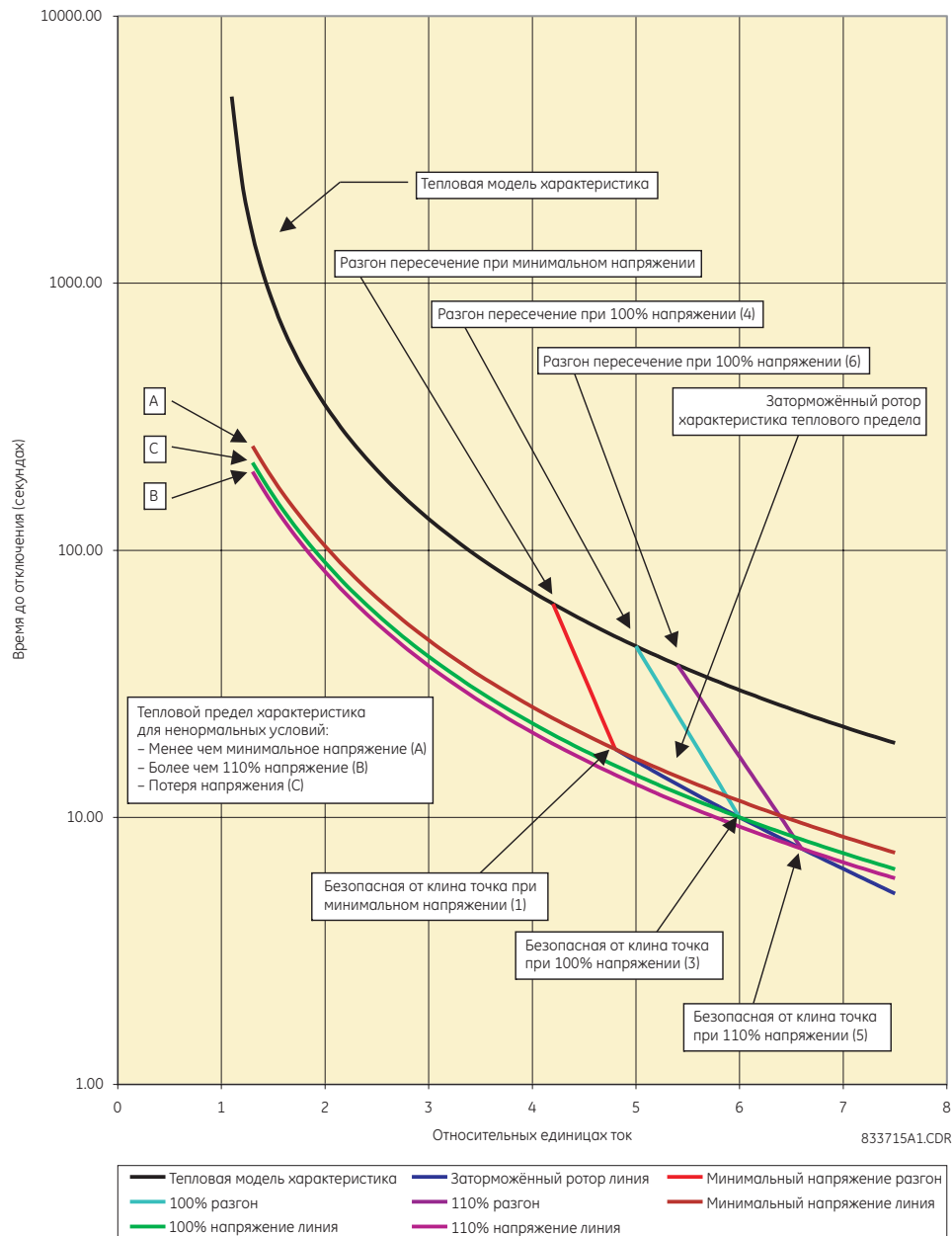


Рисунок 5-45: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕГРУЗА

Следующая процедура, вместе с фигурой выше, иллюстрирует построение характеристики перегруза по напряжению.

1. Начертите характеристику для рабочего режима теплового предела перегруза. Эта характеристика та которая выбрана в реле как **ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ХАР-КА**.

2. Определите точку пересечения между **ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ХАР-КА** и вертикальной линией соответствующей значению тока в относительных единицах от **U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @ МИН U** (смотри точку 2).
3. Определите заторможенный ротор точку теплового предела для минимального напряжения запуска двигателя. Координаты этой точки значения тока в относительных единицах от **U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ МИН U** и значение времени от **U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ МИН U** (смотри точку 1).
4. Линия соединяющая точки 1 и 2 создает характеристику разгона для уровня напряженника системы определяемый **НАПРЯЖ ЗАВИС МИН ВОЛЬТЫ ДВИГ** уставкой. Характеристика разгона время-ток для минимального напряжения режима пуска вычисляется из следующего уравнения:

$$\text{время до отключения} = A \times e^{-I/\sigma}$$

$$\sigma = \frac{I_1 - I_2}{\ln(m_2/m_1)} \quad \text{и} \quad A = m_1 \times e^{I_1/\sigma} \quad (\text{УР 5.25})$$

Где:

- I это переменный множитель номинального тока двигателя (значение между I_1 и I_2).
 - I_1 это множитель номинального тока двигателя (ТМН) задаваемый **U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ МИН U** уставкой.
 - m_1 это значение времени задаваемое **U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ МИН U** уставкой.
 - I_2 это множитель номинального тока двигателя (ТМН) задаваемый **U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @ МИН U** уставкой
 - m_2 это координата времени пересечения точки между характеристикой тепловой модели и вертикальной линией соответствующей значению тока в относительных единицах от **U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @ МИН U** уставки.
5. Определить точку пересечения между характеристикой тепловой модели и вертикальной линией соответствующей кратности значения номинального тока от **U ЗАВИС УСК ПЕРЕСЕЧ @100% U** уставки (смотри точку 4).
 6. Начертите точка теплового предела заторможенного ротора для 100% напряжения запуска двигателя. Координаты этой точка это кратность значения номинального тока (ТМН) от **U ЗАВИС ТОК КЛИНА @ 100% U** уставки и значение времени **U ЗАВИС ВРЕМЯ КЛИНА @ 100% U** уставки (смотри точку 3).
 7. Линия соединяющая точки 3 и 4 создает характеристику разгона для двигателя при номинальном напряжении системы. Характеристика разгона время-ток для режима пуска при номинальном напряжении вычисляется из того же уравнения, но с уставками ассоциированные с 100% напряжением режима пуска будет применены.
 8. Линия соединяющая точки 1, 3 и 5 представляет двигателя безопасные от клина условия для любого напряжения системы от минимального до 110% от номинального. Идеально, все точки на этой линии характеризуются тем же тепловым пределом (I^2t), но эквивалентное сопротивление режима пуска при пониженном напряжении больше чем сопротивление при полном напряжении. То есть, более высокое напряжение на выводах стремиться уменьшить I^2t . Скорость I^2t уменьшения продиктована НЗ ток клина и НЗ время безоп клина уставками для номинального и минимального напряжений условиями. Для условия напряжения выше номинального, тепловой предел заторможенного ротора и характеристика разгона экстраполируются до 110% от напряжения на выводах. Координаты точки (I_s , m_s) для 110% экстраполируются основанные на I_1 , m_1 , I_3 , и m_3 значениях. Для режима пуска токи при напряжениях выше чем 110%, время отключения вычисляемые от 110% В значения теплового предела будет использованы.



Напряжение зависимая характеристика для значений тока выше чем 8 кратности пуска (ПК x ТМН) будет заморожены и время до отключения будет заморожено на уровне вычисляемое для кратности 8 от тока пуска.

Следующие три фигуры иллюстрируют конечную характеристику защиты от перегруз для минимального, 100%, и максимального напряжений питания. Для напряжений между этими пределами, М60 будет смещать характеристику разгона линейно и постоянно, основанно на измеряемом напряжении питания во время запуск двигателя.

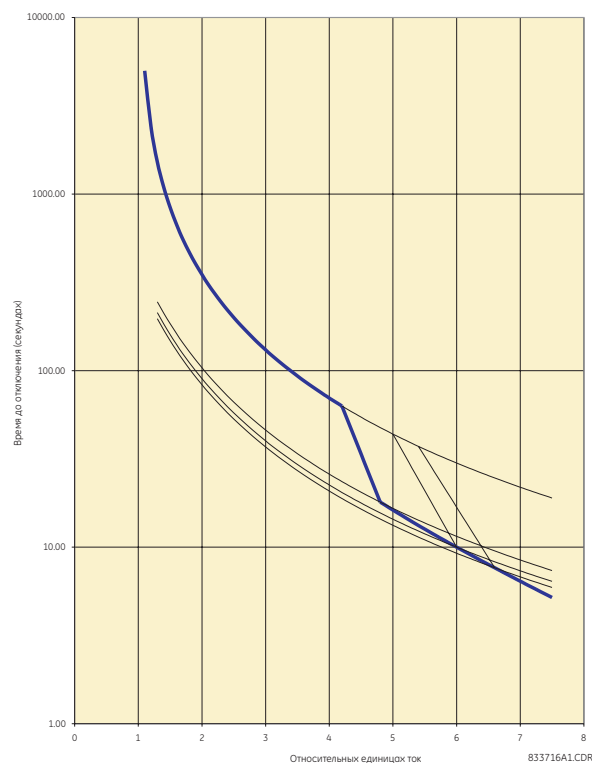


Рисунок 5–46: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА ПРИ МИНИМАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ

5

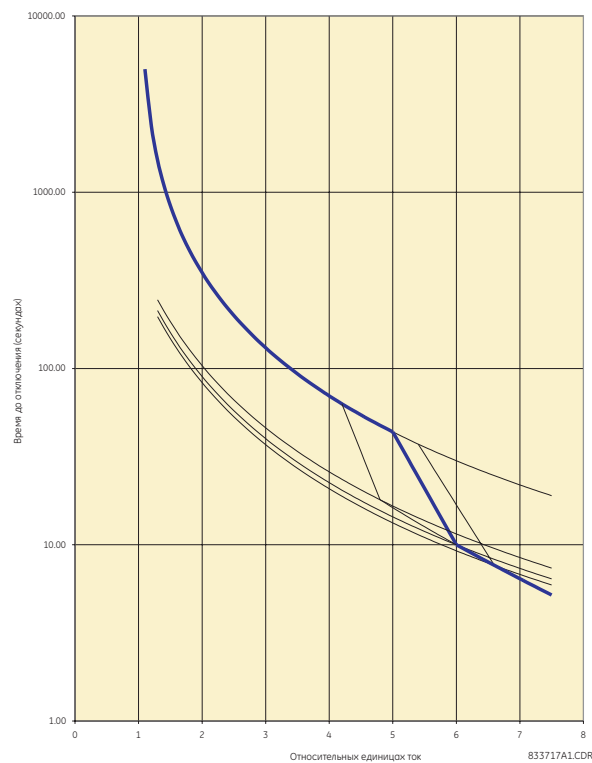


Рисунок 5–47: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА ПРИ 100% НАПРЯЖЕНИИ

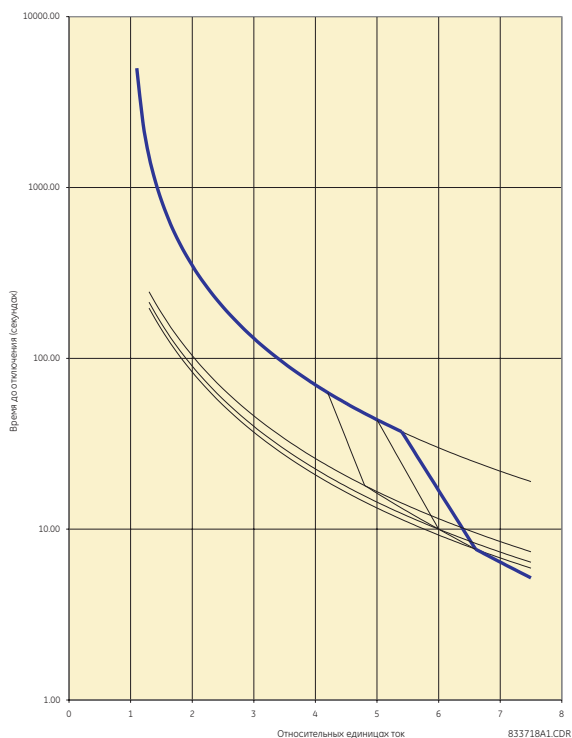


Рисунок 5–48: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА ПРИ 110% НАПРЯЖЕНИИ

Следующие три фигуры иллюстрируют характеристику режима пуска двигателя для следующего ненормального условия: линейное напряжение ниже минимального, выше 110%, и ситуация потери напряжения.

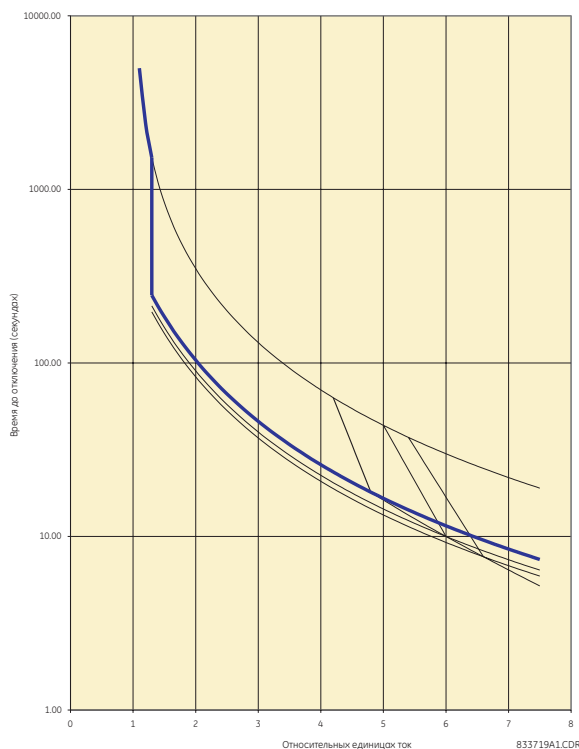


Рисунок 5–49: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА ПРИ МЕНЕЕ ЧЕМ МИНИМАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ

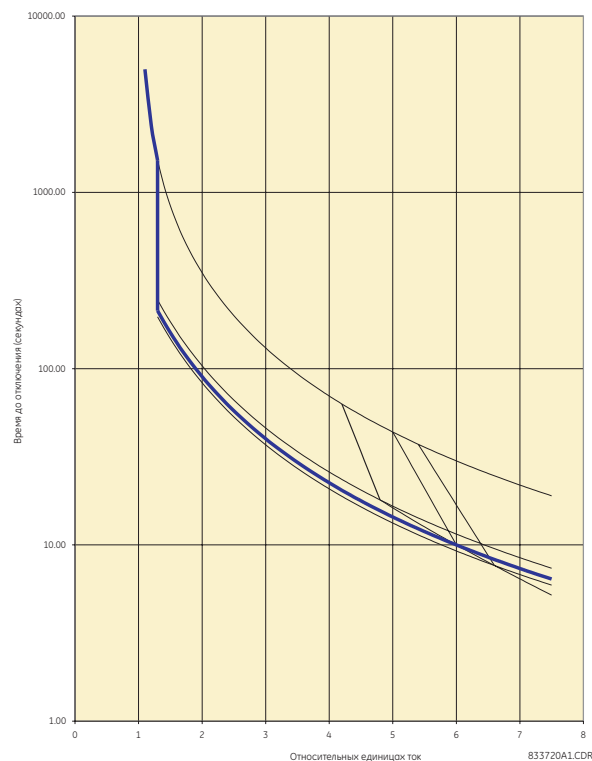


Рисунок 5–50: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА ПРИ ПОТЕРЕ НАПРЯЖЕНИЯ УСЛОВИИ

5

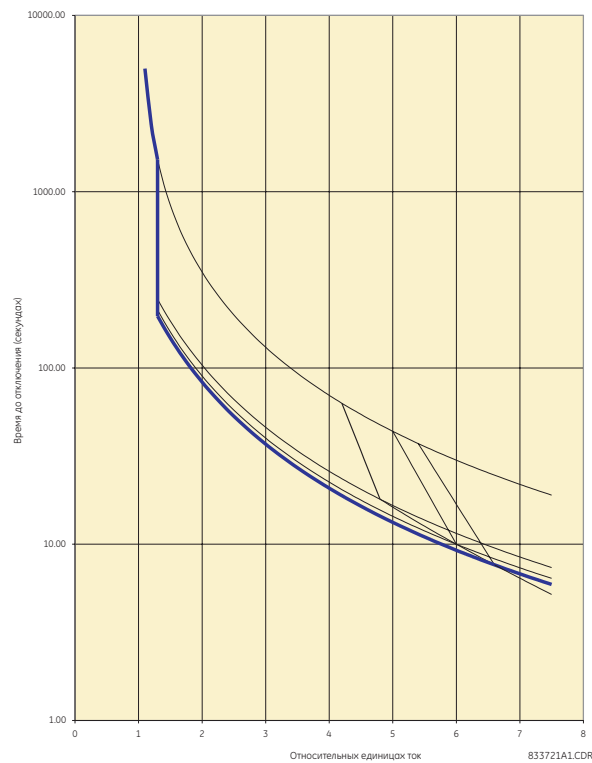
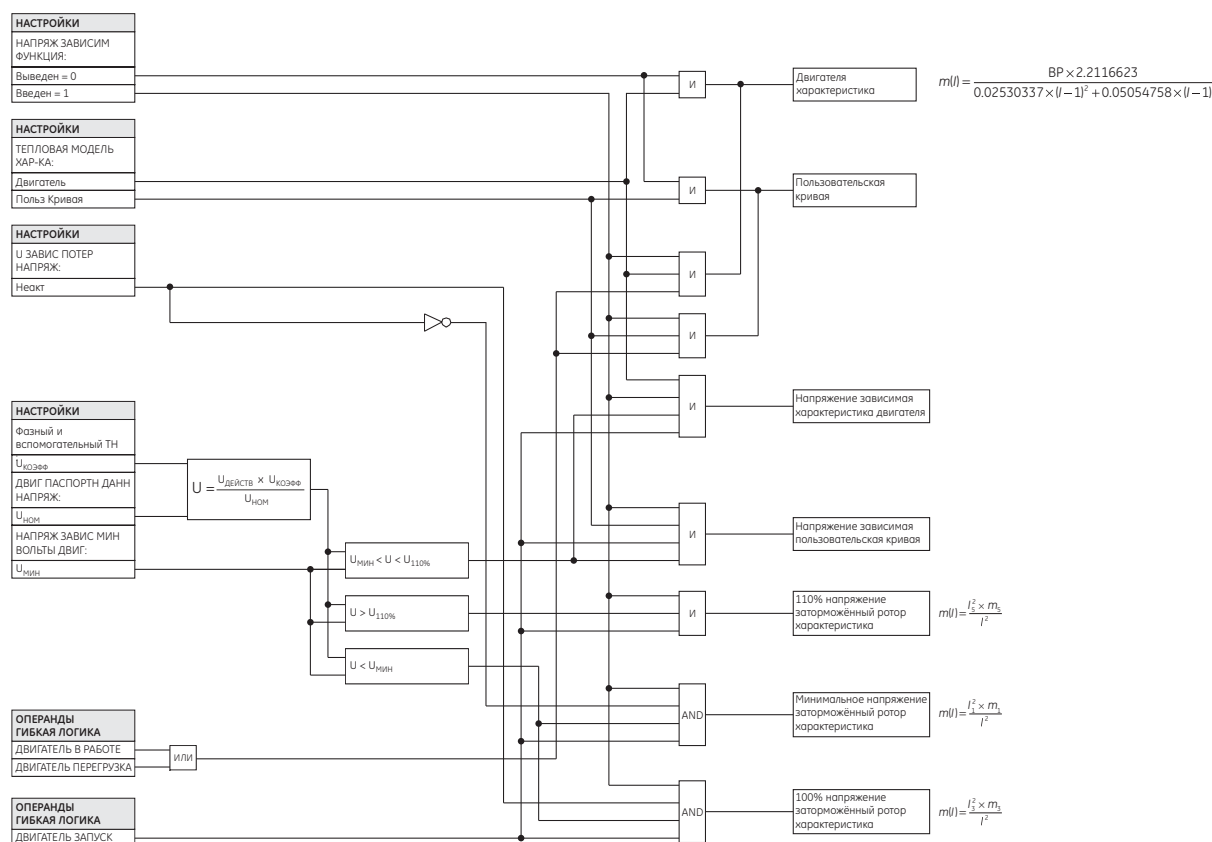


Рисунок 5–51: НАПРЯЖЕНИЕ ЗАВИСИМАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА ПРИ БОЛЕЕ ЧЕМ 110% НАПРЯЖЕНИИ



Для этих трех ситуаций ненормального напряжения, М60 делает переход от характеристики разгона к двигатель или пользовательская кривая когда ДВИГ-ЛЬ РАБОЧ РЕЖ или ДВИГ-ЛЬ ПЕРЕГРУЗ операнды выставлен.



833018A1.CDR

Рисунок 5–52: ЗАВИСИМЫЙ ПЕРЕГРУЗ ПЕРЕГРУЗ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

- ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ БЛОКИР:** Тепловая модель может быть заблокирована любым выставленным гибкая логика операндом. Пока блокирующий сигнал применен, элемент будет оставаться в рабочем режиме и обновлять тепловую память, но статусы ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА и ДВИГ-ЛЬ ТЕПЛОВАЯ ОР операндов будет оставаться неизменными. Когда блокирующий сигнал элемента снят, логика элемента будет основанна на новом значении теплоёмкости и будет обновлять статус ДВИГ-ЛЬ ЗАПРЕТ ПУСКА и ДВИГ-ЛЬ ТЕПЛОВАЯ ОР операндов.

В случае потери оперативного тока реле когда статус двигателя не режим останова, теплоёмкость будет остваться неизменной когда оперативный ток восстановлен. Если статус двигателя режим останова когда оперативный ток потерян, теплоёмкость будет уменьшаться по времени потери оперативного тока основанное на скорости охлаждения при режиме останова двигателя.

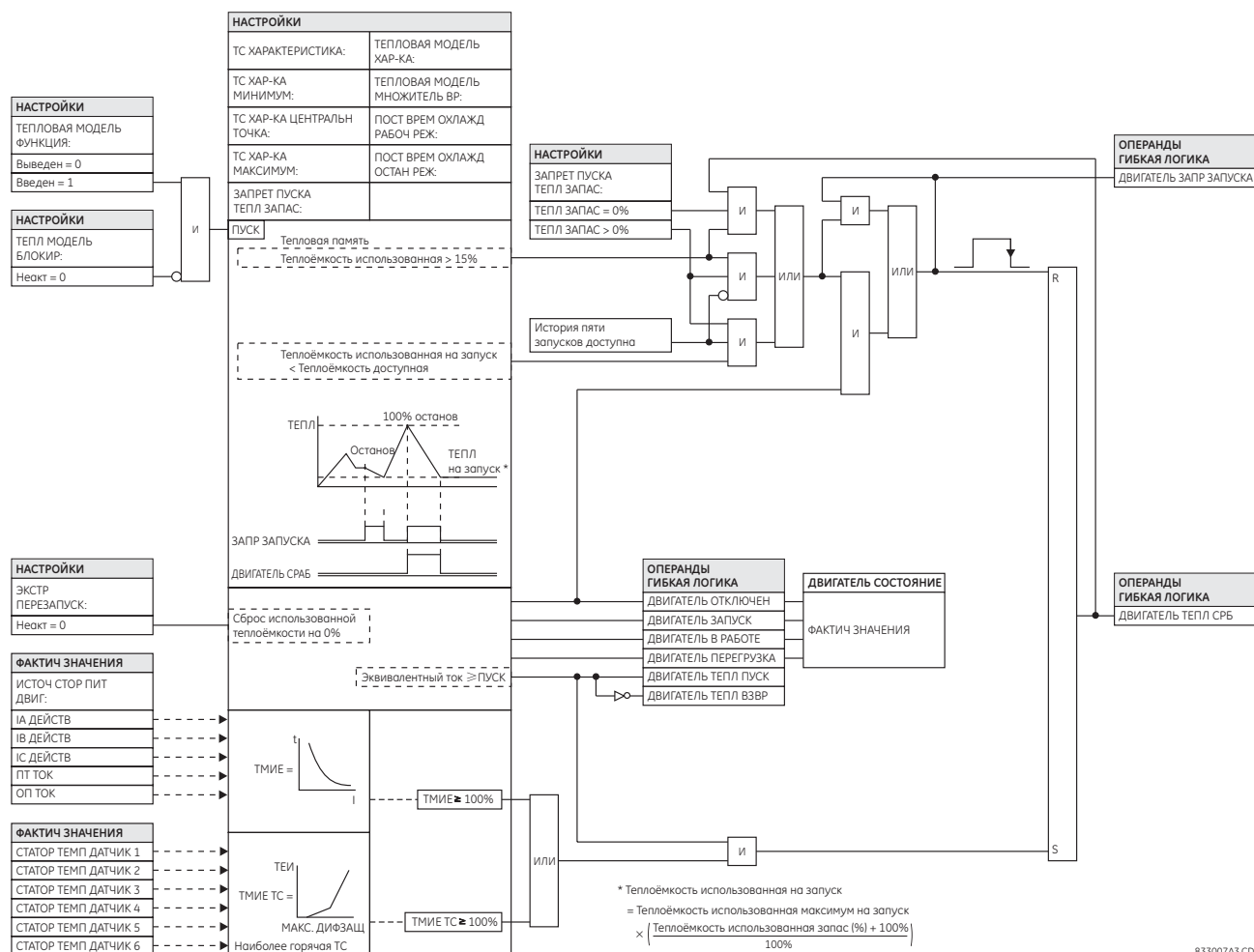


Рисунок 5–53: ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ЛОГИКА

iv) **НЕСИММЕТРИЯ ТОКА**

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ⚙ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ДВИГАТЕЛЬ ⇒ ⚙ НЕСИММ ТОКОВ 1(2)

■ НЕСИММ ТОКОВ 1 ■		ТОКОВАЯ НЕСИММЕТР 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	<i>Диапазон: Выведен, Введен</i>
<i>СООБЩЕНИЕ</i>	 	ТОК НЕСИММ 1 ПУСК: 0.0%	<i>Диапазон: 0.0 до 100.0% с шагом 0.1</i>
<i>СООБЩЕНИЕ</i>	 	ТОК НЕСИММ 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	<i>Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01</i>
<i>СООБЩЕНИЕ</i>	 	ТОК НЕСИММ 1 ВЫДРЖ ВЗВР: 0.00 с	<i>Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01</i>
<i>СООБЩЕНИЕ</i>	 	ТОК НЕСИММ 1 БЛОКИР: Неакт	<i>Диапазон: операнд гибкая логика</i>
<i>СООБЩЕНИЕ</i>	 	ТОК НЕСИМ 1 УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	<i>Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен</i>
<i>СООБЩЕНИЕ</i>		ТОК НЕСИММ 1 СОБЫТ: Выведен	<i>Диапазон: Выведен, Введен</i>

Этот элемент использует токовые входы источника выбранного уставкой **УСТАВКИ** ⇒ **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇒ **ДВИГАТЕЛЬ** ⇒ **ДВИГАТЕЛЬ ИСТОЧНИК ЛИНИИ**. В общем, этот элемент сравнивает отношение тока обратной последовательности двигателя (I_{-2}) к тока прямой последовательности (I_{-1}) умноженный на регулировочный коэффициент для компенсации фактической нагрузки двигателя для установки порога. Регулировочный коэффициент использован для предотвращения излишнего срабатывания сигнализации при небольшой нагрузке. Если двигатель работает на среднем уровне тока равном или выше чем запрограммированный ток максимальной нагрузки (ТМН, как выбранный **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇒ **ДВИГАТЕЛЬ** ⇒ **ДВИГ-ЛЬ ТОК МАКС НАГРУЗКИ** уставкой) регулировочный коэффициент один. Если двигатель работает на среднем уровне тока ниже чем запрограммированный ток максимальной нагрузки (ТМН, как выбранный **ДВИГ-ЛЬ ТОК МАКС НАГРУЗКИ** уставкой) регулировочный коэффициент это отношение среднего тока к току максимальной нагрузки. Предполагается что Несимметрия Тока 1 элемент был использован для сигнализации а несимметрия тока 2 элемент был использован для производства отключения.

Условия одна-фаза докладываются 2 секунды после того как несимметрия тока превышает 40%, или средний ток выше на 25% чем ТМН и ток в любой фазе менее чем 2% от ТМН.

- **ТОК НЕСИММ 1 ПУСК:** Эта уставка выбирает порог несимметрии тока который произведет срабатывание ступени 1 (предназначенный для сигнализации). Заметьте что несимметрия напряжения питания в 1% создает несимметрию тока в 6% в типовом трех-фазном асинхронный двигателе несимметрии напряжения питания в 2% создает несимметрию тока в 12%. Так как несимметрия напряжения в 2% обычна во многих случаях, уставка 0.15 часто используется для сигнализации, а уставка **ТОК НЕСИММ 1 ПУСК** обычно выставляется на этот порог или выше.
- **ТОК НЕСИММ 1 ВЫДРЖ СРАБ:** Задержка сигнализации обычно выбирается от 5 до 10 секунд. Высокий уровень несимметрии вызовет стресс двигателя в течении короткого времени; следовательно, разумная уставка это от 3 до 10 секунд.
- **ТОК НЕСИММ 1 ВЫДРЖ ВЗВР:** Этот таймер может быть использован для удержания выхода срабатывания пока другое устройство или оператор прореагируют на условия несимметрии.

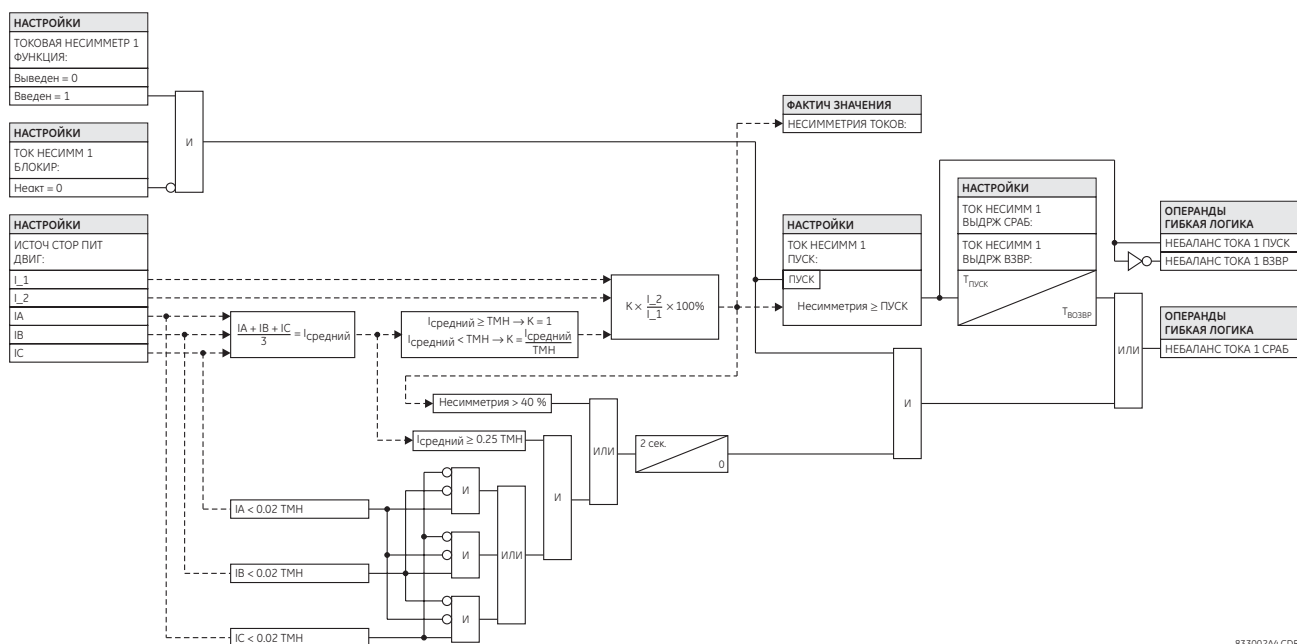


Рисунок 5-54: НЕСИММЕТРИЯ ТОКА ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

v) МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАКЛИНИВАНИЕ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ДВИГАТЕЛЬ ⇨⇩ МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАКЛИНИВАНИЕ

■ МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАКЛИНИВАНИЕ	◀▶	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ТОК ПУСК: 2.00 x ТМН	Диапазон: 1.00 до 10.00 x ТМН с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ВЫДРЖ СРАБ: 0.10 с	Диапазон: 0.10 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲	МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Нагрузка двигателя может становиться ограничивающей (механическое заклинивание) при разгоне или работе. Величина пускового тока сама не может обеспечить определенное указание механического заклинивания; однако, величина рабочего тока может. Элемент механическое заклинивание специально разработан для срабатывания при рабочей нагрузке заклинивании. Заклинивание при пусковой нагрузке обнаруживаются мониторингом временем и током ускорения. Тепловой элемент будет работать нормально при механическом заклинивании но после задержки когда тепловая мощность достигнет 100%. Это не очень эффективно из-за задержки а также подразумевает максимальное время ожидания для охлаждения перед перезапуском, которое может быть ограничивающим фактором.

Этот элемент подготовлен пока статус двигателя не является «Запуск»; это включает «В работе», «Перегрузка», and «Отключен». Как только любой фазный ток превысит phase выбираемый пользователем порог, элемент запускается и срабатывает после программируемого времени задержки. Элемент использует ток конфигурированный в меню **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇨⇩ **ДВИГАТЕЛЬ** ⇨⇩ **ИСТОЧ СТОП ПИТ ДВИГ** и статус двигателя выставяемый элементом тепловой модели. Оба источник сигнала и тепловая защита должны быть правильно конфигурированы для того что защита механического заклинивания работала.

- **МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ТОК ПУСК:** Эта уставка определяет превышение тока условия которые идентифицируют механическое заклинивание. Так как элемент не подготовлен во время пускового режима, этот порог может быть выбран ниже чем пусковой ток. Так как элемент подготовлен во время режима перегрузки, эта уставка должна быть выше чем максимальный ток перегрузки. Эта уставка вводится как множитель от ТМН (определяемый в меню **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇨⇩ **ДВИГАТЕЛЬ**).
- **МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ВЫДРЖ СРАБ:** Эта уставка определяет задержку пуска элемента. В случае крупного двигателя который может подпитывать близкие КЗ на питающем фидере, эта уставка должна быть согласована с защитой фидера для избежания излишнего срабатывания из-за повышенного тока КЗ подпитываемых двигателем.
- **МЕХ ЗАКЛИНИВАНИЕ ВЫДРЖ ВОЗВР:** Эта уставка определяет задержку возврата элемента. Типовые применения включают время самоподхвата команды отключения.

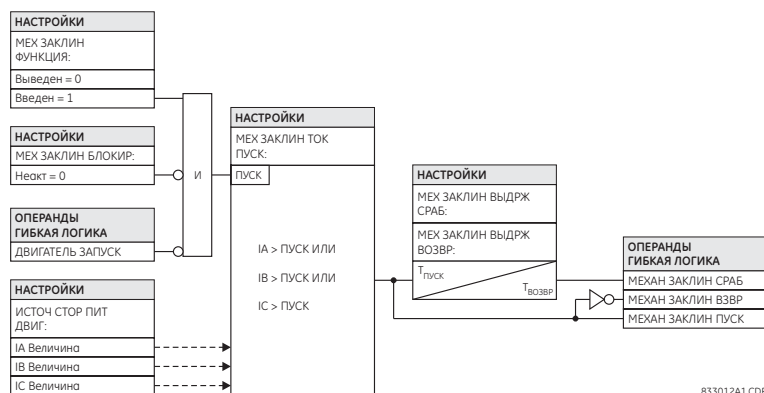


Рисунок 5–55: МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАКЛИНИВАНИЕ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.5.4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇄ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇄ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇄ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА

5	■ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ■ ЗАЩИТА СТАТОРА	◀▶	ДИФЗАЩ СТАТОРА ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТ ИСТОЧНИК СТОП ШИН: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТ ИСТОЧНИК СТОП НЕЙТР: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА СРАБ: 0.100 ое	Диапазон: 0.050 до 1.000 о.е. с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА НАКЛОН 1: 10 %	Диапазон: 1 до 100% с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА ИЗГИБ 1: 1.15 ое	Диапазон: 1.00 до 1.50 о.е. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА НАКЛОН 2: 80 %	Диапазон: 1 до 100% с шагом 1
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА ИЗГИБ 2: 8.00 ое	Диапазон: 1.00 до 1.50 о.е. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДИФЗАЩ СТАТОРА УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
	СООБЩЕНИЕ	▲	ДИФЗАЩ СТАТОРА СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Дифференциальная защита статора элемент предназначен для использования на обмотках статора вращающихся машин.



Рисунок 5–56: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА ХАРАКТЕРИСТИКА

Этот элемент имеет характеристику с двойным наклоном. Главная цель характеристика с процент-наклоном это предотвращение неправильной работы вызванной небалансами между ТТ во время внешних КЗ. Небалансы ТТ возникают в результате следующих причин:

- Погрешности ТТ
- Насыщение ТТ

Характеристика позволяет достаточно чувствительные уставки когда ток КЗ небольшой и менее чувствительные уставки когда ток КЗ высокий и характеристики ТТ могут произвести неправильные оперативные сигналы.

- **ДИФЗАЩ СТАТОРА ИСТОЧНИК СТОР ШИН:** Эта уставка выбирает источник подсоединенный к ТТ ближе к концу обмотки статора машины ближайшему к нагрузке и наиболее далекому от точки нейтрали обмотки. Оба линейный и стороны нейтрали ТТ должны быть подсоединены для измерения их токов в том же направлении по отношению к точке нейтрали обмотки.
- **ДИФЗАЩ СТАТОРА ИСТОЧНИК СТОР НЕЙТР:** ближе к концу обмотки статора машины ближайшему к точке нейтрали и наиболее далекому от нагрузке обмотке. Оба линейный и стороны нейтрали ТТ должны быть подсоединены для измерения их токов в том же направлении по отношению к точке нейтрали обмотки.
- **ДИФЗАЩ СТАТОРА ПУСК:** Эта уставка определяет минимальный дифференциальный ток требуемый для срабатывания. Эта уставка основана на величине дифференциального тока который может появляться при нормальных рабочих условия. Уставка от 0.1 до 0.3 о.е. в общих случаях рекомендуется.
- **ДИФЗАЩ СТАТОРА НАКЛОН 1:** Эта уставка применяется для тормозных токов от нуля до **ДИФЗАЩ СТАТОРА ИЗГИБ 1**, и определяет отношение дифференциального к тормозному току выше которого элемент будет срабатывать. Этот наклон устанавливается для обеспечения чувствительности к внутренним КЗ при нормальных рабочих условий тока. Критерий наклона этой уставки это позволить максимально ожидаемую погрешность из несовпадения характеристик при максимальном рабочем токе нагрузки. Максимальная погрешность обычно достигает от 5 до 10% от номинала ТТ.
- **ДИФЗАЩ СТАТОРА ИЗГИБ 1:** Эта уставка определяет конец зоны наклона 1 и начала переходной зоны. Уставка выбирается чуть выше максимального рабочего тока машины.
- **ДИФЗАЩ СТАТОРА НАКЛОН 2:** Эта уставка применяется для тормозных токов выше **ДИФЗАЩ СТАТОРА ИЗГИБ 2** уставки когда элемент применяется на обмотках статор генератор. Этот наклон устанавливается для обеспечения надежности при тяжелых внешних КЗ, которые могут привести к высокому дифференциальному току в результате насыщения ТТ. Уставка от 80 до 100% рекомендуется. Переходная зона (как показано на графике характеристики) это кубический сплайн, автоматически вычисляемый реле для обеспечения плавного перехода между **ДИФЗАЩ СТАТОРА НАКЛОН 1** и **ДИФЗАЩ СТАТОРА НАКЛОН 2** без прерываний.

- **ДИФЗАЩ СТАТОРА ИЗГИБ 2:** Эта уставка определяет конец переходной зоны и начала зоны наклона 2. Она должна выбираться по уровню при котором ТТ защиты могут начать насыщаться.

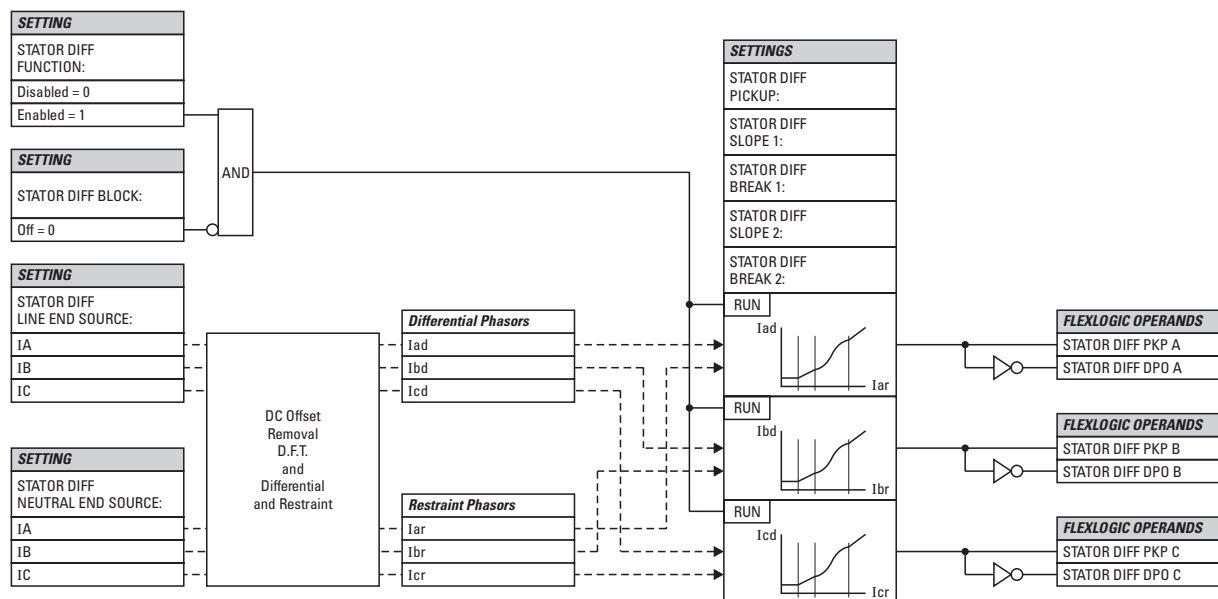


Рисунок 5–57: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5

ОБНАРУЖЕНИЕ НАСЫЩЕНИЯ:

Внешние КЗ близко к генератору обычно производят очень большие постоянные времени затухания «DC» апериодической составляющей тока КЗ. Также, когда включается повышающий трансформатор, бросок тока ограниченный только сопротивлением машины impedance может быть значительным и продолжаться долгое время. Для обеспечения дополнительной надежности против неправильной работы во время таких событий, M60 применяет логику обнаружение насыщения. Когда насыщение обнаружено, элемент препринет дополнительные проверки по углу между токами нейтрали и линии. Если этот угол указывает что это внутреннее КЗ, тогда отключение разрешается.

Детектор насыщения выполнен как статус машина (смотри ниже). «Нормальный» это начальный статус машины. когда находится в «Нормальный» статусе, флаг насыщения не выставлен (НАС := 0). Алгоритм вычисляет условия насыщения, SC. Если SC = 1 когда статус машины «Нормальный», тогда детектор насыщения переходит в «Внешнее КЗ» статус устанавливает насыщение флаг (НАС := 1). Алгоритм возвращается в «Нормальный» статус если дифференциальный ток ниже первого наклона, SL, в течении более 200 мс. Когда в «Внешнее КЗ» статус, алгоритм переходит в «Внешнее КЗ и Насыщение ТТ» статус если дифференциальный флаг установлен (ДИФ = 1). Когда в «Внешнее КЗ & Насыщение ТТ» статусе, алгоритм удерживает насыщения флаг (НАС := 1). Статус машина возвращается в «Внешнее КЗ» статус если дифференциальный флаг сброшен (ДИФ = 0) в течении 100 мс.

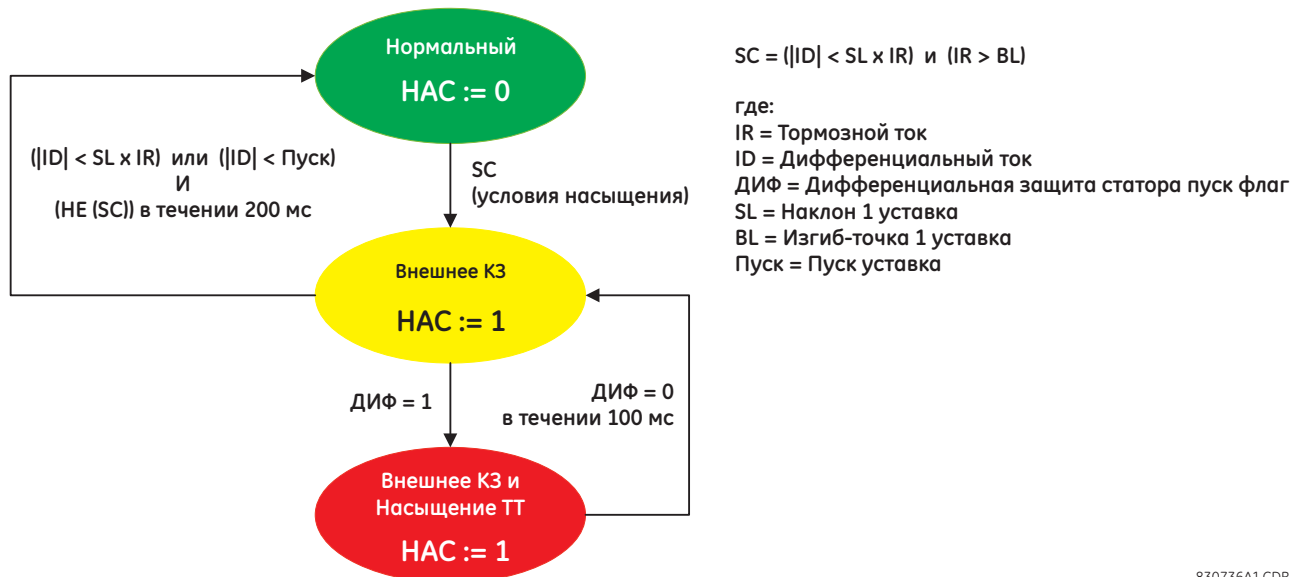


Рисунок 5–58: ОБНАРУЖЕНИЕ НАСЫЩЕНИЯ СТАТУС МАШИНА

ПРИНЦИП СРАВНЕНИЯ ФАЗЫ:

Проверка направления может быть подытожена следующим уравнением:

Если ($|I_{TS}| > B_L$ или ($|I_{TS}| > K \cdot I_R$ и $|I_{TS}| > 0.1 \text{ о.е.}$)) и ($|I_{NS}| > B_L$ или ($|I_{NS}| > K \cdot I_R$ и $|I_{NS}| > 0.1 \text{ о.е.}$))

тогда ДИФ = $\text{abs}(\angle I_{TS} - \angle I_{NS}) > 90^\circ$

иначе ДИФ = 1

(УР 5.26)

где:

- I_R = тормозной ток.
- ДИФ = флаг указывающий что принцип сравнения фазы удовлетворен.
- B_L = изгиб-точка 1 уставка.
- I_{TS} = ток от линейного источника.
- I_{NS} = ток от линейного источника.
- K = заводская константа 0.25.

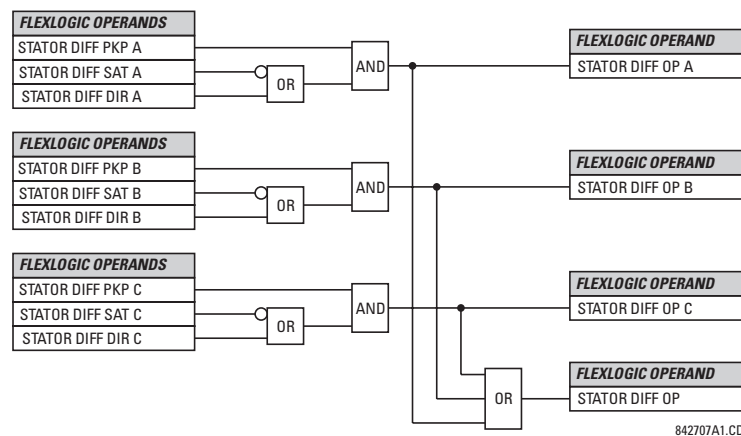


Рисунок 5–59: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ЛОГИКА ВЫХОДА

5.5.5 ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ⇩ ЧУВСТВ ЗАЩ НАПРАВЛ МОЩН
⇨ НАПРАВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ 1(2)

■ НАПРАВЛЕННАЯ ■ МОЩНОСТЬ 1	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ: 0°	Диапазон: 0 до 359° с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 КАЛИБРОВКА: 0.00°	Диапазон: 0 до 0.95° с шагом 0.05
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 СТУП1 СМИН: 0.100 ое	Диапазон: -1.200 до 1.200 о.е. in steps of 0.001
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 СТУП1 ВЫДРЖ ВР: 0.50 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 СТУП2 СМИН: 0.100 ое	Диапазон: -1.200 до 1.200 о.е. in steps of 0.001
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 СТУП2 ВЫДРЖ ВР: 20.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
СООБЩЕНИЕ	⏮⏭	НАПР МОЩН 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

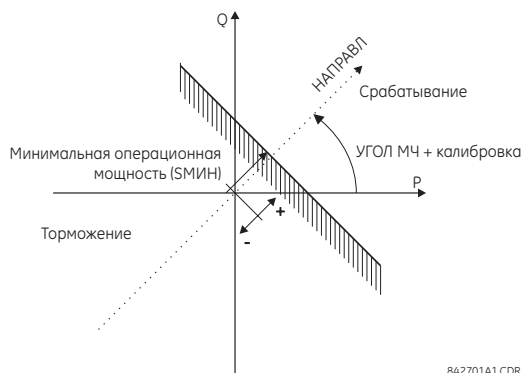
Чувствительный элемент направления мощности элемент реагирует на трех-фазную активная мощность и предназначен для мощности в обратном направлении и малой мощности в прямом направлении применений для синхронных машин или соединений системы с генерирующим источниками. Реле измеряет трех-фазную мощность от или полной схемы соединения ТН в звезду или полной схемы соединения ТН в треугольник. В случае последнего, метод двух ваттметров использован. Обратитесь к серии UR соглашениям по измерениям секции в главе 6 для деталей касающихся активной и реактивной мощностей используемой чувствительным элементом направления мощности.

Элемент имеет регулируемый угол максимальной чувствительности и минимальную операционную мощность как показано на рисунке Направленная мощность характеристика. Элемент реагирует на следующие условия:

$$P \cos \theta + Q \sin \theta > \text{СМИН} \quad (\text{УР 5.27})$$

Где: P и Q это активная и реактивная мощности измеренные согласно серии UR соглашениям по измерениям, θ это сумма элемента характеристики (НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ) и калибровки (НАПР МОЩН 1 КАЛИБРОВКА) углов, и СМНН это минимальная операционная мощность.

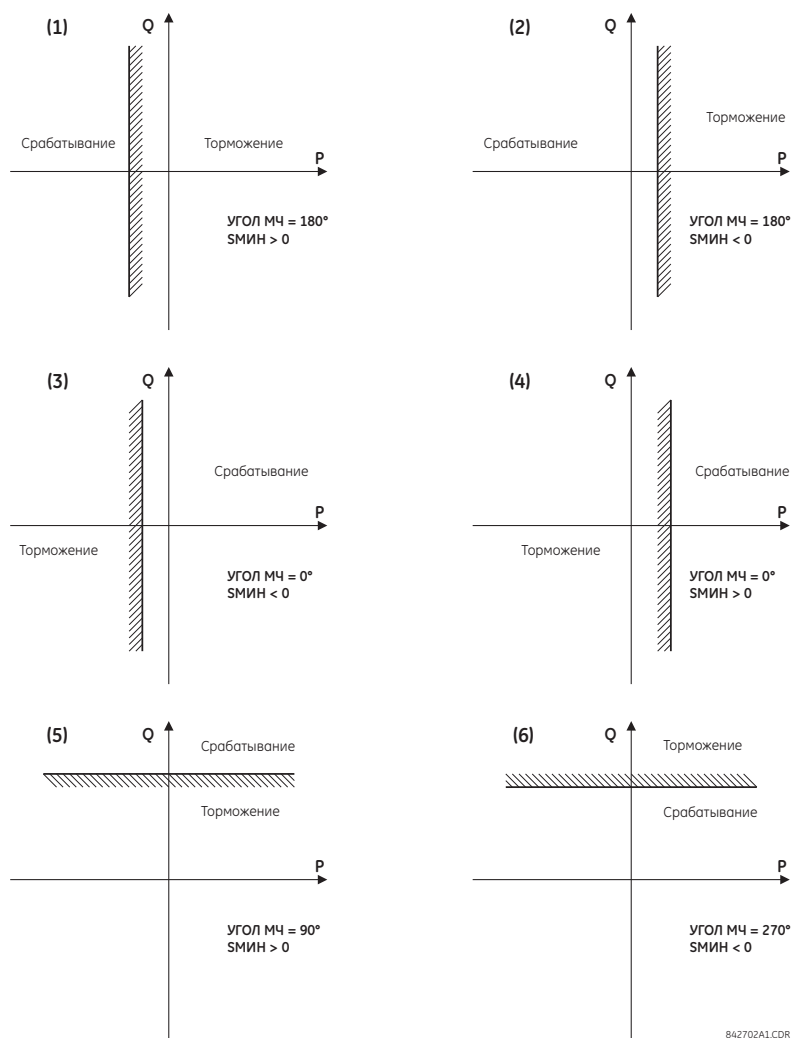
Операционная величина отображается в ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ⇩ ЧУВСТВ ЗАЩ НАПРАВЛ МОЩН 1(2) фактических значениях. Элемент имеет две независимых ступени (касается уставок пуска и задержки) для сигнализации и отключения соответственно.



842701A1.CDR

Рисунок 5–60: НАПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ХАРАКТЕРИСТИКА

Так как угол максимальной чувствительности регулируется и обеспечен как для положительных так и для отрицательных значений минимальной операционной мощности, различные рабочие характеристики могут быть получены как представлено на рисунке ниже. Для примера, секция «1» на рисунке внизу показывает Уставки для обратной мощности, а секция «2» показывает Уставки для малой вперед мощности применений.



842702A1.CDR

Рисунок 5–61: НАПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕМЕНТА ОБРАЗЦЫ ПРИМЕНЕНИЙ

- **НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ:** Задаёт реле угол максимальной чувствительности (УГОЛ МЧ) для чувствительного элемента направления мощности функции. Применение этой уставки имеет три аспекта:
 - Она позволяет элементу реагировать на активную или реактивную мощность в любом направлении (повышение активной мощности/понижение активной мощности, и.т.д.).
 - Вместе с точным углом калибровки, она позволяет компенсировать любые угловые погрешности ТТ и ТН для достижения более чувствительных уставок.
 - Она позволяет достичь требуемое направление когда сигнал напряжения берётся позади треугольник-звезда соединённых силовых трансформаторов и компенсация сдвига угла требуется.

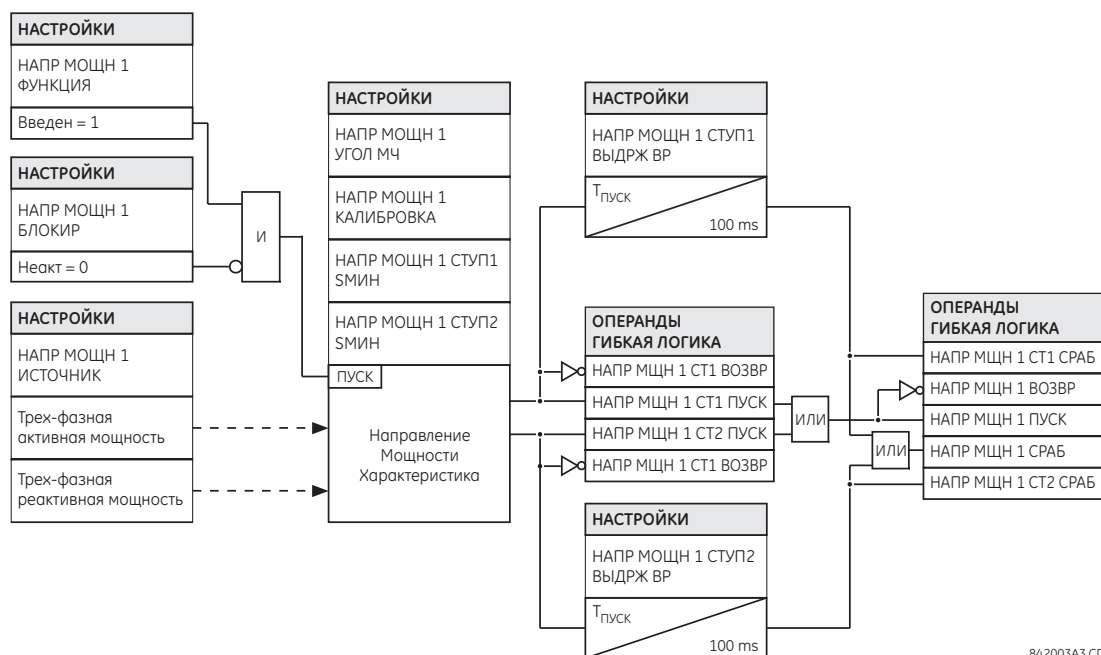
Для примера, повышение активной мощности характеристика достигается уставкой **НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ** выбранной «0°», повышение реактивной мощности достигается уставкой **НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ** выбранной «90°», понижение активной мощности уставкой **НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ** выбранной «180°», понижение реактивной мощности уставкой **НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ** выбранной «270°».

- **НАПР МОЩН 1 КАЛИБРОВКА:** Уставка позволяет реле угол максимальной чувствительности изменять с шагом 0.05°. Это может быть полезным когда маленькая разница в ТН и ТТ угловых погрешностях должна быть компенсирована для достижения чувствительных уставок. Эта уставка виртуально вводит калибровку функции направления мощность в части угловых погрешностей применяемых ТН и ТТ. Элемент реагирует на сумму **НАПР МОЩН 1 УГОЛ МЧ** и **НАПР МОЩН 1 КАЛИБРОВКА** уставок.
- **НАПР МОЩН 1 СТУП1 СМИН:** Эта уставка задаёт минимальную мощность определяемую вместе с углом максимальной чувствительности реле (УГОЛ МЧ) для ступени 1 элемента. Положительные значения подразумевают смещение в сторону зоны срабатывания вдоль линии УГОЛ МЧ; отрицательные значения подразумевают смещение в сторону зоны торможения вдоль линии УГОЛ МЧ. Обратитесь к *Направление Мощность образцам применения* рисунку для дальнейших деталей. Вместе с УГОЛ МЧ, эта уставка позволяет большой выбор рабочих характеристик. Эта уставка применяется к трех-фазной мощности и вводится в относительных единицах (о.е.) значения. Базовое значение это $3 \times \text{ТН базовые о.е.} \times \text{ТТ базовые о.е.}$.

Для примера, уставка 2% для 200 МВт машины это $0.02 \times 200 \text{ МВт} = 4 \text{ МВт}$. Если 7.967 кВ это первичное напряжение ТН и 10 кА это первичный ток ТТ, источника о.е. величина это 239 МВА, и следовательно, СМИН должна быть выбрана $4 \text{ МВт} / 239 \text{ МВА} = 0.0167 \text{ о.е.} \approx 0.017 \text{ о.е.}$. Если применения мощности назад рассматриваются, УГОЛ МЧ = 180° и СМИН = 0.017 о.е.

Элемент возвращается если величина тока прямой последовательности становится практически ноль, то есть, падает ниже порога чувствительности.

- **НАПР МОЩН 1 СТУП1 ВЫДРЖ ВР:** Эта уставка задаёт выдержку времени для ступени 1. Для мощность назад или малая мощность вперед применений для синхронной машины, ступень 1 обычно используется для сигнализации а ступень 2 для отключения.



842003A3.CDR

Рисунок 5–62: ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.5.6 ФАЗНЫЙ ТОК

5

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ↓ ФАЗНЫЙ ТОК

■ ФАЗНЫЙ ТОК	◀▶	■ ФАЗНАЯ ТО1	См. стр. 5-130.
■		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ ТО2	См. стр. 5-130.
		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ ТО3	См. стр. 5-130.
		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ ТО4	См. стр. 5-130.
		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ ТО5	См. стр. 5-130.
		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ ТО6	См. стр. 5-130.
		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ ТО7	См. стр. 5-130.
		■	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ НАПРАВЛ	См. стр. 5-131.
		■ ЗАЩИТА 1	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ФАЗНАЯ НАПРАВЛ	См. стр. 5-131.
		■ ЗАЩИТА 2	

Устройство защиты двигателя М60 имеет до восьми (8) элементов фазной токовой отсечки (в зависимости от числа заказанных модулей ТТ/ТН) и два (2) элемента направленной фазной токовой защиты.

ii) ФАЗНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ФАЗНЫЙ ТОК ⇒ ФАЗНАЯ ТО 1(8)

■ ФАЗНАЯ ТО 1	⏮ ⏭	ФАЗН ТО 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 ПУСК: 1.000 ое	Диапазон: 0.000 до 30.000 ое с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	Диапазон: 0.000 до 600.00 сек. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	Диапазон: 0.000 до 600.00 сек. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР А: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР В: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 БЛОКИР С: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ФАЗН ТО 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Элемент фазной токовой отсечки можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без предварительной выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. Входным током является величина вектора основной частоты.

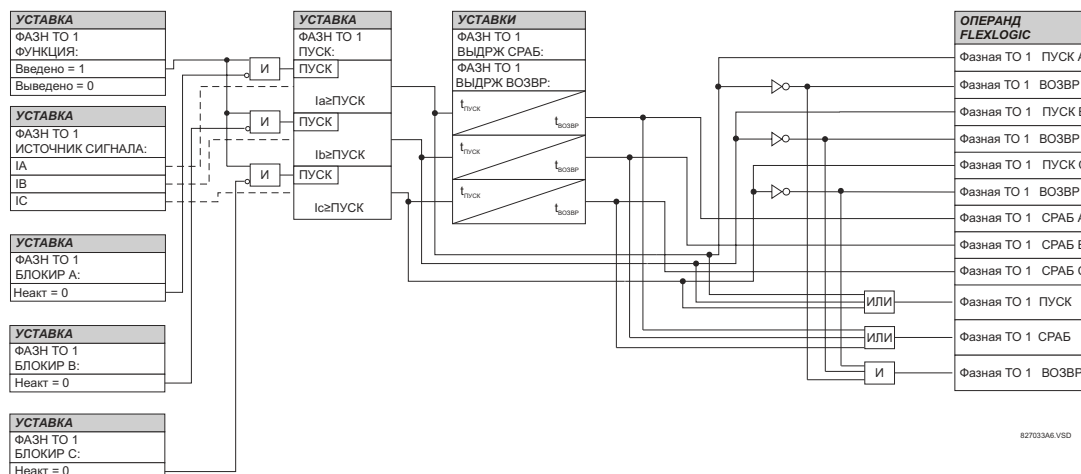


Рисунок 5–63: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОЙ ТО 1

iii) ФАЗНЫЙ НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ФАЗНЫЙ ТОК ⇒ ФАЗНАЯ НАПРАВЛ ЗАЩИТА 1(2)

■ ФАЗНАЯ НАПРАВЛ ■ ЗАЩИТА 1	◀▶	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 ИСТЧН СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 УГОЛ МЧ: 30°	Диапазон: 0 до 359° с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ ПЛРЗ V1 ПОРОГ: 0.700 ое	Диапазон: 0.000 до 3.000 ое с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 БЛОК ПО ИСТЕЧ Упамят: Нет	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
СООБЩЕНИЕ	▲	ФЗ НАПРВЛ ЭЛ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Направленные элементы фазной защиты (по одному на каждую фазу А, В и С) 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.

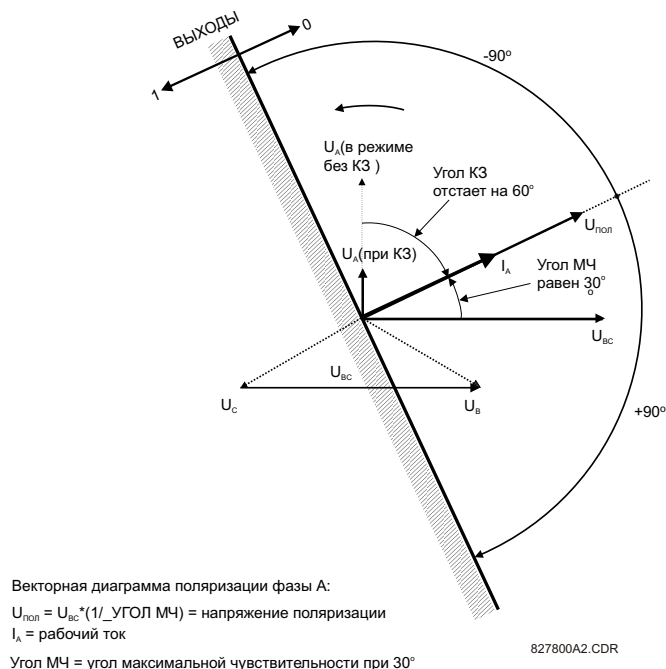


Рисунок 5–64: ПОЛЯРИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕННОЙ ЗАЩИТЫ ФАЗЫ А

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: АВС	ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ: АСВ
A	Угол IA	Угол UBC $\times (1\angle\text{УГОЛ МЧ})$	Угол UCB $\times (1\angle\text{УГОЛ МЧ})$
B	Угол IB	Угол UCA $\times (1\angle\text{УГОЛ МЧ})$	Угол UAC $\times 1\angle\text{УГОЛ МЧ})$
C	Угол IC	Угол UAB $\times (1\angle\text{УГОЛ МЧ})$	Угол UBA $\times (1\angle\text{УГОЛ МЧ})$

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

- Если функция выставлена на «Выведен» или рабочий ток ниже $5\% \times TT_{НОМ}$, то сигнал на выходе элемента отсутствует (равен нулю).
- Если функция выставлена на «Введен», рабочий ток выше $5\% \times TT_{НОМ}$ 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 $\pm 90^\circ$.
 - 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 Упаямт** 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 Упаямт** 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.

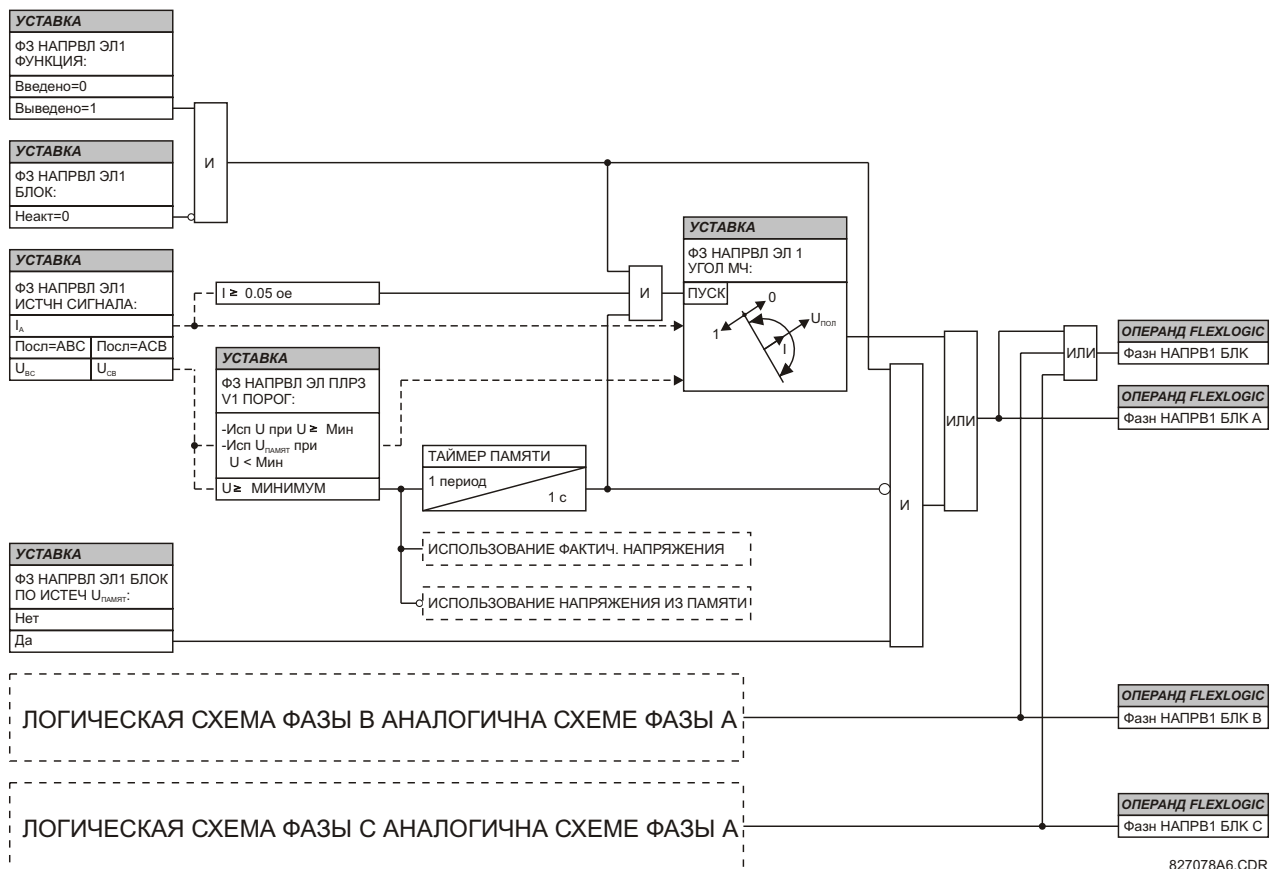
НАСТРОЙКИ:

- **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 Упаят:** 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.



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.



827078A6.CDR

Рисунок 5–65: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАЗНОГО НАПРАВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА

5.5.7 ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

i) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ↓ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

■ ТОК НУЛЕВОЙ ■ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	◀▶	■ ТО НП 1 ■	См. стр. 5-134.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТО НП 2 ■	См. стр. 5-134.
		↓	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ТО НП 8 ■	См. стр. 5-134.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ НАПРАВЛ ЭЛ НП 1 ■	См. стр. 5-135.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ НАПРАВЛ ЭЛ НП 2 ■	См. стр. 5-135.

Устройство защиты двигателя М60 имеет до восьми (8) элементов токовой отсечки нулевой последовательности (в зависимости от числа заказанных модулей ТТ/ТН) и два (2) направленных элемента нулевой последовательности.

ii) ТО НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

 ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ↓ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
 ⇒ ↓ ТО НП 1(8)

■ ТО НП 1 ■	◀▶	ТО НП 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТО НП 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТО НП 1 ПУСК: 1.000 ое	Диапазон: 0.000 до 30.000 ое с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТО НП 1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТО НП 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТО НП 1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ТО НП 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲	ТО НП 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Элемент фазной токовой отсечки можно использовать в качестве элемента защиты мгновенного действия без предварительной выдержки времени либо в качестве элемента с независимой выдержкой времени. 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:

$$I_{\text{раб}} = 3 \times (|I_0| - K \cdot |I_1|) \quad \text{где } K = 1/16 \quad (\text{УР 5.28})$$

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

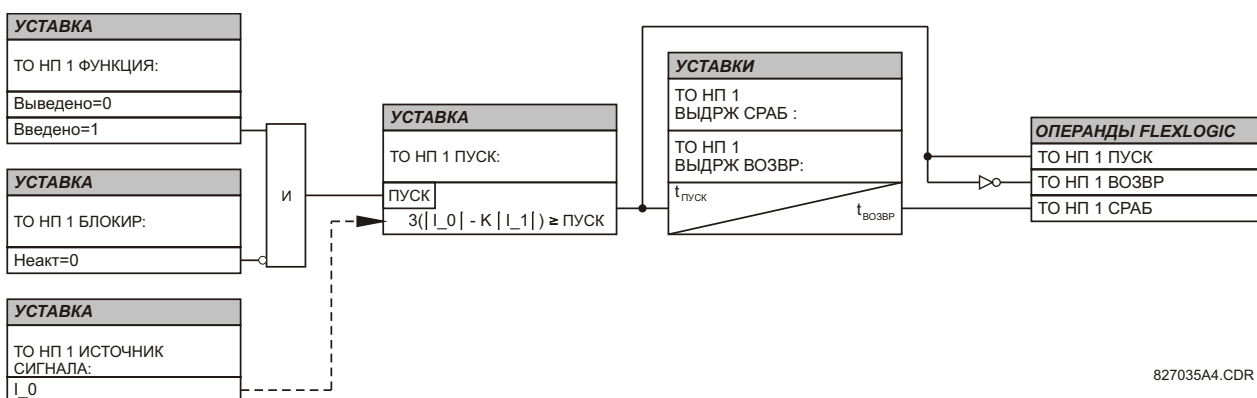
Торможение по прямой последовательности должно быть учтено при проверке погрешности пуска и времени реагирования (кратности пуска). Величина срабатывания зависит от того, каким образом испытательные токи питают терминал.

Однофазная подпитка:

$$I_{\text{раб}} = 0.9375 \cdot I_{\text{подвед}} \quad (\text{УР 5.29})$$

Чисто трехфазная подпитка без нулевой последовательности:

$$I_{\text{срб}} = 3 \times I_{\text{подпит}} \quad (\text{УР 5.30})$$



827035A4.CDR

Рисунок 5–66: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ТО НП 1

iii) НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
⇒ ↓ НАПРАВЛ ЭЛ НП1(2)

■ НАПРАВЛ ЭЛ НП1	⏪ ⏩	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ИСТОЧНИК: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ СИГНАЛ: Напряж	Диапазон: Напряж, Ток, Двойной
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ПОЛЯРЗ НАПРЖ: Вычисл U0	Диапазон: Вычисл U0, Измерен UX
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 РАБОЧ ТОК: Вычисл 3I0	Диапазон: Вычисл 3I0, Измерен Inтр
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ТОРМЖ ПРЯМ ПОСЛЕД: 0.063	Диапазон: 0.000 до 0.500 с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 СМЕЩЕНИЕ: 0.00 Ом	Диапазон: 0.00 до 250.00 Ом с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД УГОЛ МЧ: 75° Отст	Диапазон: -90 до 90° с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД ПРЕДЕЛ УГОЛ: 90°	Диапазон: 40 до 90° с шагом 1

СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРВЛ ЭЛ НП1 ВПЕРЕД ПУСК: 0.050 ое	Диапазон: 0.002 до 30.000 ое с шагом 0.001)=
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРВЛ ЭЛ НП1 НАЗАД ПРЕДЕЛ УГОЛ: 90°	Диапазон: 40 до 90° с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРВЛ ЭЛ НП1 НАЗАД ПУСК: 0.050 ое	Диапазон: 0.002 до 30.000 ое с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРВЛ ЭЛ НП1 БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	НАПРВЛ ЭЛ НП1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲	НАПРВЛ ЭЛ НП1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: 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.

$$I_{раб} = 3 \times (|I_0| - K \times |I_1|) \quad (\text{УР 5.31})$$

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 ое, то торможение устраняется путем обнуления постоянной К. 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 U_0 » или «Измерен U_X »), либо тока нейтрали ($I_{нтр}$), либо и того и другого. Таблица ниже описывает направленный элемент нулевой последовательности.

Таблица 5–11: ВЕЛИЧИНЫ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ «ВЫЧИСЛЕННЫЙ ЗИО»

НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ				МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОКОВЫЙ ОРГАН
РЕЖИМ ПОЛЯРИЗАЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ	СРАВНИВАЕМЫЕ ВЕКТОРА		
Напряжение	Вперед	$-U_0 + Z_{\text{смещ}} \times I_0$	$I_0 \times 1 \angle \text{Угол МЧ}$	$I_{\text{раб}} = 3 \times (I_0 - K \times I_1)$ если $ I_1 > 0.8 \text{ ое}$ $I_{\text{раб}} = 3 \times (I_0)$ если $ I_1 \leq 0.8 \text{ ое}$
	Назад	$-U_0 + Z_{\text{смещ}} \times I_0$	$-I_0 \times 1 \angle \text{Угол МЧ}$	
Ток	Вперед	Интр	I_0	$I_{\text{раб}} = 3 \times (I_0 - K \times I_1)$ если $ I_1 > 0.8 \text{ ое}$ $I_{\text{раб}} = 3 \times (I_0)$ если $ I_1 \leq 0.8 \text{ ое}$
	Назад	Интр	$-I_0$	
Двойной	Вперед	$-U_0 + Z_{\text{смещ}} \times I_0$ или Интр	$I_0 \times 1 \angle \text{Угол МЧ}$ или I_0	$I_{\text{раб}} = 3 \times (I_0 - K \times I_1)$ если $ I_1 > 0.8 \text{ ое}$ $I_{\text{раб}} = 3 \times (I_0)$ если $ I_1 \leq 0.8 \text{ ое}$
	Назад	$-U_0 + Z_{\text{смещ}} \times I_0$ или Интр	$-I_0 \times 1 \angle \text{Угол МЧ}$ или $-I_0$	

Таблица 5–12: ВЕЛИЧИНЫ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ «ИЗМЕРЕННЫЙ ИНТР»

НАПРАВЛЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ				МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОКОВЫЙ ОРГАН
РЕЖИМ ПОЛЯРИЗАЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ	СРАВНИВАЕМЫЕ ВЕКТОРА		
Напряжение	Вперед	$-U_0 + Z_{\text{смещ}} \times \text{Интр}/3$	$\text{Интр} \times 1 \angle \text{Угол МЧ}$	$I_{\text{раб}} = \text{Интр} $
	Назад	$-U_0 + Z_{\text{смещ}} \times \text{Интр}/3$	$-\text{Интр} \times 1 \angle \text{Угол МЧ}$	

Где:

$$U_0 = \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C) = \text{составляющая напряжения нулевой последовательности} \quad (\text{УР 5.32})$$

$$I_0 = \frac{1}{3}I_{\text{нп}} = \frac{1}{3}(I_A + I_B + I_C) = \text{составляющая тока нулевой последовательности} \quad (\text{УР 5.33})$$

$$\text{Угол МЧ} = \text{угол максимальной чувствительности и Интр} = \text{ток нейтрали} \quad (\text{УР 5.34})$$

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 А-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.

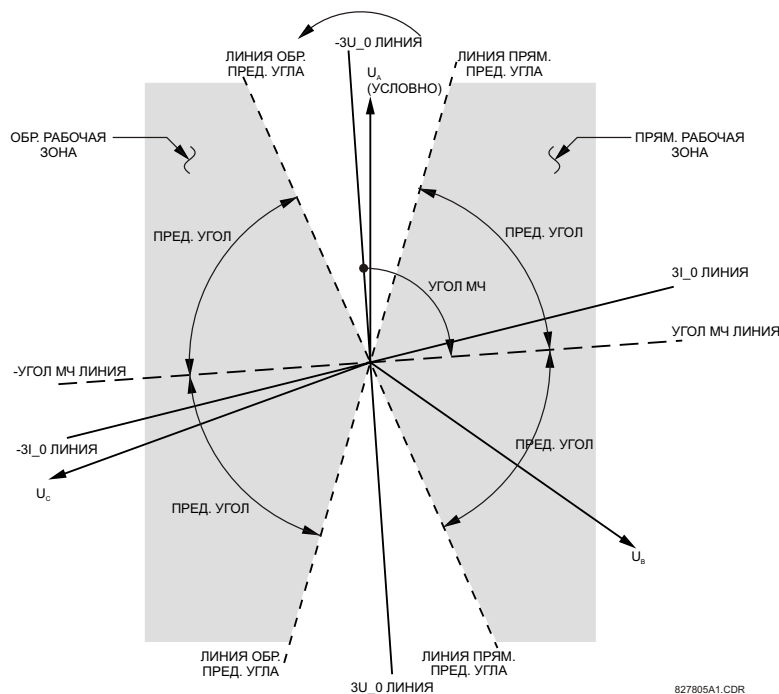


Рисунок 5–67: ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА НП С ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

- **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 U_x . 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** $\Rightarrow$ **ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА** $\Rightarrow$ **ГРУППА ВХ НАПРЯЖ** $\sim \Rightarrow$ **ВСПОМОГАТ ТН** $\sim$ **ГРУПП СОЕДИН** (где «~» - номер слота, в который установлен ТН) установлено на «Un» 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 (U_x), соответственно, должны быть больше 0.02 ое от номинального напряжения, чтобы рассматриваться в качестве поляризирующего 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 ое, 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 Интр», элемент использует ток, подаваемый на нейтральный вход группы ТТ, сконфигурированной как **НАПРВЛ ЭЛ НП1 ИСТОЧНИК**. Если выставлено «Измерен Интр», 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.

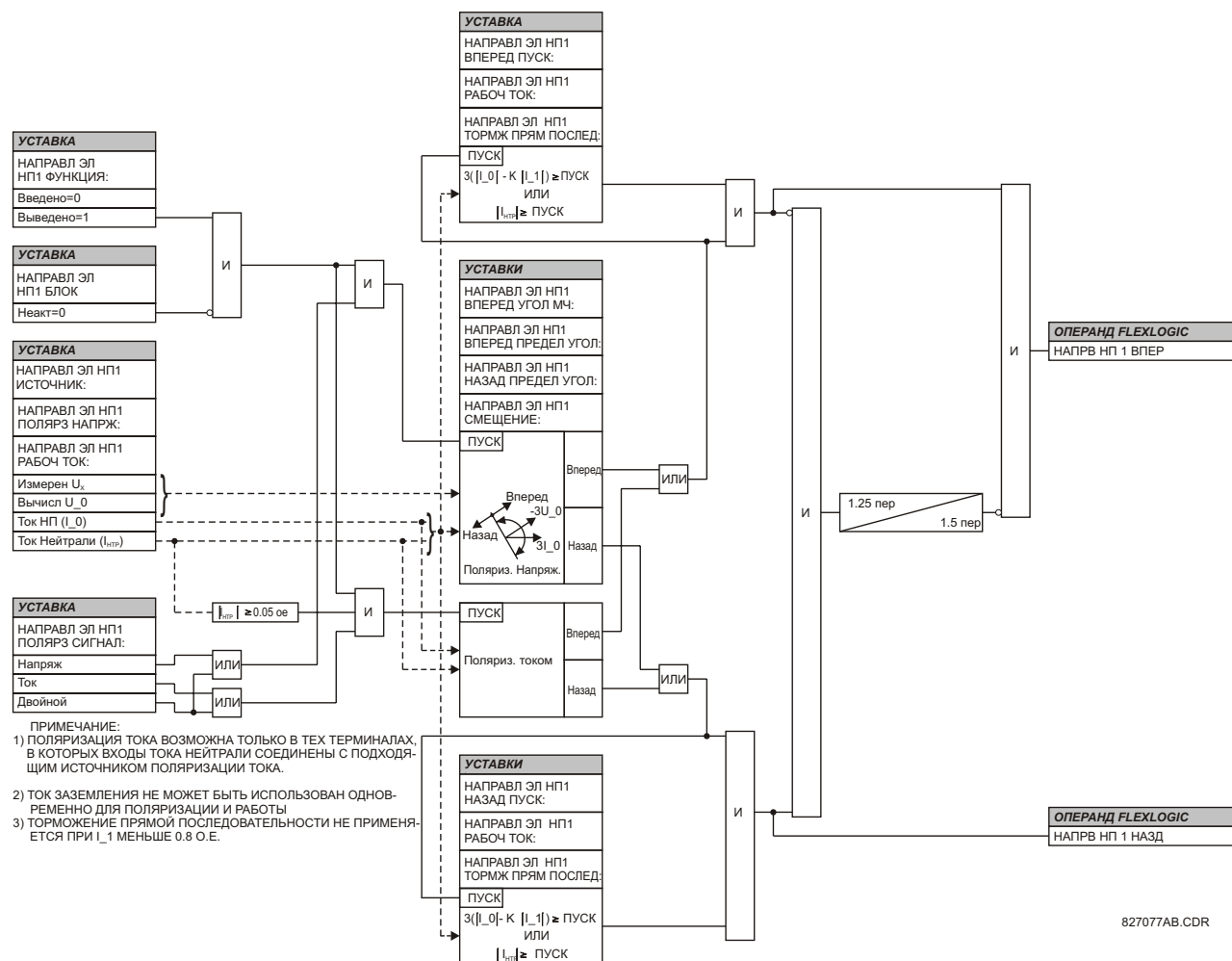


Рисунок 5-68: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НАПРАВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА НП

5.5.8 ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ

i) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ

■ ЗАЩИТА ПО ТОКУ ■ НЕЙТРАЛИ	◀▶	■ НЕЙТР МТЗ 1 ■	См. стр. 5-146.
	▲▼	■ НЕЙТР МТЗ 2 ■	См. стр. 5-146.
	▲▼	■ НЕЙТР ТО1 ■	См. стр. 5-147.
	▲	■ НЕЙТР ТО2 ■	См. стр. 5-147.

СООБЩЕНИЕ

СООБЩЕНИЕ

СООБЩЕНИЕ

ii) ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ МТЗ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

В качестве обратозависимых характеристик в работе элементов МТЗ с выдержкой времени используются стандартные формы характеристик IEEE, МЭК, GE-IAC и I^2t , что позволяет упростить согласование с устройствами более низкого уровня.

Однако, если ни одна из этих форм кривых не соответствует требованиям пользователя, то для настройки характеристики с обратозависимой выдержкой времени срабатывания можно использовать пользовательские характеристики FlexCurve™. Если требуется простая защита, то в качестве варианта может подойти характеристика с независимым временем срабатывания.

Таблица 5–13: ТИПЫ ХАРАКТЕРИСТИК МТЗ

IEEE	МЭК	GE IAC	ДРУГИЕ
IEEE Предельно инверсная	МЭК Кривая А (BS142)	IAC Предельно инверсная	I^2t
IEEE Очень инверсная	МЭК Кривая В (BS142)	IAC Очень инверсная	Пользовательские кривая А, В, С и D
IEEE Умеренно инверсная	МЭК Кривая С (BS142)	IAC Инверсная	Кривые Реклоузера
	МЭК Коротко Инверсная	IAC Коротко Инверсная	Заданное Время

При помощи настройки формы характеристической кривой (**ХАР-КА**), уставка множителя постоянной времени позволяет выбрать кратность базовой характеристики (где множитель по времени = 1). В отличие от эквивалента электромеханической постоянной времени, времена срабатывания прямо пропорциональны значению множителя времени (**МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ**). Например, все значения времени для множителя 10 в 10 раз больше, чем для множителя 1 или значений базовой характеристики. При установке нулевого множителя, происходит мгновенная реакция на значения тока выше уровня пуска.

Вычисления выдержки времени для максимальной токовой защиты выполняются с использованием «энергетической емкости» - переменной встроенной памяти. Когда эта переменная свидетельствует о том, что энергетическая емкость достигла 100%, приводится в действие элемент МТЗ. Если в данной переменной накопилось менее 100% энергетической емкости, и значение тока становится ниже порогового значения возврата, составляющего 97 до 98% от значения срабатывания элемента, переменную требуется уменьшить. Есть два способа осуществить такой возврат в исходное состояние - мгновенный и с выдержкой времени. Способ мгновенный предназначен для применения с другими реле, такими как большинство статических реле, которые при снижении значений тока ниже порога возврата в исходное состояние, сразу устанавливают энергетическую емкость на ноль. Способ с выдержкой времени можно использовать в тех случаях, когда требуется совместная работа терминала и электромеханических реле.

КРИВЫЕ IEEE:

Формы характеристических кривых MT3 IEEE соответствуют отраслевым стандартам и классификации характеристических кривых IEEE C37.112-1996 по категориям: предельно инверсная, очень инверсная и умеренно инверсная характеристика. IEEE характеристики строятся по формулам:

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}}\right)^p - 1} + B \right], \quad T_{\text{ВОЗВР}} = TDM \times \left[\frac{t_r}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}}\right)^2 - 1} \right] \quad (\text{УР 5.35})$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{\text{пуск}}$ = уставка пускового тока; A, B, p = постоянные; $T_{\text{ВОЗВР}}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»); t_r = постоянная характеристики.

Таблица 5–14: ПОСТОЯННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК IEEE С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

ФОРМА ХАРАКТЕРИСТИКИ IEEE	A	B	P	T _R
IEEE Предельно инверсная	28.2	0.1217	2.0000	29.1
IEEE Очень инверсная	19.61	0.491	2.0000	21.6
IEEE Умеренно инверсная	0.0515	0.1140	0.02000	4.85

Таблица 5–15: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ IEEE (В СЕКУНДАХ)

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК ($I / I_{\text{пуск}}$)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE ПРЕДЕЛЬНО ИНВЕРСНАЯ										
0.5	11.341	4.761	1.823	1.001	0.648	0.464	0.355	0.285	0.237	0.203
1.0	22.682	9.522	3.647	2.002	1.297	0.927	0.709	0.569	0.474	0.407
2.0	45.363	19.043	7.293	4.003	2.593	1.855	1.418	1.139	0.948	0.813
4.0	90.727	38.087	14.587	8.007	5.187	3.710	2.837	2.277	1.897	1.626
6.0	136.090	57.130	21.880	12.010	7.780	5.564	4.255	3.416	2.845	2.439
8.0	181.454	76.174	29.174	16.014	10.374	7.419	5.674	4.555	3.794	3.252
10.0	226.817	95.217	36.467	20.017	12.967	9.274	7.092	5.693	4.742	4.065
IEEE ОЧЕНЬ ИНВЕРСНАЯ										
0.5	8.090	3.514	1.471	0.899	0.654	0.526	0.450	0.401	0.368	0.345
1.0	16.179	7.028	2.942	1.798	1.308	1.051	0.900	0.802	0.736	0.689
2.0	32.358	14.055	5.885	3.597	2.616	2.103	1.799	1.605	1.472	1.378
4.0	64.716	28.111	11.769	7.193	5.232	4.205	3.598	3.209	2.945	2.756
6.0	97.074	42.166	17.654	10.790	7.849	6.308	5.397	4.814	4.417	4.134
8.0	129.432	56.221	23.538	14.387	10.465	8.410	7.196	6.418	5.889	5.513
10.0	161.790	70.277	29.423	17.983	13.081	10.513	8.995	8.023	7.361	6.891
IEEE УМЕРЕННО ИНВЕРСНАЯ										
0.5	3.220	1.902	1.216	0.973	0.844	0.763	0.706	0.663	0.630	0.603
1.0	6.439	3.803	2.432	1.946	1.688	1.526	1.412	1.327	1.260	1.207
2.0	12.878	7.606	4.864	3.892	3.377	3.051	2.823	2.653	2.521	2.414
4.0	25.756	15.213	9.729	7.783	6.753	6.102	5.647	5.307	5.041	4.827
6.0	38.634	22.819	14.593	11.675	10.130	9.153	8.470	7.960	7.562	7.241
8.0	51.512	30.426	19.458	15.567	13.507	12.204	11.294	10.614	10.083	9.654
10.0	64.390	38.032	24.322	19.458	16.883	15.255	14.117	13.267	12.604	12.068

КРИВЫЕ МЭК

Для применения терминала в европе предлагаются три типа стандартных характеристик в соответствии со стандартом МЭК 255-4 и стандартом Великобритании BS142, такие как МЭК Кривая А, МЭК Кривая В и МЭК Кривая С. Формулы для данных кривых следующие:

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{\text{пуск}})^E - 1} \right], T_{\text{ВОЗВР}} = TDM \times \left[\frac{t_r}{(I/I_{\text{пуск}})^2 - 1} \right] \quad (\text{УР 5.36})$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{\text{пуск}}$ = уставка пускового тока; K , E = постоянные; t_r = постоянная характеристики; $T_{\text{ВОЗВР}}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

Таблица 5-16: ПОСТОЯННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЭК (BS) С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ

ФОРМА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЭК (BS)	K	E	T _R
МЭК Кривая А (BS142)	0.140	0.020	9.7
МЭК Кривая В (BS142)	13.500	1.000	43.2
МЭК Кривая С (BS142)	80.000	2.000	58.2
МЭК Коротко Инверсная	0.050	0.040	0.500

Таблица 5-17: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЭК (В СЕКУНДАХ)

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК (I / I _{пуск})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
МЭК КРИВАЯ А										
0.05	0.860	0.501	0.315	0.249	0.214	0.192	0.176	0.165	0.156	0.149
0.10	1.719	1.003	0.630	0.498	0.428	0.384	0.353	0.330	0.312	0.297
0.20	3.439	2.006	1.260	0.996	0.856	0.767	0.706	0.659	0.623	0.594
0.40	6.878	4.012	2.521	1.992	1.712	1.535	1.411	1.319	1.247	1.188
0.60	10.317	6.017	3.781	2.988	2.568	2.302	2.117	1.978	1.870	1.782
0.80	13.755	8.023	5.042	3.984	3.424	3.070	2.822	2.637	2.493	2.376
1.00	17.194	10.029	6.302	4.980	4.280	3.837	3.528	3.297	3.116	2.971
МЭК КРИВАЯ В										
0.05	1.350	0.675	0.338	0.225	0.169	0.135	0.113	0.096	0.084	0.075
0.10	2.700	1.350	0.675	0.450	0.338	0.270	0.225	0.193	0.169	0.150
0.20	5.400	2.700	1.350	0.900	0.675	0.540	0.450	0.386	0.338	0.300
0.40	10.800	5.400	2.700	1.800	1.350	1.080	0.900	0.771	0.675	0.600
0.60	16.200	8.100	4.050	2.700	2.025	1.620	1.350	1.157	1.013	0.900
0.80	21.600	10.800	5.400	3.600	2.700	2.160	1.800	1.543	1.350	1.200
1.00	27.000	13.500	6.750	4.500	3.375	2.700	2.250	1.929	1.688	1.500
МЭК КРИВАЯ С										
0.05	3.200	1.333	0.500	0.267	0.167	0.114	0.083	0.063	0.050	0.040
0.10	6.400	2.667	1.000	0.533	0.333	0.229	0.167	0.127	0.100	0.081
0.20	12.800	5.333	2.000	1.067	0.667	0.457	0.333	0.254	0.200	0.162
0.40	25.600	10.667	4.000	2.133	1.333	0.914	0.667	0.508	0.400	0.323
0.60	38.400	16.000	6.000	3.200	2.000	1.371	1.000	0.762	0.600	0.485
0.80	51.200	21.333	8.000	4.267	2.667	1.829	1.333	1.016	0.800	0.646
1.00	64.000	26.667	10.000	5.333	3.333	2.286	1.667	1.270	1.000	0.808
МЭК КОРОТКО ИНВЕРСНАЯ										
0.05	0.153	0.089	0.056	0.044	0.038	0.034	0.031	0.029	0.027	0.026
0.10	0.306	0.178	0.111	0.088	0.075	0.067	0.062	0.058	0.054	0.052
0.20	0.612	0.356	0.223	0.175	0.150	0.135	0.124	0.115	0.109	0.104
0.40	1.223	0.711	0.445	0.351	0.301	0.269	0.247	0.231	0.218	0.207
0.60	1.835	1.067	0.668	0.526	0.451	0.404	0.371	0.346	0.327	0.311
0.80	2.446	1.423	0.890	0.702	0.602	0.538	0.494	0.461	0.435	0.415
1.00	3.058	1.778	1.113	0.877	0.752	0.673	0.618	0.576	0.544	0.518

КРИВЫЕ GE IAC:

Характеристические кривые для терминалов серии IAC компании General Electric строятся по формулам:

$$T = TDM \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{\text{пуск}}) - C} + \frac{D}{((I/I_{\text{пуск}}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{\text{пуск}}) - C)^3} \right), T_{\text{ВОЗВР}} = TDM \times \left[\frac{t_r}{(I/I_{\text{пуск}})^2 - 1} \right] \quad (\text{УР 5.37})$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{\text{пуск}}$ = уставка пускового тока; $A...E$ = постоянные; t_r = характеристическое значение; $T_{\text{ВОЗВР}}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

Таблица 5–18: ПОСТОЯННЫЕ GE-IAC ХАРАКТЕРИСТИК С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ

ФОРМА ХАРАКТЕРИСТИКИ IAC	A	B	C	D	E	T _R
IAC Предельно Инверсная	0.0040	0.6379	0.6200	1.7872	0.2461	6.008
IAC Очень Инверсная	0.0900	0.7955	0.1000	-1.2885	7.9586	4.678
IAC Инверсная	0.2078	0.8630	0.8000	-0.4180	0.1947	0.990
IAC Коротко Инверсная	0.0428	0.0609	0.6200	-0.0010	0.0221	0.222

Таблица 5–19: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ IAC (В СЕКУНДАХ)

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК (I / I _{пуск})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IAC ПРЕДЕЛЬНО ИНВЕРСНАЯ										
0.5	1.699	0.749	0.303	0.178	0.123	0.093	0.074	0.062	0.053	0.046
1.0	3.398	1.498	0.606	0.356	0.246	0.186	0.149	0.124	0.106	0.093
2.0	6.796	2.997	1.212	0.711	0.491	0.372	0.298	0.248	0.212	0.185
4.0	13.591	5.993	2.423	1.422	0.983	0.744	0.595	0.495	0.424	0.370
6.0	20.387	8.990	3.635	2.133	1.474	1.115	0.893	0.743	0.636	0.556
8.0	27.183	11.987	4.846	2.844	1.966	1.487	1.191	0.991	0.848	0.741
10.0	33.979	14.983	6.058	3.555	2.457	1.859	1.488	1.239	1.060	0.926
IAC ОЧЕНЬ ИНВЕРСНАЯ										
0.5	1.451	0.656	0.269	0.172	0.133	0.113	0.101	0.093	0.087	0.083
1.0	2.901	1.312	0.537	0.343	0.266	0.227	0.202	0.186	0.174	0.165
2.0	5.802	2.624	1.075	0.687	0.533	0.453	0.405	0.372	0.349	0.331
4.0	11.605	5.248	2.150	1.374	1.065	0.906	0.810	0.745	0.698	0.662
6.0	17.407	7.872	3.225	2.061	1.598	1.359	1.215	1.117	1.046	0.992
8.0	23.209	10.497	4.299	2.747	2.131	1.813	1.620	1.490	1.395	1.323
10.0	29.012	13.121	5.374	3.434	2.663	2.266	2.025	1.862	1.744	1.654
IAC ИНВЕРСНАЯ										
0.5	0.578	0.375	0.266	0.221	0.196	0.180	0.168	0.160	0.154	0.148
1.0	1.155	0.749	0.532	0.443	0.392	0.360	0.337	0.320	0.307	0.297
2.0	2.310	1.499	1.064	0.885	0.784	0.719	0.674	0.640	0.614	0.594
4.0	4.621	2.997	2.128	1.770	1.569	1.439	1.348	1.280	1.229	1.188
6.0	6.931	4.496	3.192	2.656	2.353	2.158	2.022	1.921	1.843	1.781
8.0	9.242	5.995	4.256	3.541	3.138	2.878	2.695	2.561	2.457	2.375
10.0	11.552	7.494	5.320	4.426	3.922	3.597	3.369	3.201	3.072	2.969
IAC КОРОТКО ИНВЕРСНАЯ										
0.5	0.072	0.047	0.035	0.031	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025
1.0	0.143	0.095	0.070	0.061	0.057	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049
2.0	0.286	0.190	0.140	0.123	0.114	0.108	0.105	0.102	0.100	0.099
4.0	0.573	0.379	0.279	0.245	0.228	0.217	0.210	0.204	0.200	0.197
6.0	0.859	0.569	0.419	0.368	0.341	0.325	0.314	0.307	0.301	0.296
8.0	1.145	0.759	0.559	0.490	0.455	0.434	0.419	0.409	0.401	0.394
10.0	1.431	0.948	0.699	0.613	0.569	0.542	0.524	0.511	0.501	0.493

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ I²t:

Характеристические кривые для I²t строятся по формулам:

$$T = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right)^2} \right], \quad T_{\text{ВОЗВР}} = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right)^{-2}} \right] \quad (\text{УР 5.38})$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{\text{пуск}}$ = уставка пускового тока; $T_{\text{ВОЗВР}}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

Таблица 5–20: ВРЕМЕНА СРАБАТЫВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ I²T

МНОЖИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ	ТОК ($I / I_{\text{пуск}}$)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.01	0.44	0.25	0.11	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01
0.10	4.44	2.50	1.11	0.63	0.40	0.28	0.20	0.16	0.12	0.10
1.00	44.44	25.00	11.11	6.25	4.00	2.78	2.04	1.56	1.23	1.00
10.00	444.44	250.00	111.11	62.50	40.00	27.78	20.41	15.63	12.35	10.00
100.00	4444.4	2500.0	1111.1	625.00	400.00	277.78	204.08	156.25	123.46	100.00
600.00	26666.7	15000.0	6666.7	3750.0	2400.0	1666.7	1224.5	937.50	740.74	600.00

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КРИВЫЕ FLEXCURVES™:

Подробное описание настраиваемых пользователем характеристик FlexCurve™ приводится в разделе *Пользовательские кривые FlexCurves™* данной главы. Формы пользовательских характеристик FlexCurves™ определяются по формулам:

$$T = \text{TDM} \times \left[\text{Время Польз Крив при } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \right] \quad \text{если } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \geq 1.00 \quad (\text{УР 5.39})$$

$$T_{\text{ВОЗВР}} = \text{TDM} \times \left[\text{Время Польз Крив при } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \right] \quad \text{если } \left(\frac{I}{I_{\text{пуск}}} \right) \leq 0.98 \quad (\text{УР 5.40})$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{\text{пуск}}$ = уставка пускового тока; $T_{\text{ВОЗВР}}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

КРИВАЯ ЗАДАННОГО ВРЕМЕНИ:

Кривая заданного времени срабатывает, если уставка пуска превышена в течение заданного периода времени. Базовая выдержка времени срабатывания кривой заданного времени выражается в секундах. Множитель времени характеристической кривой от 0.00 до 600.00 позволяет регулировать эту выдержку в диапазоне от мгновенного значения до 600.00 с (с шагом 10 мс).

$$T = \text{TDM в секундах, при } I > I_{\text{пуск}} \quad (\text{УР 5.41})$$

$$T_{\text{ВОЗВР}} = -\text{TDM в секундах} \quad (\text{УР 5.42})$$

Где: T = время срабатывания (в секундах); TDM = уставка множителя времени; I = ток на входе; $I_{\text{пуск}}$ = уставка пускового тока; $T_{\text{ВОЗВР}}$ = время возврата в исходное состояние в секундах (при допущении, что энергетическая емкость равна 100%, а **ВОЗВРАТ**: «С выдержкой времени»).

КРИВЫЕ РЕКЛОУЗЕРА:

В терминалах серии UR использование пользовательских характеристик FlexCurve™ позволяет облегчить программирование 41 характеристической кривой реклоузера. Подробную информацию можно найти в разделе *Пользовательские кривые FlexCurve™* этой главы.

iii) МТЗ НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ↓ ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ ⇒ НЕЙТР МТЗ 1(4)

■ НЕЙТР МТЗ 1 ■		НЕЙТР МТЗ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ВХОД: Вектор	Диапазон: Вектор, Действ Знач
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ПУСК: 1.000 ое	Диапазон: 0.000 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 Х-КА: IEEE Умр Инв	Диапазон: См. таблицу «Типы характеристик МТЗ»
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 МНОЖ-ЛЬ ВРЕМ: 1.00	Диапазон: 0.00 до 600.00 с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 ВОЗВР: Мгновенн	Диапазон: Мгновенн, С Выдрж Вр
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
	СООБЩЕНИЕ	НЕЙТР МТЗ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Элемент МТЗ нейтрали может иметь требуемую характеристику временной зависимости от тока или использовать независимую выдержку времени. Значение входного тока нейтрали - это величина, поданная от трансформатора тока нулевой последовательности на вход нейтрали и выражаемая вектором основной частоты или действующим значением величины.

Есть два способа возврата в исходное состояние: «С Выдрж Вр» (с выдержкой времени) и «Мгновенн» (мгновенный). Подробнее о настройке характеристик, времени срабатывания и возврате в исходное состояние см. в разделе Характеристические кривые МТЗ с обратнoзависимой 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.



Эти элементы измеряют ток, поступающий на вход нейтрали модуля ТТ/ТН. Диапазон преобразования стандартного канала составляет 0,02 до 46 крат от номинального значения ТТ.



Этот канал может быть со стандартным или чувствительным входом. Диапазон преобразования чувствительного канала составляет 0,002 до 4,6 крат от номинального значения ТТ

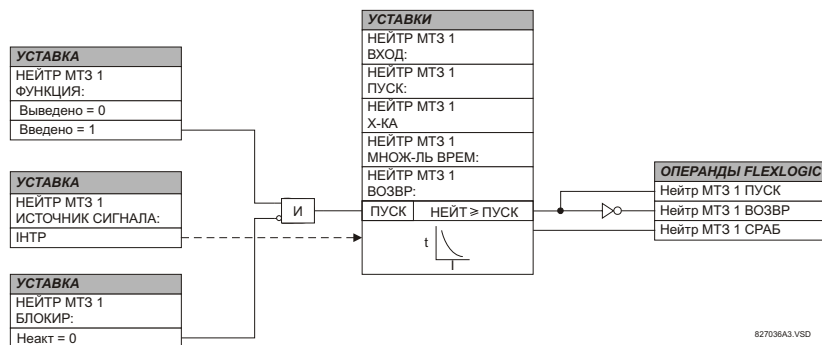


Рисунок 5–69: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА МТЗ 1 НЕЙТРАЛИ

iv) ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ЗАЩИТА ПО ТОКУ НЕЙТРАЛИ
⇒ НЕЙТР ТО1(8)

■ НЕЙТР ТО1	▲▼	НЕЙТР ТО1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	▲▼	НЕЙТР ТО1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	▲▼	НЕЙТР ТО1 ПУСК: 1.000 ое	Диапазон: 0.000 до 30.000 ое с шагом 0.001
	▲▼	НЕЙТР ТО1 ВЫДРЖ СРАБ: 0.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	▲▼	НЕЙТР ТО1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	▲▼	НЕЙТР ТО1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	▲▼	НЕЙТР ТО1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
■ НЕЙТР ТО1	▲	НЕЙТР ТО1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

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



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



Этот канал может быть со стандартным или чувствительным входом. Диапазон преобразования чувствительного канала составляет 0,002 до 4,6 крат от номинального значения ТТ.

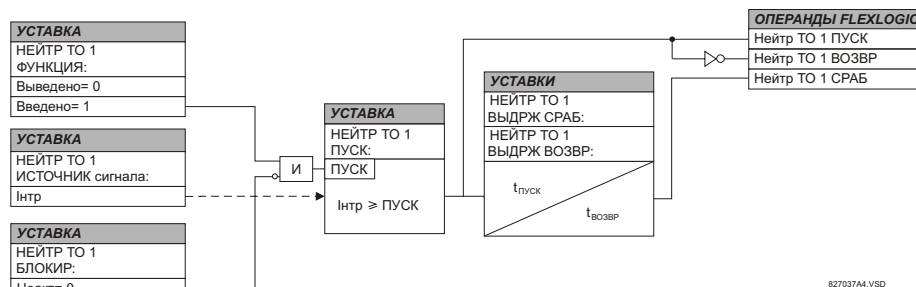


Рисунок 5–70: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА ТОКОВОЙ ОТСЕЧКИ НЕЙТРАЛИ

5.5.9 УРОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ↓ УРОВ ⇒ УРОВ 1

5	■ УРОВ 1	УРОВ1 ФУНКЦИЯ:	Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 РЕЖИМ:	3-фазн.	Диапазон: 3-Фазн., 1-Фазн.
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСТОЧНИК:	ИСТ1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПОЛЬЗОВ	КОНТР ПО ТОКУ: Да	Диапазон: Да, Нет
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 САМОПОДХВАТ:	Да	Диапазон: Да, Нет
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ЗАПУСК ПО 3Ф:	Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 БЛОКИР:	Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 КОНТР ТОК Ф3Н	ПУСК: 1.050 ое	Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 КОНТР ТОК НП	ПУСК: 1.050 ое	Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 1:	Да	Диапазон: Да, Нет
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 1 ВЫДРЖ	СРАБ: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 2:	Да	Диапазон: Да, Нет
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 2 ВЫДРЖ	СРАБ: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ИСПЛЗ ТАЙМР 3:	Да	Диапазон: Да, Нет
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 ТАЙМЕР 3 ВЫДРЖ	СРАБ: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	УРОВ1 В ПОЗ 1 ФА/3Ф:	Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика

СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 В ПОЗ 2 ФА/3Ф: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВЫКЛ НЕ В РАБ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВИС ТОК ФАЗН ПУСК: 1.050 ое	Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВИС ТОК НП ПУСК: 1.050 ое	Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 НИЗК ТОК ФАЗН ПУСК: 1.050 ое	Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 НИЗК ТОК НП ПУСК: 1.050 ое	Диапазон: 0.001 до 30.000 о.е. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 НИЗК ТОК ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВОЗВРАТ СРАБ ВЫДРЖ ВР: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 СОБЫТИЯ: Выведено	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФА: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФВ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ЗАПУСК ПО ФС: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 1 ФВ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 1 ФС: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 ФВ: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УРОВ1 ВЫКЛ ПОЗ 2 ФС: Неакт	Диапазон: Операнд гибкая логика. Действительно только для схем однофазного УРОВ

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

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

ЭТАП ЗАПУСКА:

Операнд гибкая логика, представляющий отключающий сигнал от защиты, изначально посланный на выключатель, требуется выбрать так, чтобы он запускал схему. Сигнал запуска должен быть подхвачен, если возможен сброс первичного органа обнаружения КЗ, до того как таймеры УРОВ закончат отсчет. Подхват контролируется уровнем

тока, поэтому, как только КЗ ликвидировано, он сбрасывается. При желании, можно выполнить неполный сброс подхвата, для этого требуется использовать такой пусковой операнд, чтобы он также запускал таймер гибкой логики гибкая логика, установленный на большее значение, чем любой из таймеров УРОВ, чей выходной операнд выбран для блокировки схемы УРОВ.

Схемы можно запустить как напрямую, так и при помощи токового органа. Для любого применения очень важно решить - должен ли использоваться пуск по току. Использование пуска по току приводит к тому, что элемент УРОВ не запустится для выключателя, в котором ток очень мал или отсутствует, например, при КЗ в трансформаторе. Для таких случаев, в которых необходимо поддержание 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 быстрогодействующего повторного включения. Таким образом, если выбран данный вид пуска, уровни КЗ всегда должны превышать контрольные уровни пуска для надежной работы схемы УРОВ. Это может произойти также в схемах с двумя выключателями на присоединение или в кольцевой схеме шин, где первый выключатель включается на КЗ. Защита отключается и пытается запустить схему УРОВ для второго выключателя, который находится в процессе замыкания, но через него еще не течет ток.

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

ВЫЯВЛЕНИЕ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ:

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

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

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

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

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

ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ:

Выходными сигналами схем являются:

- Операнды гибкая логика, отражающие работу частей схемы;
- Операнды гибкая логика, используемые для повторного отключения защищаемого выключателя;
- Операнды гибкая логика, запускающие отключение, необходимое для ликвидации КЗ в определенной зоне. Выходной сигнал отключения может быть подхвачен в течение программируемого промежутка времени;

- Сообщения-указатели, отображающие выявление неисправного состояния выключателя;
- Активация светодиода отключения на лицевой панели (а также СВД Фазы А, В или С, если применяется).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНОЙ ЦЕПочки:

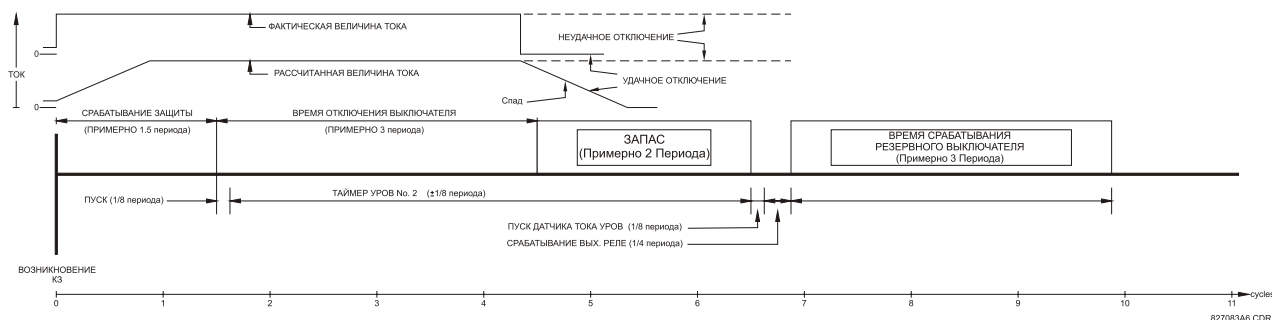


Рисунок 5-71: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ОСНОВНОЙ ЦЕПочки УРОВ

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

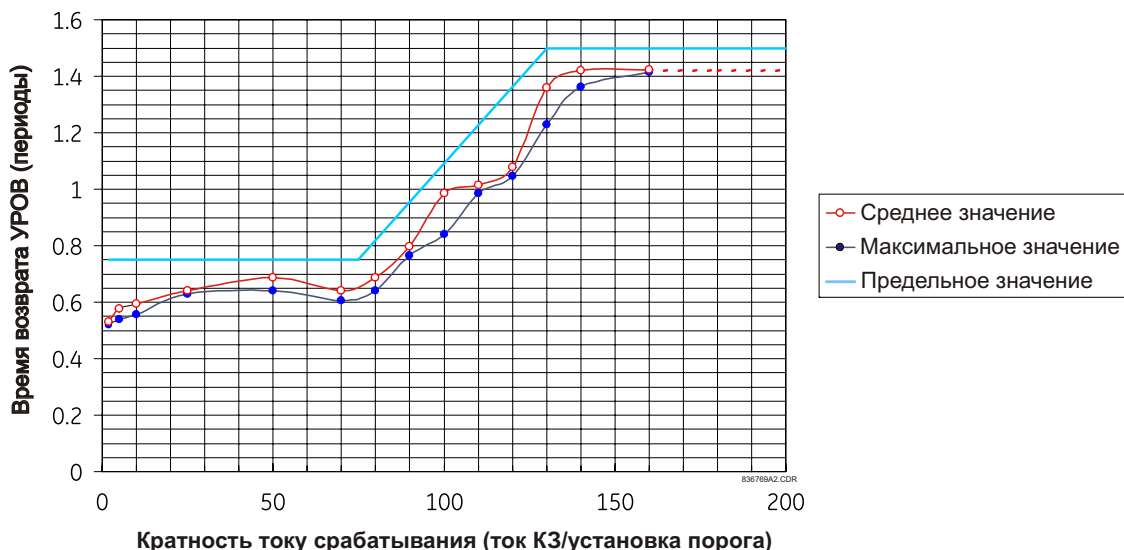


Рисунок 5-72: ВРЕМЯ ВОЗВРАТА КОНТРОЛЬНОГО ТОКОВОГО ОРГАНА УРОВ

НАСТРОЙКИ:

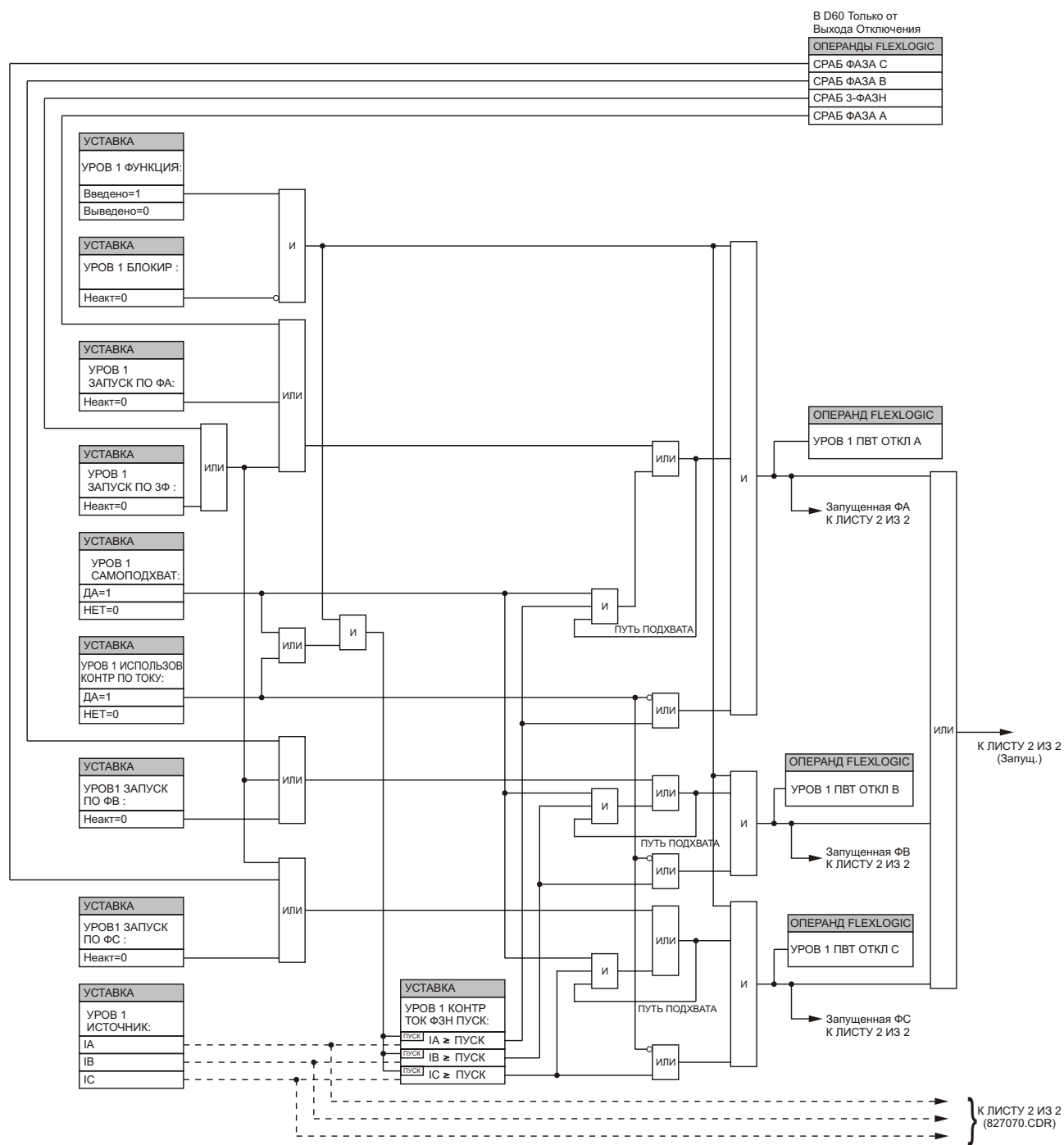
- **УРОВ1 РЕЖИМ:** Данная настройка используется для выбора режима работы УРОВ: одно или трехфазный.
- **УРОВ1 ИСПОЛЬЗОВ КОНТР ПО ТОКУ:** Если выбрано «Да», элемент будет запущен только когда ток, протекающий через выключатель, будет больше контрольного пускового уровня.
- **УРОВ1 САМОПОДХВАТ:** Если 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 гибкая логика, который будет запускать трехфазное отключение выключателя.
- **УРОВ1 КОНТР ТОК Ф3Н 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 работает Основная цепочка.
- **УРОВ1 ТАЙМЕР 2 ВЫДРЖ СРАБ:** Таймер 2 устанавливается на ожидаемое время размыкания выключателя, плюс дополнительный запас. Этот дополнительный запас предназначен для отстройки от ошибок измерений и отсчета времени, возникающих в схеме УРОВ. В микропроцессорных терминалах данный промежуток времени незначителен. В терминалах М60, использующих преобразование Фурье, рассчитанная величина тока упадет до нуля спустя один период промышленной частоты после прерывания тока, и данное запаздывание должно быть включено в полное значение запаса по времени, так как это проявляется после прерывания тока. Схема последовательности действий основной цепочки УРОВ (см. выше), демонстрирует запас в два периода; данный интервал времени считается надлежащим минимумом для большинства применений.

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

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

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



827069A5.CDR

Рисунок 5-73: ОДНОФАЗНЫЙ УРОВ (ЗАПУСК, ЧАСТЬ 1 ИЗ 2)

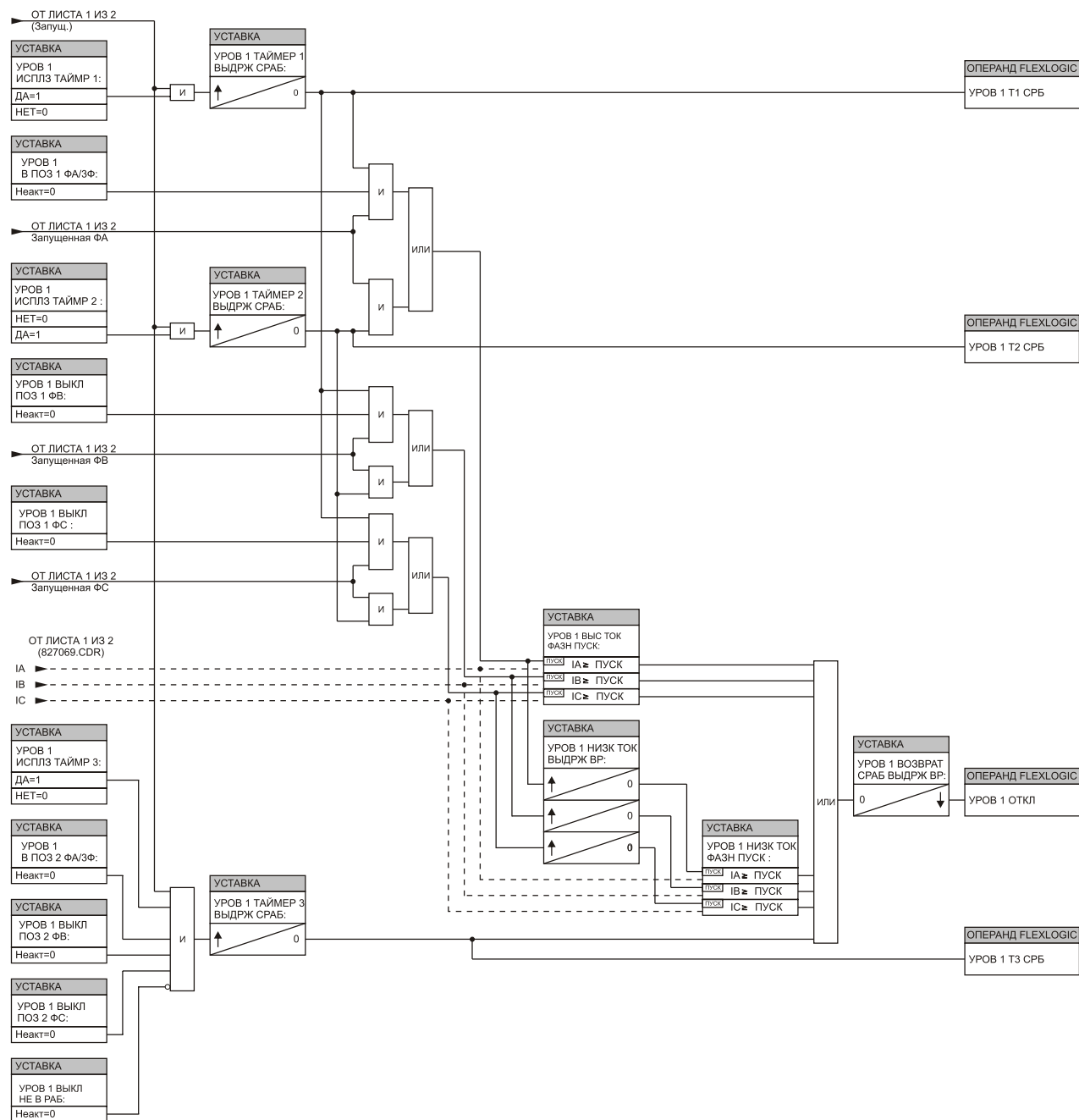


Рисунок 5–74: ОДНОФАЗНЫЙ УРОВ (ТАЙМЕРЫ, ЧАСТЬ 2 ИЗ 2)

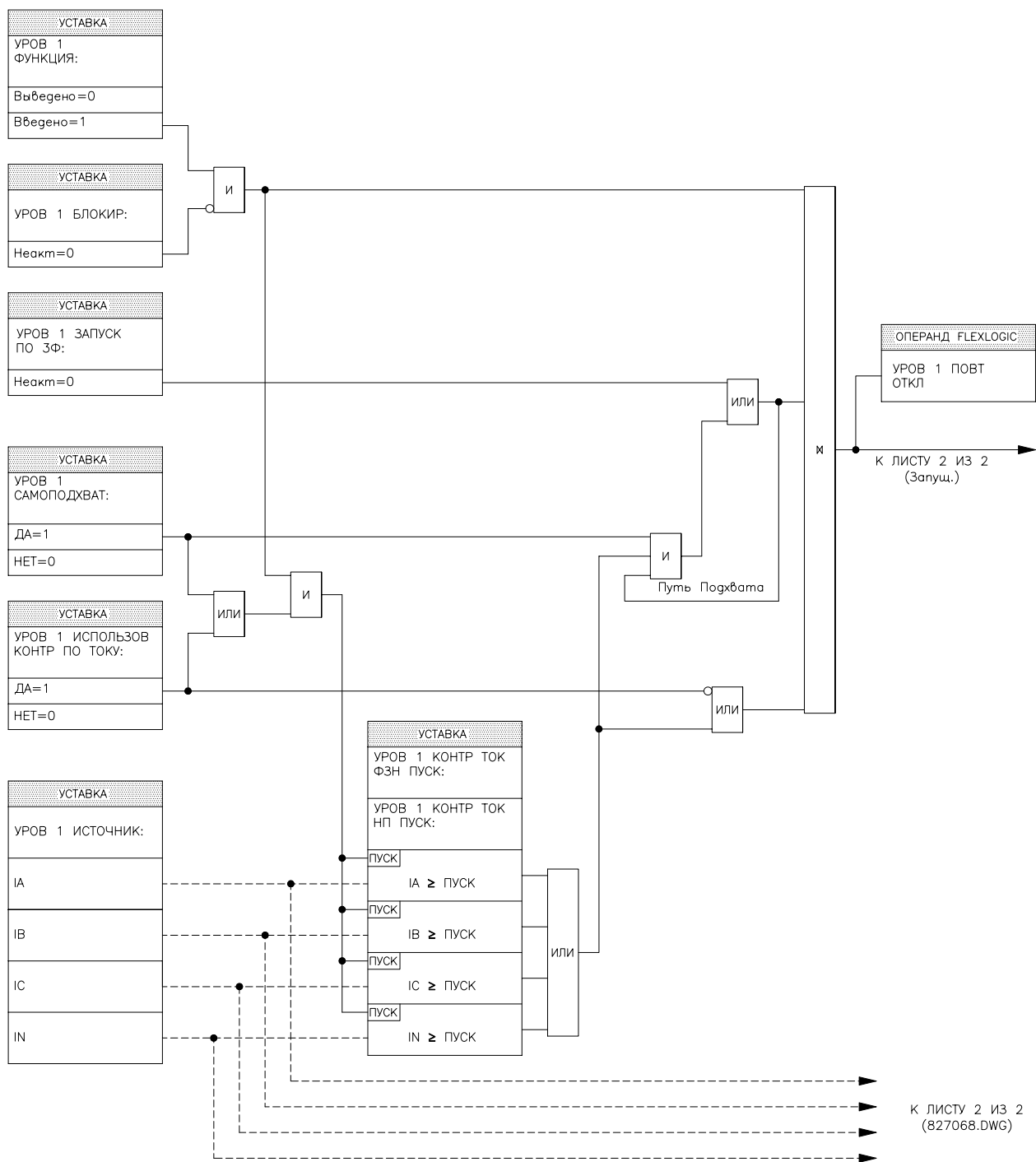


Рисунок 5–75: ТРЕХФАЗНЫЙ УРОВ (ЗАПУСК, ЧАСТЬ 1 ИЗ 2)

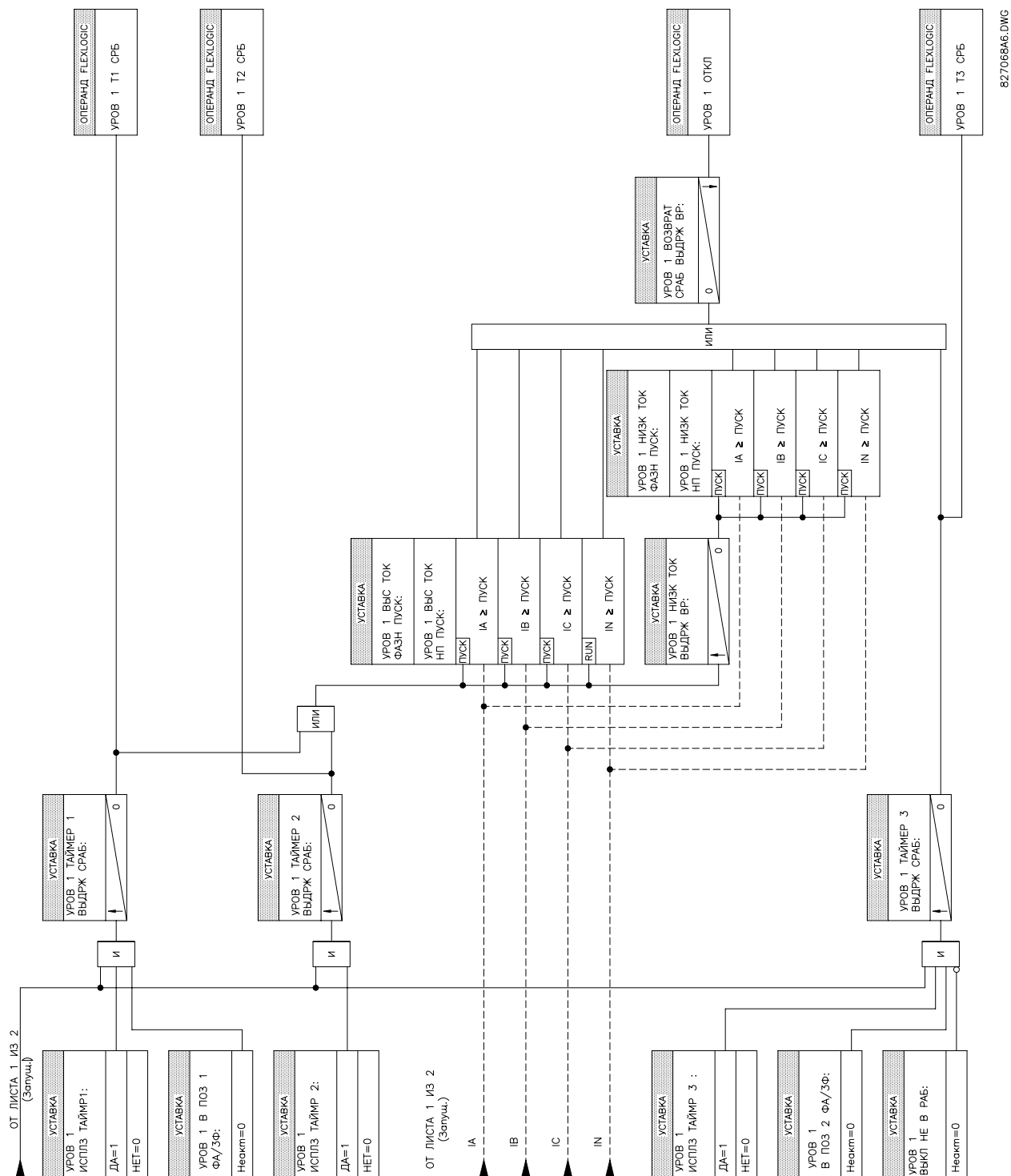


Рисунок 5–76: ТРЕХФАЗНЫЙ УРОВ (ТАЙМЕРЫ, ЧАСТЬ 2 ИЗ 2)

5.5.10 ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

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

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ НАПРЯЖЕНИЯ	⏪ ⏩	■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	См. стр. 5-160.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ2	См. стр. 5-160.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗАЩИТА МАКСИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	См. стр. 5-161.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗМксН НП1	См. стр. 5-162.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗМксН НП2	См. стр. 5-162.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗМксН НП3	См. стр. 5-162.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1	См. стр. 5-163.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 2	См. стр. 5-163.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 3	См. стр. 5-163.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ВСПОМОГ ЗМН1	См. стр. 5-164.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ВСПОМОГ ЗМН2	См. стр. 5-164.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ВСПОМОГ ЗМксН1	См. стр. 5-165.
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	■ ВСПОМОГ ЗМксН2	См. стр. 5-165.

Эти элементы защиты можно применять для решения целого ряда практических задач, таких как:

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

Элементы защиты от понижения напряжения можно запрограммировать на работу с независимой выдержкой времени. Характеристика с независимым временем срабатывания вступает в действие, когда напряжение падает ниже уровня пуска в течение определенного периода времени. Выдержка времени регулируется в диапазоне 0 до 600,00 с (с шагом 10 мс). Элементы защиты от понижения напряжения можно также запрограммировать на работу с обратозависимой выдержкой времени.

Уставка выдержки времени по минимальному напряжению характеризует ряд кривых, изображенных ниже.

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{U}{U_{\text{пуск}}}\right)} \quad (\text{УР 5.43})$$

Где:

- T = время срабатывания;
- D = уставка выдержки времени элемента защиты от понижения напряжения ($D = 0,00$ срабатывает мгновенно);
- U = вторичное напряжение, подаваемое на терминал;
- $U_{\text{пуск}}$ = уровень пуска.

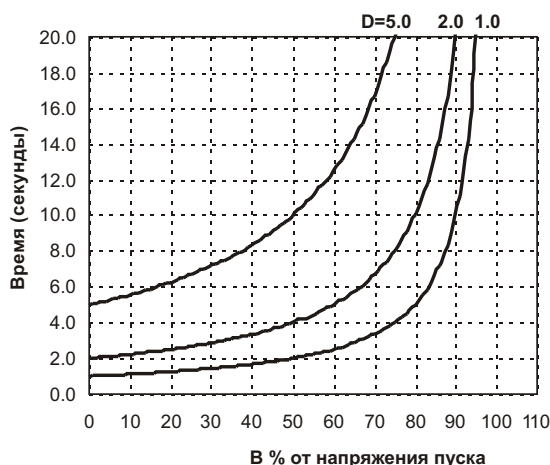


Рисунок 5–77: ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ



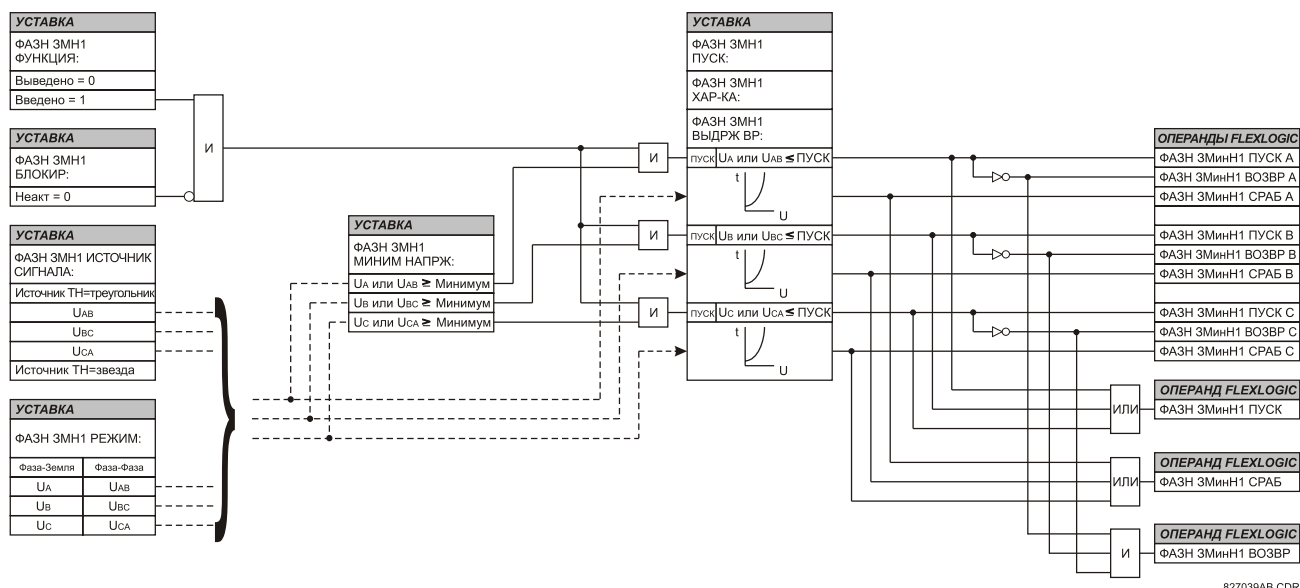
При 0% от уровня пуска, время срабатывания равно уставке выдержки времени элемента защиты от понижения напряжения **ЗМН ВЫДРЖ ВР**.

ii) ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⇩ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇨ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇨ ⇩ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ
⇨ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ФАЗНОГО НАПРЖ 1(2)

■ ЗАЩИТА МИНИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1		ФАЗН ЗМН 1	Диапазон: Выведен, Введен
		ФУНКЦИЯ: Выведен	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1 ИСТОЧНИК	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
		СИГНАЛА: ИСТ 1	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1 РЕЖИМ:	Диапазон: Фаза-Земля, Фаза-Фаза
		Фаза-Земля	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1	Диапазон: 0.000 до 3.000 ое с шагом 0.001
		ПУСК: 1.000 ое	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1	Диапазон: Задан Время, Обратнoзавис
		ХАР-КА: Задан Время	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01)
		ВЫДРЖ ВР: 1.00 с	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1 МИНИМ	Диапазон: 0.000 до 3.000 ое с шагом 0.001
		НАПРЖ: 0.100 ое	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1 БЛОКИР:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
		УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	
СООБЩЕНИЕ		ФАЗН ЗМН 1	Диапазон: Выведен, Введен
		СОБЫТИЯ: Выведен	

Этот элемент можно применять для того, чтобы задать рабочую характеристику с определенной выдержкой времени в зависимости от приложенного напряжения основной гармонической составляющей (фазного или междуфазного для ТН, соединенных звездой, или междуфазного для ТН, соединенных треугольником) или как элемент с независимой выдержкой времени. Элемент сбрасывается мгновенно, если приложенное напряжение превышает напряжение возврата. Уставкой выдержки времени задается минимальное время срабатывания функции защиты от понижения фазного напряжения. Уставкой минимального напряжения задается уровень рабочего напряжения, ниже которого элемент блокируется (уставка, выставленная на 0, позволяет рассматривать источник с отсутствием напряжения как условие КЗ).



827039AB.CDR

Рисунок 5–78: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1

iii) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇌ СГРУППИРОВАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇌ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇌ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ

⇌ ЗАЩИТА МАКСИМАЛ ФАЗНОГО НАПРЖ1

■ ЗАЩИТА МАКСИМАЛ ■ ФАЗНОГО НАПРЖ1	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 ИСТОЧН СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 ПУСК: 1.000 ое	Диапазон: 0.000 до 3.000 ое с шагом 0.001
	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 ВЫДРЖ СРАБ: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	▲▼	ФАЗН ЗМксН 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
	▲	ФАЗН ЗМксН 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Элемент защиты от повышения фазного напряжения может применяться как элемент мгновенной защиты без выдержки времени или как элемент с независимой выдержкой времени. Входным напряжением является междуфазное напряжение, которое или измеряется непосредственно на обмотках ТН, подключенных по схеме треугольник, или вычисляется из фазного напряжения, измеренного на обмотках ТН, подключенных по схеме звезда. Использование конкретных параметров напряжений для каждой фазы показано на рисунке ниже.

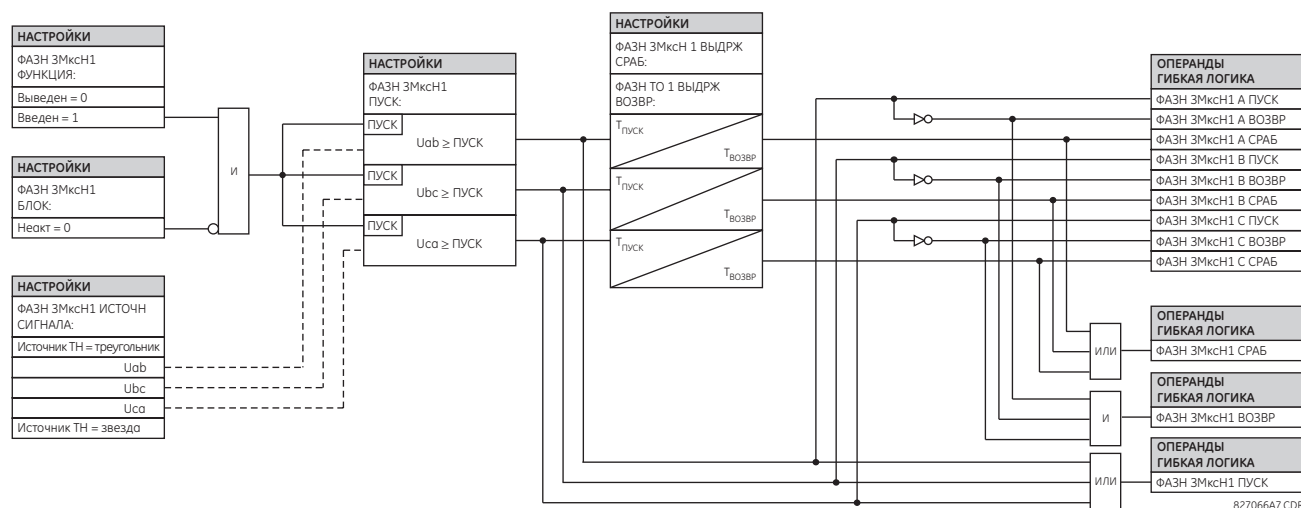


Рисунок 5–79: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

iv) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

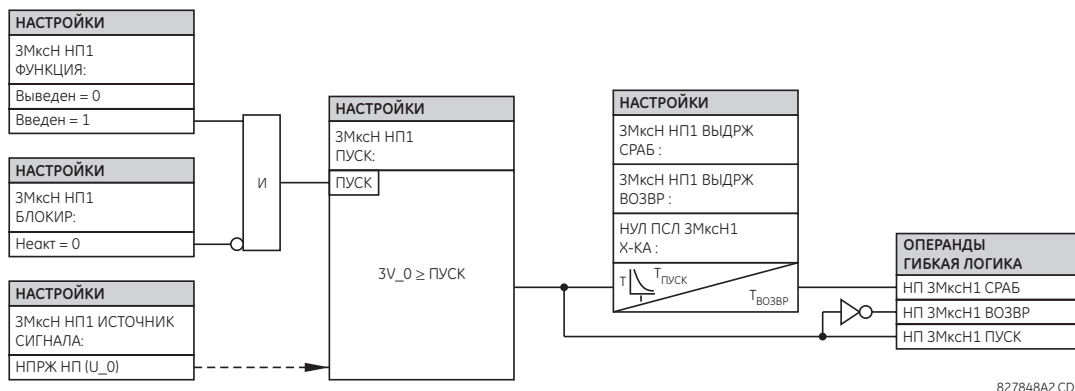
ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇄ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇄ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇄ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇄ ЗМксН НП1(3)

5	ЗМксН НП1		ЗМксН НП1	Диапазон: Выведен, Введен
	■		ФУНКЦИЯ: Выведен	
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 ПУСК: 0.300 ое	Диапазон: 0.000 до 1.250 ое с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 ХАР-КА: Задан Время	Диапазон: Задан Время, Польз Кривая А, Польз Кривая В, Польз Кривая С
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 ВЫДРЖ СРАБ: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЗМксН НП1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
	СООБЩЕНИЕ	▲	ЗМксН НП1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Имеются три элемента защиты от повышения напряжения нулевой последовательности. Элемент защиты от повышения напряжения нулевой последовательности может применяться для выявления состояния несимметрии системы напряжения вследствие КЗ или отключения одной или двух фаз источника питания. Элемент реагирует на напряжение нулевой последовательности системы ($3U_0$), вычисленное на базе фазных напряжений. Номинальное вторичное напряжение в каналах фазного напряжения, выставленное в относительных единицах через меню **НАСТРОЙКИ** ⇄ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇄ **ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА** ⇄ **ГРУППА ВХ НАПРЖ** ⇄ **ФАЗНЫЙ ТН ВТОР НАПРЖ**, используется в качестве ое для установки уровня пуска.

Элемент защиты от повышения напряжения нулевой последовательности может быть запрограммирован на работу с зависимой от напряжения характеристикой выдержки времени (заданную при помощи пользовательских кривых FlexCurves A, B, или C), или с независимой характеристикой выдержки времени. Уставка **ЗМксН НП1 ВЫДРЖ СРАБ** применима, только если настройка **ЗМксН НП1 ХАР-КА** выставлена на «Задан Время». Источник для данного элемента должен быть сконфигурирован как для фазного ТН.

При настройке данного элемента требуется учитывать погрешности трансформаторов напряжения и небаланс номинальных напряжений. Для работы данной функции требуется, чтобы трансформаторы напряжения были соединены по схеме звезда.



827848A2.CDR

Рисунок 5–80: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ1

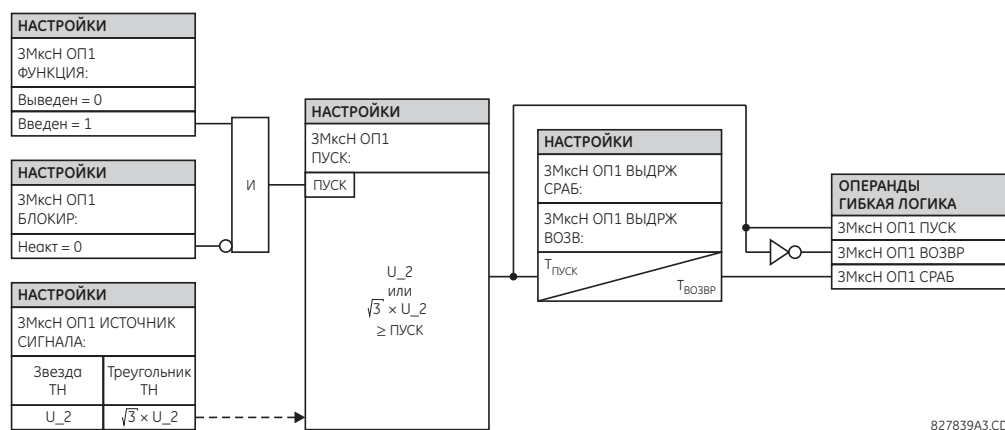
v) НАПЯЖЕНИЕ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ↓ ЭЛЕМЕНТЫ НАПЯЖЕНИЯ ⇒ ↓ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1(3)

■ ЗМксН ОБР ПОСЛ-ТИ 1 ■	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП ПУСК: 0.300 ое	Диапазон: 0.000 до 1.250 ое с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП ВЫДРЖ СРАБ: 0.50 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.50 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
	СООБЩЕНИЕ	ЗМксН ОП СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Имеются три элемента защиты от повышения напряжения обратной последовательности.

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.



827839A3.CDR

Рисунок 5–81: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

vi) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ⚡ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ⚡ ЭЛЕМЕНТЫ НАПЯЖЕНИЯ ⇒ ⚡ ВСПОМОГ ЗМН1(2)

5	■ ВСПОМОГ ЗМН1		⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 ПУСК: 0.700 ое	Диапазон: 0.000 до 3.000 ое с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 ХАР-КА: Задан Время	Диапазон: Задан Время, Обратнoзавис Вр
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 ВЫДРЖ ВР: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 МИНИМАЛЬН НАПЯЖЕНИЕ: 0.100 ое	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	ВСПМ ЗМН1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
	СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	⏮ ⏭	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 Х5 ⇒ ⚡ ВПОМОГАТ ТН Х5 ВТОР НАПРЖ**, используется в качестве ое 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 обратнoзависимой выдержкой времени. Характеристики срабатывания и уравнения для независимой и обратнoзависимой 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.

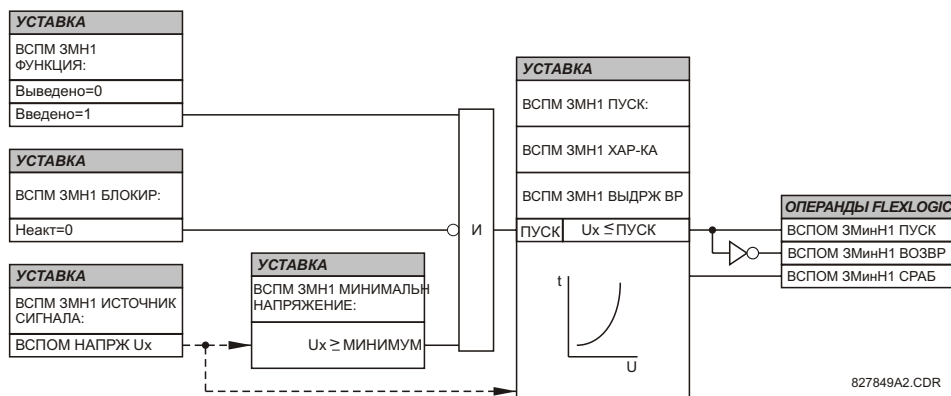


Рисунок 5–82: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

vii) ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ⚡ СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6) ⇒ ⚡ ЭЛЕМЕНТЫ НАПРЯЖЕНИЯ ⇒ ⚡ ВСПОМОГ ЗМксН1(2)

■ ВСПОМОГ ЗМксН1	⏪ ⏩	ВСПМ ЗМксН1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 ИСТОЧНИК СИГНАЛА: ИСТ 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 ПУСК: 0.300 ое	Диапазон: 0.000 до 3.000 ое с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 ВЫДРЖ ВР СРАБ: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 ВЫДРЖ ВР ВОЗВР: 1.00 с	Диапазон: 0.00 до 600.00 сек. с шагом 0.01
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
СООБЩЕНИЕ	⬆ ⬇ ⬆	ВСПМ ЗМксН1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Реле М60 содержит один элемент повышения вспомогательного напряжения для каждой группы ТН. Этот элемент предназначен для контроля при повышении вспомогательного напряжения. Номинальное вторичное напряжение в канале вспомогательного напряжения, установленное в относительных единицах через меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ВХОДЫ ПЕРЕМ ТОКА** ⇒ **ГРУППА ВХ НАПРЖ X5** ⇒ **ВПОМОГАТ ТН X5 ВТОР НАПРЖ**, используется в качестве ое для установки уровня срабатывания.

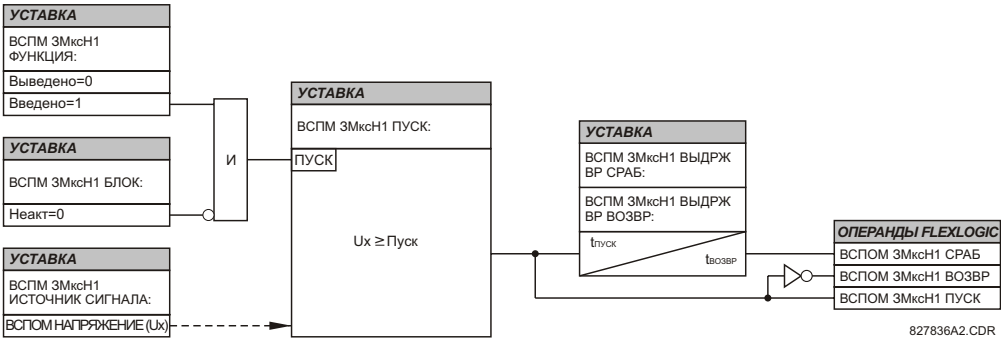


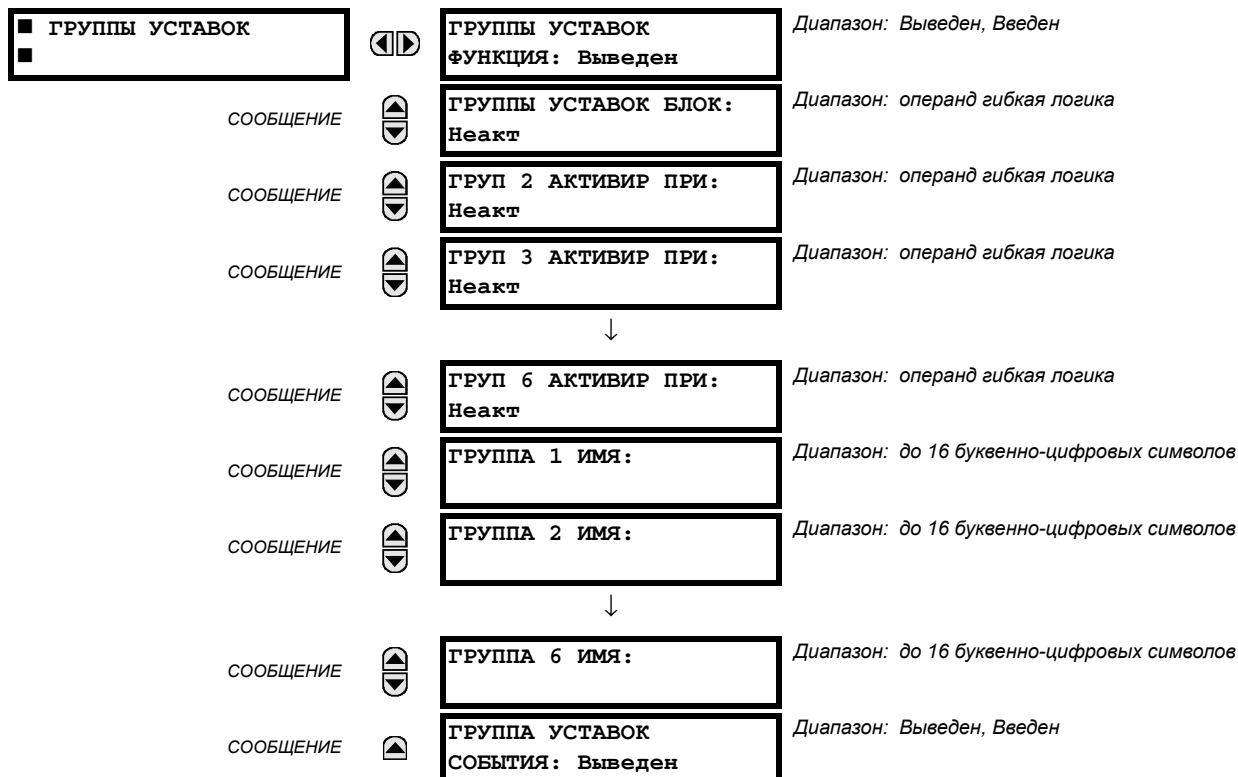
Рисунок 5–83: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

5.6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Элементы управления обычно больше используются для управления, чем для защиты. Дополнительно см. раздел *Элементы - введение* в начале данной главы.

5.6.2 ГРУППЫ УСТАВОК

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ ГРУППЫ УСТАВОК



При помощи меню группы уставок можно вводить или выводить до шести возможных групп уставок, определенных в меню **СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ**. Светодиоды на лицевой панели «SETTINGS IN USE» (используемые настройки) указывают на то, какая группа уставок введена.

Настройка **ГРУППЫ УСТАВОК БЛОК** не позволяет переключить действующую группу уставок, если параметр гибкой логики гибкая логика находится в состоянии «Вкл.». Это может пригодиться в тех случаях, когда при определенных условиях нежелательно менять уставки (например, при отключенном выключателе).

Каждая настройка **ГРУП 1(6) АКТИВИР ПРИ** выбирает операнд гибкая логика, который, будучи активным, определяет конкретную группу уставок в качестве действующей для любого сгруппированного элемента. Система приоритетов гарантирует, что в определенный момент времени только одна группа является действующей - группа с высшим номером, которая приводится в действие своим параметром **ГРУП 1(6) АКТИВИР ПРИ**, получает приоритет по отношению к группам с меньшим номером. Для группы 1 (действующая группа по умолчанию) **ГРУП 1(6) АКТИВИР ПРИ** отсутствует, поскольку она автоматически становится действующей, если никакой другой группы для работы не выбрано.

С помощью настройки **ГРУППА 1(6) ИМЯ** можно присвоить имя каждой из шести групп уставок. Это имя отображается на второй строке дисплея в пункте меню **СГРУППИР ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГРУППА УСТАВОК 1(6)**.

Терминал можно настроить при помощи гибкой логики гибкая логика на получение сигнала ввода или вывода конкретной группы уставок (кроме группы по умолчанию). Приведенное ниже уравнение гибкой логики гибкая логика (см. рисунок ниже) показывает сигнал через удаленную связь Вирт Vx1 или локальный дискретный вход (например «H7a») для запуска конкретной группы уставок, а также сигналы пуска, поступающие от нескольких токовых защит на запрет использования конкретной группы уставок. Назначенный операнд Вирт Vых1 применяется для управления состоянием «Введено» конкретной группы уставок.

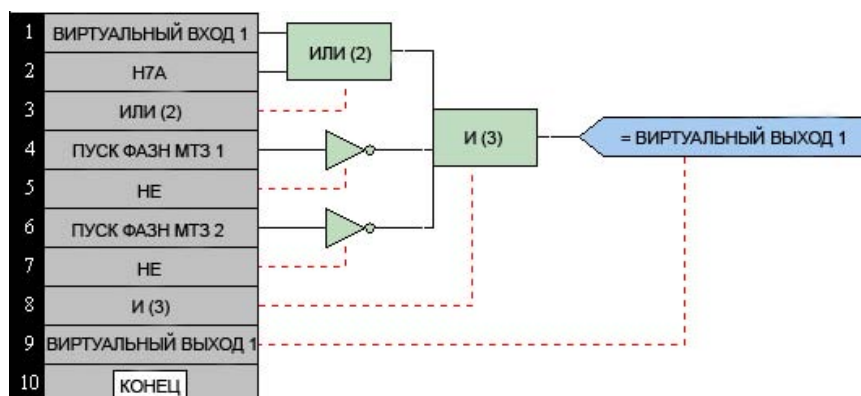


Рисунок 5–84: ПРИМЕР УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ УСТАВОК С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЙ ГИБКАЯ ЛОГИКА

5.6.3 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇌ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇌ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ⇌ КЛЮЧ ВЫБОРА 1(2)

■ КЛЮЧ ВЫБОРА 1		КЛЮЧ 1 ФУНКЦИЯ:	Диапазон: Выведен, Введен
		Выведен	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ	Диапазон: 1 до 7 с шагом 1
		ДИАПАЗОН: 7	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ:	Диапазон: 3.0 до 60.0 сек. с шагом 0.1
		5.0 с	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ	Диапазон: Время Истеч, Квитация
		РЕЖИМ: Время Истеч	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ЗБИТ А0:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ЗБИТ А1:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ЗБИТ А2:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ЗБИТ	Диапазон: Время Истеч, Квитация
		РЕЖИМ: Время Истеч	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ЗБИТ КВИТИР:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 ПОДАЧА ПИТ-Я	Диапазон: Восстановить, Синхрониз, Синхрон/
		РЕЖИМ: Восстановить	Восст
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 УКАЗАТЕЛИ:	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
		Самовозвр	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	КЛЮЧ 1 СОБЫТИЯ:	Диапазон: Выведен, Введен
		Выведен	

Переключатель предназначается для замены механического селекторного переключателя. Типичными примерами практического применения являются управление группами уставок и управление несколькими логическими цепями программируемой пользователем логики.

Элемент имеет два входа управления. Управление с повышением позволяет изменять положение переключателя на один шаг одновременно с каждым импульсом на входе управления, например, сигнала с программируемой пользователем кнопки. 3-х-битный вход управления позволяет установить переключатель в положение, заданное 3-битным кодом.

Элемент позволяет предварительно выбрать новое положение без его применения. Предварительно выбранное положение применяется либо по истечении времени ожидания, либо после квитирования через отдельные входы (настраивается пользователем). Положение переключателя сохраняется в энергонезависимой памяти. При подаче питания на терминал либо восстанавливается предыдущее положение переключателя, либо положение переключателя синхронизируется в соответствии с текущим 3-битным кодом (настраивается пользователем). Основная аварийная сигнализация предупреждает пользователя о ненормальных состояниях переключателя; например, когда 3-битный управляющий входной сигнал находится за пределом диапазона.

- **КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН:** Данная настройка определяет верхнее положение переключателя. При пошаговом повышении положения, переключатель проходит положения, начиная от верхнего и заканчивая нижним (положение 1). Если положение переключателя задается 3-битным кодом желаемого положения, то изменение произойдет только, если код управления находится в диапазоне от 1 до значения настройки **КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**. Если управляющий код находится за пределами диапазона, то на 3 секунды установится аварийная сигнализация, определяемый операндом гибкая логика (ПЕРКЛ 1 СИГНАЛИЗАЦИЯ).
- **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ:** Эта уставка определяет время ожидания для переключателя. Терминал использует это значение в следующих двух случаях:
 - Если настройка **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ** выставлена в положение «Время Истеч», то уставка определяет необходимый период времени для управляющего входного сигнала, после которого автоматически принимается предварительно выбранное положение переключателя.
 - Если настройка **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ** выставлена в положение «Квитация», то уставка определяет период времени, необходимый для появления на входе квитующего сигнала. Таймер перезапускается при любой активации управляющего входа. Квитующий сигнал должен поступить на вход до того, как истечет время, определенное в уставке **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**. В противном случае изменение не будет принято и установится аварийная сигнализация.
- **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ:** Данная настройка определяет управляющий вход для переключателя. Положение переключателя смещается каждый раз при поступлении нового сигнала. Положение изменяется в виде приращения, возвращаясь от последнего положения (**КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН**) к первому (положение 1). Последовательные импульсы этого управляющего операнда не должны поступать быстрее, чем один импульс за 50 миллисекунд. После каждой активации назначенного операнда, таймер отсчета времени истечения запускается снова, и на дисплее отображается сообщение **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1: ПОЛЖ «Z» ИЗМ НАЧАТО**, где «Z» - предварительно заданное положение. Сообщение отображается в течение периода времени, определенного уставкой **БЫСТРОЕ СООБЩЕНИЕ ВРЕМЯ**. Предварительно выбранное положение устанавливается после того, как таймер закончил отсчет времени (режим «Время Истеч»), или при появлении сигнала подтверждения до того, как элемент закончит отсчет времени истечения (режим «Квитация»). После принятия нового положения переключателя, терминал отобразит на дисплее сообщение **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1: ПОЛЖ Z ИСПОЛЬЗ**. Программируемая пользователем кнопка обычно конфигурируется как квитующий управляющий вход.
- **КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ:** Данная настройка определяет режим работы переключателя. Установленный в положение «Время Истеч», переключатель будет изменять свое положение по истечении предварительно определенного периода времени бездействия управляющего входа. Изменение происходит автоматически, и поэтому формального подтверждения изменения положения переключателя не требуется. Установленный в положение «Квитация», переключатель изменяет свое положение только после подтверждения отдельным подтверждающим сигналом. Если подтверждающий сигнал не пришел в течение заранее определенного периода времени, переключатель не примет изменение, и в течение 3 секунд сработает аварийная сигнализация, которая определяется настройкой выходного операнда гибкая логика ПЕРЕКЛ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ.
- **КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ:** Данная настройка определяет сигнал квитирования для входа управления. Предварительно выбранное положение переключателя подтверждается по активации назначенного операнда. Эта настройка активна только при режиме работы «Квитирование». Сигнал квитирования должен поступить в течение периода времени, определенного уставкой **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**, после прихода последнего сигнала

активации на вход управления. Программируемая пользователем кнопка обычно конфигурируется в качестве сигнала подтверждения.

- **КЛЮЧ 1 ЗБИТ А0, КЛЮЧ 1 ЗБИТ А0 А1, и КЛЮЧ 1 ЗБИТ А0 А2:** Данные настройки определяют 3-битный вход переключателя. 3-битный управляющий код выбирает предварительное положение переключателя. Ниже приведена таблица переключений:

A2	A1	A0	ПОЛОЖЕНИЕ
0	0	0	бездействие
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Положение бездействие (0, 0, 0) не вызывает никаких действий и предназначено для ситуаций, когда в устройстве, генерирующем 3-битный управляющий код, есть неполадки. Если настройка **КЛЮЧ 1 ЗБИТ РЕЖИМ** выставлена в положение «Время Истеч», то предварительно выбранное положение принимается по истечении времени, определенного уставкой **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ**, после прихода последнего 3-битного кода. Если настройка **КЛЮЧ 1 ЗБИТ РЕЖИМ** выставлена в положение «Квитирование», то предварительно выбранное положение принимается после прихода квитирующего сигнала настройки **КЛЮЧ 1 ЗБИТ КВИТИР**.

Вход управления повышением (**КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ**) и 3-битные управляющие входы (**КЛЮЧ 1 ЗБИТ А0, КЛЮЧ 1 ЗБИТ А1, и КЛЮЧ 1 ЗБИТ А2**) взаимно блокируются: т.е. при запуске режима повышения, 3-битный управляющий вход бездействует, и наоборот.

- **КЛЮЧ 1 ЗБИТ РЕЖИМ:** Эта настройка определяет режим работы переключателя. Установленный в положение «Время Истеч», переключатель меняет свое положение по истечении предварительно заданного периода времени отсутствия сигнала на входе управления. Изменение происходит автоматически и не требует подтверждения. Установленный в положение «Квитирование», переключатель меняет свое положение только после прихода сигнала квитирования. Если сигнал квитирования не пришел в заранее отведенный период времени, переключатель не примет изменение, и в течение 3 секунд сработает аварийная сигнализация, которая определяется настройкой операнда гибкая логика **ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ**.
- **КЛЮЧ 1 ЗБИТ КВИТИР:** Эта настройка определяет сигнал квитирования для режима с 3х-битным входом управления. Предварительно выбранное положение принимается при активации установленного операнда гибкая логика. Эта настройка активна только при режиме работы «Квитирование». Квитирующий сигнал должен прийти в течение периода времени, определенного уставкой **КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ** после последней активации 3-битного входа управления. Заметим, что при управлении на повышение и управлении 3-битным сигналом, квитирующие сигналы (**КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ** и **КЛЮЧ 1 ЗБИТ КВИТИР** соответственно) независимы.
- **КЛЮЧ 1 ПОДАЧА ПИТ-Я РЕЖИМ:** Эта настройка определяет действие элемента при подаче питания на терминал.

При установке в положение «Восстановить», после включения терминала восстанавливается последнее положение переключателя, сохраненное в энергонезависимой памяти. Если положение, восстановленное из памяти, находится за пределами диапазона, то принимается положение 0 (не выбран ни один выходной операнд), и активируется операнд аварийной сигнализации (**ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ**).

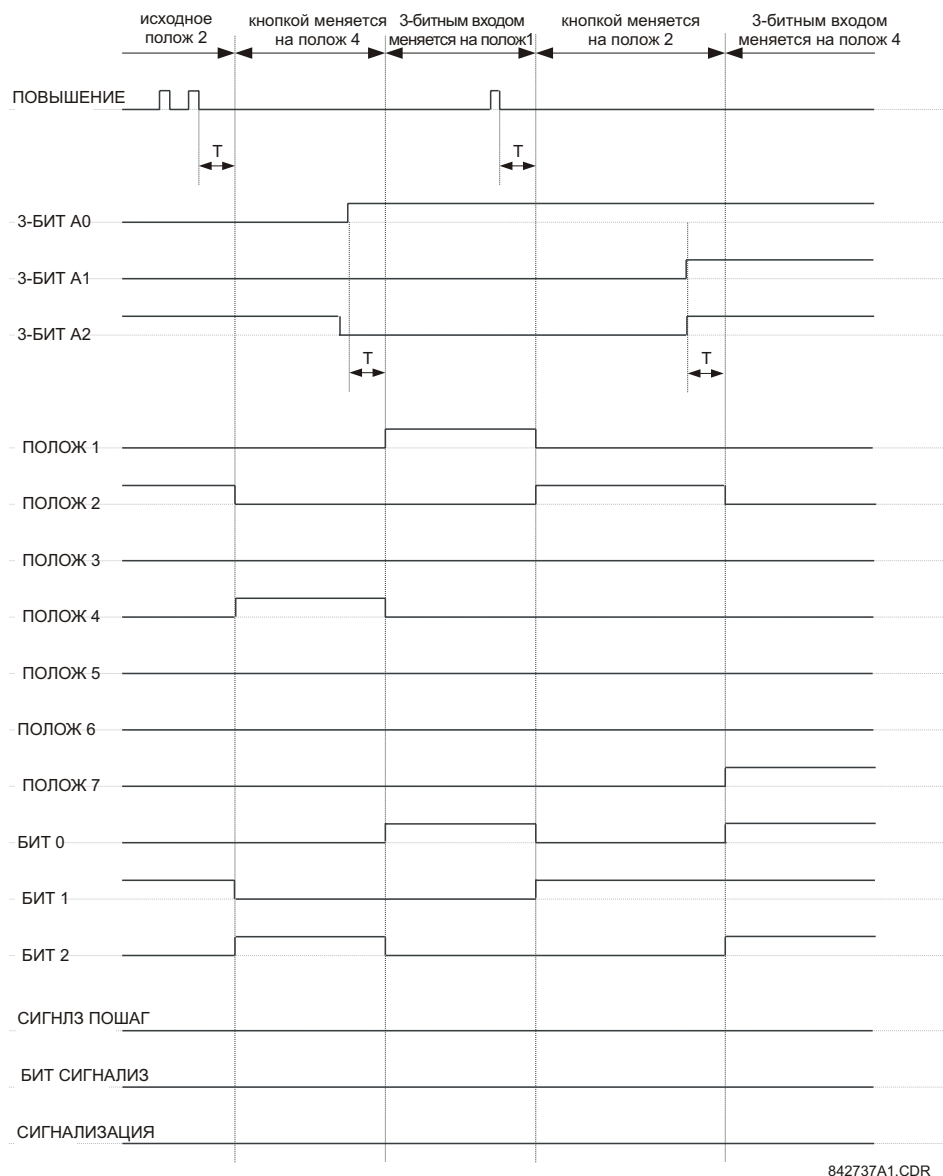
При установке в положение «Синхрониз», переключатель действует следующим образом: в течение двух периодов питания выставляется положение 0, и активируется операнд аварийной сигнализации **ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ**. По истечении двух периодов питания, переключатель устанавливается в положение, описываемое текущим 3х-битным управляющим кодом. Для данного режима не нужно ожидание или квитирование. Если попытка синхронизации не удалась (т.е. 3-битный вход не активен (0, 0, 0) или за пределами диапазона), то выход устанавливается в положение 0 (не выбран ни один выходной операнд), и срабатывает аварийная сигнализация (**ПЕРКЛ 1 СГНЛ ПРИ ВКЛ**).

Режим «Синхрон/Восст» похож на режим «Синхрониз». Разница только в том, что после неудачной попытки установить положение, описываемое 3х-битным управляющим сигналом, переключатель пытается восстановить положение, сохраненное в энергонезависимой памяти терминала. Режим «Синхрон/Восст» полезно применять в тех случаях, когда переключатель используется для смены группы уставок в схемах с резервной (два терминала) защитой.

- **КЛЮЧ 1 СОБЫТИЯ:** Если введено, то записываются следующие события:

ИМЯ СОБЫТИЯ	ОПИСАНИЕ
ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ Z	Переключатель 1 меняет свое текущее положение на положение «Z»
ПЕРКЛ 1 СИГНЛЗ ПОШАГ	Предварительно выбранное положение переключателя в режиме повышения через вход управления, не было подтверждено в течение заданного времени для подтверждения.
ПЕРКЛ 1 БИТ СИГНАЛИЗ	Предварительно выбранное положение переключателя в режиме управления 3х-битным управляющим кодом, не было подтверждено в течение заданного времени для подтверждения.

Ниже приведены рисунки, описывающие работу переключателя. Буквой «Т» обозначается уставка времени ожидания.



842737A1.CDR

Рисунок 5–85: РЕЖИМ С ВРЕМЕНЕМ ИСТЕЧЕНИЯ

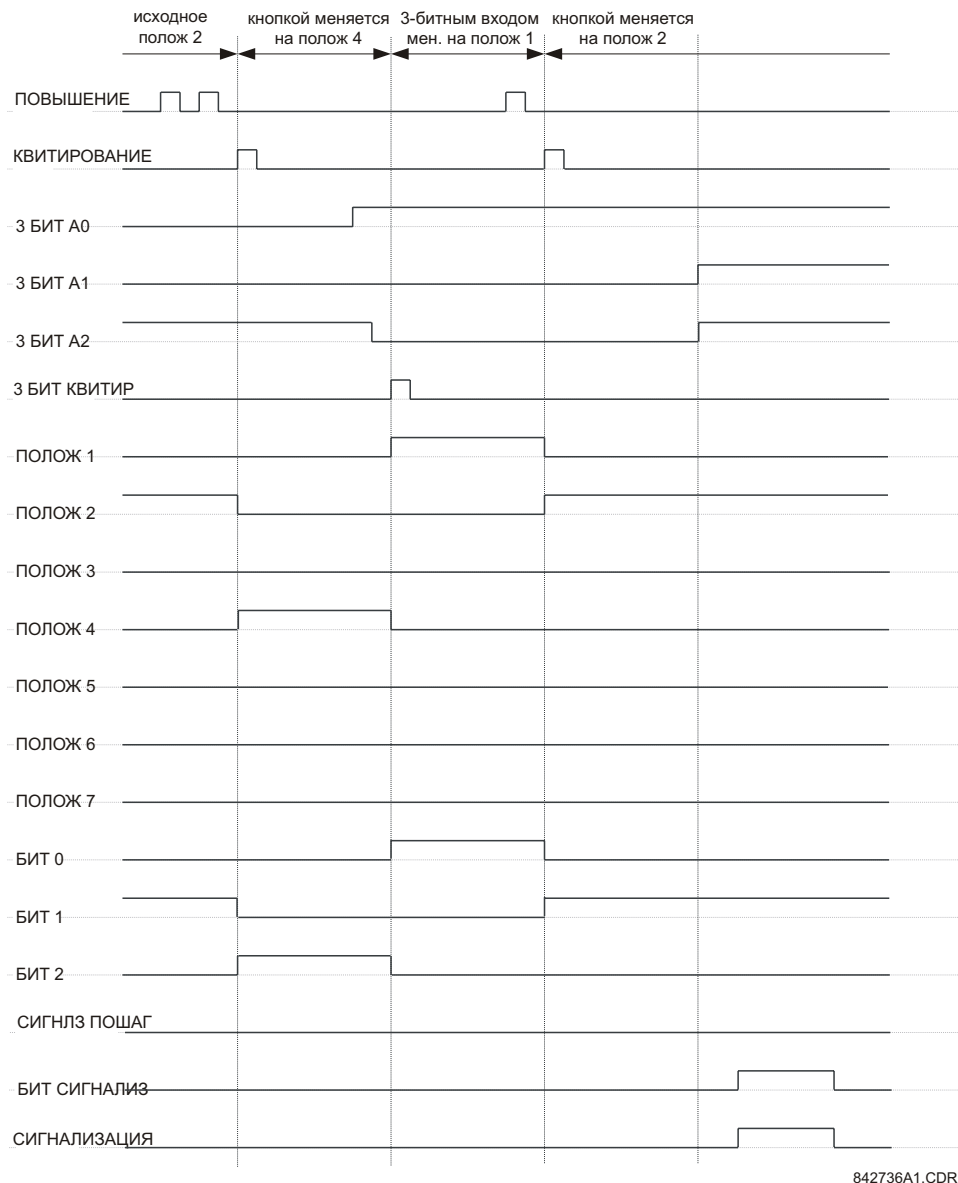


Рисунок 5–86: РЕЖИМ С КВИТИРОВАНИЕМ

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ

Рассмотрим пример, где переключатель используется для управления группами уставок терминала с 1 по 4. Управление группами уставок осуществляется программируемой пользователем кнопкой 1 и внешним устройством через дискретные входы с 1 по 3. Активная группа уставок может быть доступна для внешнего устройства или системы SCADA, посылая на выходные с 1 по 3 контакты 3-битный код. Предварительно определенная группа уставок принимается автоматически по истечении 5-секундной паузы после поступления последнего управляющего сигнала. При включении терминала, группа уставок синхронизируется с 3х-битным входом управления.

Для управления группами уставок требуется выставить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ** ⇨ **ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ** ⇨ **ГРУППЫ УСТАВОК**:

ГРУППЫ УСТАВОК ФУНКЦИЯ: «Введено»

ГРУППЫ УСТАВОК БЛОК: «Неакт»

ГРУП 2 АКТИВИР ПРИ: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 2»

ГРУП 3 АКТИВИР ПРИ: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 3»

ГРУП 4 АКТИВИР ПРИ: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 ПОЛЖ 4»

ГРУП 5 АКТИВИР ПРИ: «Неакт»

ГРУП 6 АКТИВИР ПРИ: «Неакт»

Для настройки переключателя требуется выставить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ** ⇒ **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ** ⇒ **КЛЮЧ ВЫБОРА 1**, чтобы задать управление от программируемой пользователем кнопки 1 и дискретных входов с 1 по 3:

КЛЮЧ 1 ФУНКЦИЯ: «Выведено»

КЛЮЧ 1 ПОЛНЫЙ ДИАПАЗОН: «4»

КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ РЕЖИМ: «Время Истеч»

КЛЮЧ 1 ВРЕМЯ ИСТЕЧ: «5.0 с»

КЛЮЧ 1 ПОВЫШЕНИЕ: «КНОПКА 1 ВКЛ»

КЛЮЧ 1 КВИТИРОВАНИЕ: «Неакт»

КЛЮЧ 1 ЗБИТ A0: «Дискр Вх 1 Акт»

КЛЮЧ 1 ЗБИТ A1: «Дискр Вх 2 Акт»

КЛЮЧ 1 ЗБИТ A2: «Дискр Вх 3 Акт»

КЛЮЧ 1 ЗБИТ РЕЖИМ: «Время Истеч»

КЛЮЧ 1 ЗБИТ КВИТИР: «Неакт»

КЛЮЧ 1 ПОДАЧА ПИТ-Я РЕЖИМ: «Синхрониз»

Для того чтобы задать функции контактных выходов (модуль Н6Е), требуется выставить следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **ВХОДЫ / ВЫХОДЫ** ⇒ **КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ**:

КОНТКТН ВЫХОД U1: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 0»

КОНТКТН ВЫХОД U2: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 1»

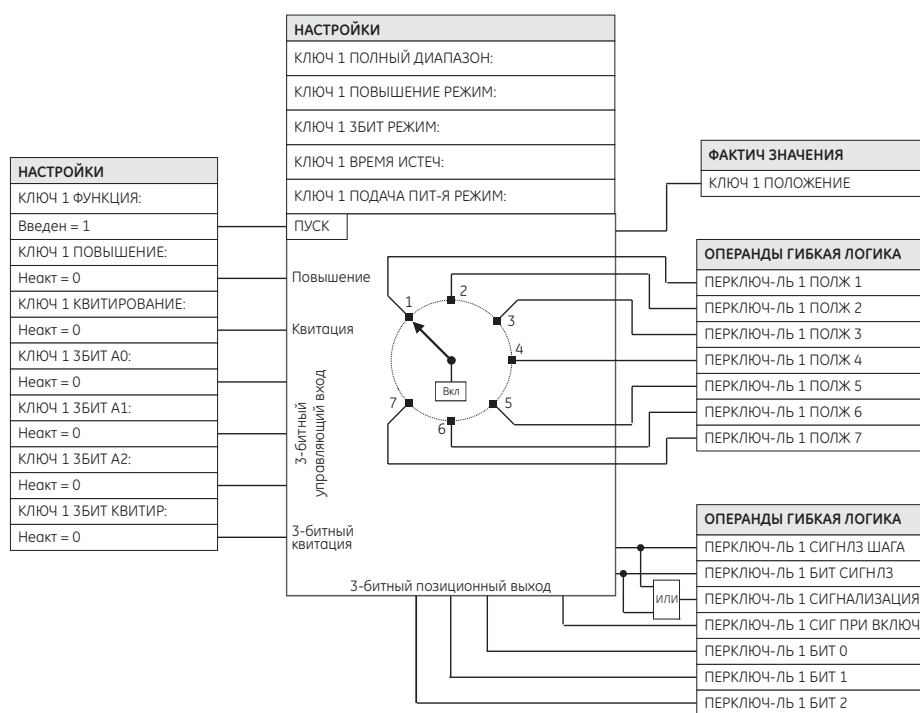
КОНТКТН ВЫХОД U3: «ПЕРКЛЮЧ-ЛЬ 1 БИТ 2»

В завершение сконфигурируйте программируемую пользователем кнопку 1, выставив следующие пункты меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ** ⇒ **ПРОГРАММ КНОПКА 1**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»

КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.10 с»

Логика переключателя показана на рисунке ниже.



842012A2.CDR

Рисунок 5-87: ЛОГИКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

5.6.4 ДВИГАТЕЛЬ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА

i) ГЛАВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА

■ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА	◀▶	■ МАКС ЧАСТОТА ■ ПУСКОВ (ПУСК/ЧАС)	См. стр. 5-175.
■	▲▼	■ ВРЕМЯ МЕЖДУ ■ ПУСКАМИ	См. стр. 5-176.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА ■	См. стр. 5-177.
СООБЩЕНИЕ	▲		

Контроль запуска двигателя функция состоит из трех элементов которые препятствуют излишних пусковых режимов работы. Эти элементы являются дополнением к блокированию запуска которые могут быть продиктованы тепловой моделью. Метод для предотвращения запуска является подсоединение М60 выходного контакта инициированного контролем запуска двигателя элементом в цепь управления включения двигателя. Выходной контакт изменяет состояние когда двигатель остановлен для соответствия цепи управления которая должна постоянно запитана как например контактор.

Три элемента контроля запуска двигателя являются:

1. **Максимальная периодичность запуска (запусков за час):** Этот элемент определяет число попыток запуска разрешенные в программируемом интервале. Только число попыток перезапуска в течении интервала времени а не время между ними. Последнее контролируется временем между запусками элементом. Когда двигатель остановлен после последнего разрешенного запуска, запитка или включение цепи контроля выведено до окончания определенного интервала. Каждый запуск инициирует новый интервал в котором номер запуска ограничен. Типовая периодичность запуска это три запуска за час.
2. **Время между запусками:** Эта функция принуждает программируемое минимальное время между двумя успешными попытками запуска. Задержка времени инициирована с каждым запуском и если двигатель остановлен, перезапуск не разрешен пока определенный интервал не истек.
3. **Задержка перезапуска:** Функция задержки перезапуска определяет программируемую задержку после того как двигатель был остановлен до того как он может быть перезапущен опять. Это позволяет переходные условия с прерыванием нагрузки такие как нисходящей скважины насос применения где гравитационные силы вызывают спад на обратное вращение. Запуск когда нагрузка обратная могут вызвать повреждение двигателя или насоса.

ii) МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ЗАПУСКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА ⇒ МАКС ЧАСТОТА ПУСКОВ (ПУСК/ЧАС)

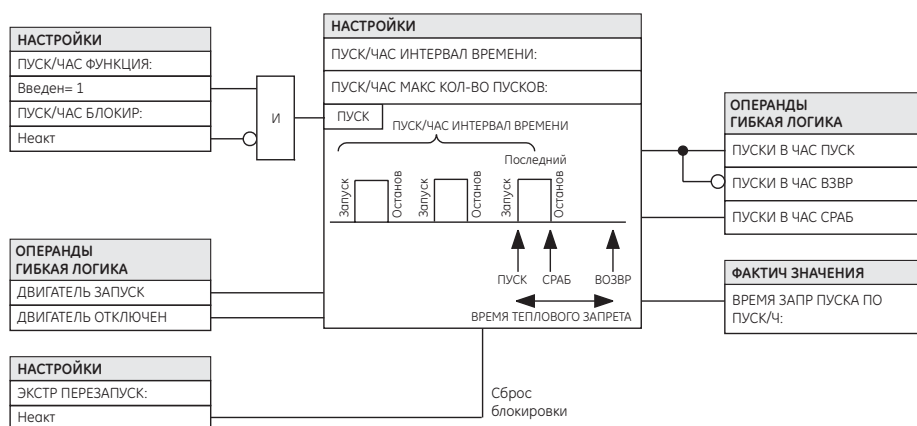
■ МАКС ЧАСТОТА ■ ПУСКОВ (ПУСК/ЧАС)	◀▶	ПУСК/ЧАС ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПУСК/ЧАС ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ: 60 мин	Диапазон: 1 до 300 мин. с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПУСК/ЧАС МАКС КОЛ-ВО ПУСКОВ: 3	Диапазон: 1 до 16 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПУСК/ЧАС БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПУСК/ЧАС УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	▲	ПУСК/ЧАС СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Элемент может быть запрограммирован для выполнения классической функции мониторинга запусков за час. Однако, единицы интервал времени задаются уставкой **ПУСК/ЧАС ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ** в минутах для большей гибкости. Уставка **ПУСК/ЧАС МАКС КОЛ-ВО ПУСКОВ** задает число попыток запуска в течении этого интервала. Единицы времени и диапазон соответствуют требованиям запуска больших прямого-включения двигателей.

Элемент активизирует следующие три операнда гибкая логика:

- Операнд **ПУСК/ЧАС ПУСК** указывает что максимально разрешенное частота запуска достигнута. Когда остановлен, двигатель не должен быть перезапущен пока время блокировки не истечет.
- Операнд **ПУСК/ЧАС СРАБ** указывает что двигатель остановлен, когда максимально разрешенное частота запуска уже достигнута. Этот операнд должен быть использован для блокировки команды запуска.
- Операнд **ПУСК/ЧАС ВЗВР** указывает что максимально разрешенное частота запуска не была достигнута. Когда остановлен, двигатель может быть перезапущен немедленно.

Элемент использует статус двигателя задаваемый элементом тепловой модели. Тепловая защита должна быть конфигурирована правильно для того чтобы эта функция была работоспособна.



833015A2.CDR

Рисунок 5–88: МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ЗАПУСКА ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

iii) ВРЕМЯ МЕЖДУ ЗАПУСКАМИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇌ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇌ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА ⇌ ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ

■ ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ	⏮ ⏭	ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ МИН ВРЕМЯ: 20 мин	Диапазон: 0 до 300 мин. с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВРЕМ М/Д ПУСК БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Время между запусками элемент предотвращает попытки перезапуска в быстрой последовательности. Требуется чтобы минимальный интервал задаваемый **ВРЕМЯ МЕЖДУ ПУСКАМИ МИН ВРЕМЯ** уставкой истек прежде чем последующая попытка запуска была разрешена. Элемент контроля времени между запусками дополняет элемент максимальной частоты запуска где предыдущее контролирует время между запусками а последующее ограничивает число запусков.

Элемент активизирует следующие три операнда гибкая логика:

- Операнд ВРЕМ М/Д ПУСКАМИ ПУСК указывает что время после последнего запуска было слишком коротким. Когда остановлен, двигатель не должен быть перезапущен пока время блокировки не истечет.
- Операнд ВРЕМ М/Д ПУСКАМИ СРАБ указывает что двигатель остановлен когда время после последнего запуска было слишком коротким. Этот операнд должен быть использован для блокировки команды запуска.
- Операнд ВРЕМ М/Д ПУСКАМИ ВЗВР указывает что время между последними двумя запусками было достаточно продолжительным. Когда остановлен, двигатель может быть перезапущен немедленно.

Элемент использует статус двигателя задаваемый элементом тепловой модели. Тепловая защита должна быть конфигурирована правильно для того чтобы эта функция была работоспособна.

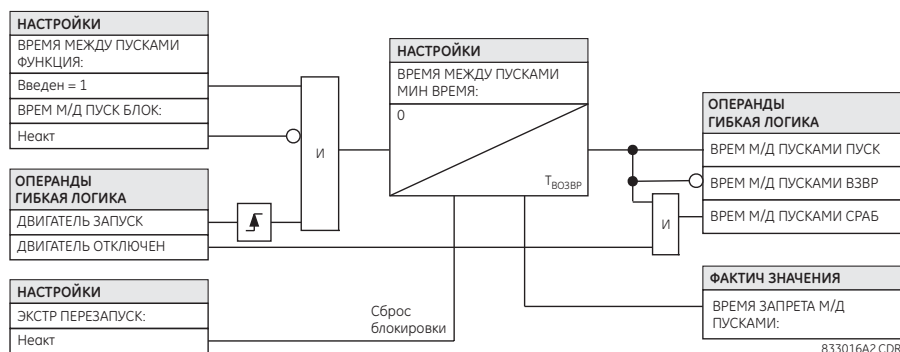


Рисунок 5–89: ВРЕМЯ МЕЖДУ ЗАПУСКАМИ ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

iv) ВЫДЕРЖКА ПОВТОРНОГО ПУСКА

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ ↓ КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА ⇒ ↓ ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА

■ ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА ■	⏮ ⏭	ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА МИН ВРЕМЯ: 0 с	Диапазон: 0 до 50000 сек. с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВДРЖ ПВТ ПУСКА БЛОК: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведен
СООБЩЕНИЕ	⏮	ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Уставка **ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА МИН ВРЕМЯ** задает время блокировки для пуска двигателя после того как двигатель был остановлен. Элемент Выдержки Повторного Пуска активизирует ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА ОР операнд гибкая логика на время **ВЫДРЖ ПОВТ ПУСКА МИН ВРЕМЯ** после того как двигатель остановлен. Элемент использует статус двигателя задаваемый элементом Тепловой Модели. Тепловая защита должна быть конфигурирована правильно для того чтобы эта функция была работоспособна.

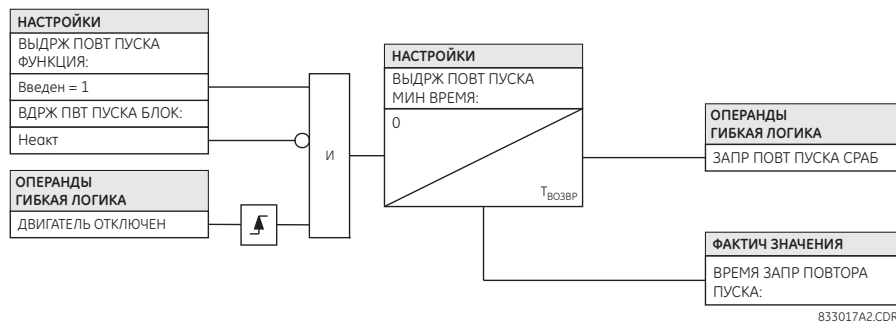


Рисунок 5–90: ВЫДЕРЖКА ПОВТОРНОГО ПУСКА ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

5.6.5 ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ ↓ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1(48)

■ ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1	◀▶	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФР ЭЛЕМ 1 НАИМЕН: Цифр Элемент 1	Диапазон: 16 букв или цифр
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВХОД Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ СРАВ: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 999999.999 сек. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВОЗВР: 0.000 с	Диапазон: 0.000 до 999999.999 сек. с шагом 0.001
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТ 1 СВД ПУСК: Введен	Диапазон: Выведен, Введен
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФР ЭЛЕМ 1 БЛОКИР: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТ 1 УКАЗАТЕЛЬ: Самовозвр	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
СООБЩЕНИЕ	▲	ЦИФР ЭЛЕМЕНТ 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Имеются 48 одинаковых цифровых элементов, обозначенных номерами от 1 до 48. Цифровой элемент может отслеживать любой операнд гибкая логика и выдавать адресное сообщение и/или включать регистрацию события в зависимости от состояния результирующего операнда. Настройки цифрового элемента включают наименование, которое будет упоминаться в любом адресном сообщении, блокирующий вход от любого выбранного операнда гибкая логика, а также таймер выдержек времени срабатывания и возврата в исходное состояние для выходного операнда.

- **ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВХОД:** Выбирается операнд гибкая логика, который будет отслеживаться цифровым элементом.
- **ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ СРАБ:** Выставляется выдержка времени срабатывания. Если выдержка времени срабатывания не требуется, эту уставку выставляют на «0».
- **ЦИФР ЭЛЕМ 1 ВЫДРЖ ВОЗВР:** Выставляется выдержка времени возврата в исходное состояние. Если выдержка времени возврата не требуется, эту уставку выставляют на «0».
- **ЦИФРОВОЙ ЭЛЕМЕНТ 1 СВД ПУСК:** Вводится или выводится светодиод пуска цифрового элемента. При выставлении настройки на «Выведен», работа этого светодиода блокируется.

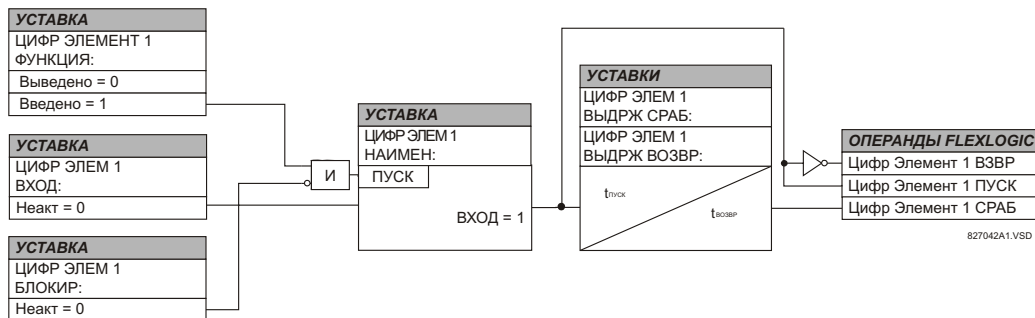


Рисунок 5–91: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО ЭЛЕМЕНТА

ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЦЕПИ:

В некоторых модификациях модулей дискретных входов имеется активная схема контроля напряжения, подключенная через контакты «form-A». Схема контроля напряжения ограничивает ток утечки через выходную цепь (см. *Технические характеристики: контакты «form-A»*).

Пока уровень тока, протекающего через схему контроля напряжения, превышает порог срабатывания (см. *Технические характеристики: контакты*), активируется операнд гибкая логика Контк Вых # Вакт (# обозначает номер контактного выхода). Если выходная цепь имеет высокое сопротивление или прерывается подача питания постоянного тока, то уровень тока утечки падает ниже порогового, и активируется операнд гибкая логика Контк Вых # Унеакт. Следовательно, состояние этих операндов можно использовать в качестве показателей целостности цепей, в которых имеются контакты «form-A».

ПРИМЕР 1: КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Во многих случаях желательно вести контроль целостности цепи отключения выключателя с тем, чтобы можно было выявлять неисправность до того, как возникнет потребность в отключении. Цепь считается исправной, когда контроль напряжения, подключенный параллельно контактному выходу отключения, выявляет низкий уровень тока, значительно ниже рабочего тока катушки отключения выключателя. Если в цепи возникает высокое активное сопротивление, то значение тока утечки падает ниже контролируемого порогового значения, и срабатывает аварийная сигнализация.

В большинстве схем управления выключателем катушка отключения соединена последовательно с блок-контактом выключателя, который находится в разомкнутом состоянии, когда выключатель разомкнут (см. схему ниже). Для предотвращения подачи ложных аварийных сигналов в данной ситуации, логическая схема контроля цепи отключения должна учитывать положение выключателя.

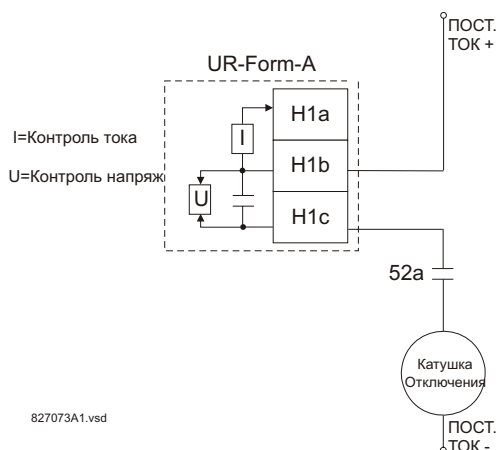


Рисунок 5–92: ЦЕПЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ - ПРИМЕР 1

Предположим, что контактный выход Н1 является контактом отключения. Используя настройки контактного выхода, присвоим данному выходу идентификационное имя, например, «Контк Вых 1». Допустим, что блок-контакт выключателя 52а подключен к дискретному входу «Н7а» для контроля состояния выключателя. Используя

настройки дискретного входа, присвоим данному входу идентификационное имя, например «Дискр Вх 1», и определим, что он должен находиться в активном состоянии, когда выключатель включен. При использовании цифрового элемента 1, для контроля цепи отключения выключателя применяются следующие уставки.

НАСТРОЙКА	ПАРАМЕТР
Digital Element 1 Функция	Выведен
Digital Element 1 Наименование	Дискр Вх 1
Digital Element 1 Вход	Cont Op 1 U Неактив (H1)
Digital Element 1 Выдержка Сраб	0.200 с
Digital Element 1 Выдержка Возврата	0.100 с
Digital Element 1 Пуск СВД	Введен
Digital Element 1 Запрет	Cont Ip 1 Неактив (H5a)
Digital Element 1 Указатель	Само-возврт
Digital Element 1 События	Выведен



Во избежание ложных срабатываний сигнализации, выдержка времени срабатывания должна превышать время срабатывания выключателя.

ПРИМЕР 2: КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

В случае если требуется непрерывно контролировать цепь отключения, независимо от положения выключателя (отключен или включен) необходимо предусмотреть способ обеспечения прохождения контрольного тока через цепь отключения, когда выключатель разомкнут (по схеме, приведенной на рисунке ниже). Этого можно добиться, зашунтировав блок-контакт в цепи отключения подходящим резистором (см. таблицу ниже). В этом случае схеме контроля не требуется следить за положением выключателя - настройка **БЛОКИРОВКА** выставляется на «Неакт». В этом случае настройки будут выглядеть следующим образом

НАСТРОЙКА	ПАРАМЕТР
Digital Element 1 Функция	Выведен
Digital Element 1 Наименование	ВЫКЛ ВХОД ЦЕПИ
Digital Element 1 Вход	Cont Op 1 U Неактив (H1)
Digital Element 1 Выдержка Сраб	0.200 с
Digital Element 1 Выдержка Возврата	0.100 с
Digital Element 1 Пуск СВД	Введен
Digital Element 1 Запрет	НЕАКТИВ
Digital Element 1 Указатель	Само-возврт
Digital Element 1 События	Выведен

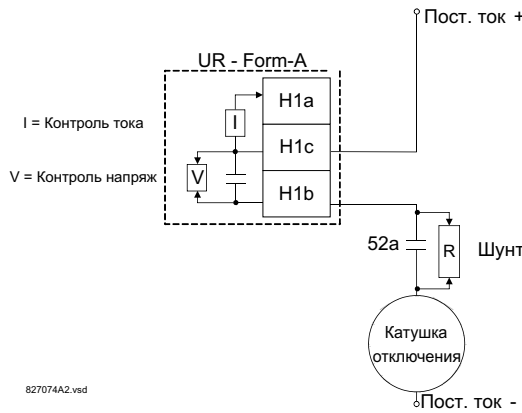


Таблица 5–21: СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕЗИСТОРА «R»

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (=В)	СОПРОТИВЛЕНИЕ (ОМ)	МОЩНОСТЬ (Вт)
24	1000	2
30	5000	2
48	10000	2
110	25000	5
125	25000	5
250	50000	5

Рисунок 5–93: ЦЕПЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ - ПРИМЕР 2

5.6.6 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ⇒ СЧЕТЧИК 1(8)

■ СЧЕТЧИК 1	◀▶	СЧЕТЧИК 1	Диапазон: Выведен, Введен
■		ФУНКЦИЯ: Выведен	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 НАИМЕН:	Диапазон: 12 букв или цифр
		Счетчик 1	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ЕДИН:	Диапазон: 6 букв или цифр
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ПРЕДУСТ:	Диапазон: –2 147 483 648 до 2 147 483 647
		0	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 УСТ СРАВН:	Диапазон: –2 147 483 648 до 2 147 483 647
		0	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ВВЕРХ:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 ВНИЗ:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 БЛОКИР:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТЧИК 1 СБРОС:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СЧЕТ 1 ВЫБОРК/СБРОС:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ	▲	СЧЕТ 1 ВЫБОРКА/СЧЕТ:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	

Имеется 8 одинаковых цифровых счетчиков, обозначенных номерами от 1 до 8. Цифровой счетчик считает количество переходов из состояния логического нуля в состояние логической единицы. Счетчик используется для подсчета таких операций, как пуск какого-нибудь элемента, изменение состояний внешнего контакта (например, блок-контакта выключателя) или передача импульса от счетчика электроэнергии.

- **СЧЕТЧИК 1 ЕДИН:** Служит для условного обозначения единицы измерения дискретных изменений. Обозначение единиц измерения появится в соответствующем поле состояния фактических значений.
- **СЧЕТЧИК 1 ПРЕДУСТ:** Выставляется на счетчике требуемое предварительное значение до того, как он начнет подсчет, как в случае, когда находящееся в эксплуатации устройство заменяется на другое, или когда запасное устройство устанавливается в процессе работы счетчика.
- **СЧЕТЧИК 1 УСТ СРАВН:** Выставляется значение, с которым сравнивается накопленное значение счетчика. Для извещения о том, является ли текущее значение больше (ВЫС), равно (РАВН) или меньше (НИЗК) заданного значения, предусмотрено три результирующих операнда системы логики гибкая логика.
- **СЧЕТЧИК 1 ВВЕРХ:** Выбирается операнд гибкая логика для увеличения показаний счетчика. При поступлении на вход команды на увеличение, когда накопленное значение будет равно максимальному 2147483647, счетчик покажет -2147483648.
- **СЧЕТЧИК 1 ВНИЗ:** Выбирается операнд гибкая логика для уменьшения показаний счетчика. При поступлении на вход команды на уменьшение, когда накопленное значение будет равно минимальному -2147483648, счетчик покажет 2147483647.
- **СЧЕТЧИК 1 БЛОКИР:** Выбирается операнд гибкая логика для блокирования операции счета.
- **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ:** Выбирается операнд гибкая логика, который используется для установки на счетчике предварительного значения. Предварительное значение на счетчике будет установлено в следующих случаях:
 - Когда счетчик введен, и значение операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равно «1» (когда счетчик введен, и значение операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равно «0», счетчик будет установлен на «0»).
 - Когда счетчик функционирует, и состояние операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** меняется с «0» на «1» (изменение состояния операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** с «1» на «0» во время счета, на счет не влияет).
 - Когда на счетчик посылается команда сброс или выборка/сброс при значении операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равном «1» (когда на счетчик посылается команда сброс или выборка/сброс при значении операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ** равном «0», счетчик устанавливается на «0»).
- **СЧЕТЧИК 1 СБРОС:** Выбирается операнд гибкая логика для установки на счетчике или «0», или заданного значения, в зависимости от состояния операнда **СЧТ 1 СИГН К ПРЕДУСТ**.
- **СЧЕТ 1 ВЫБОРК/СБРОС:** Выбирается операнд гибкая логика для регистрации (фиксирования, выборки) накопленного значения в отдельном регистре с фиксированием даты и времени операции с дальнейшим сбросом счетчика на «0».
- **СЧЕТ 1 ВЫБОРКА/СЧЕТ:** Выбирается операнд гибкая логика для регистрации (фиксирования, выборки) накопленного значения в отдельном регистре с фиксированием даты и времени операции с дальнейшим продолжением счета. Текущее накопленное значение и зафиксированное значение с датой и временем регистрации можно посмотреть в фактических значениях. В случае прекращения подачи оперативного тока накопленное и зафиксированное значения сохраняются в энергонезависимой памяти в течение всего периода отключения электропитания.

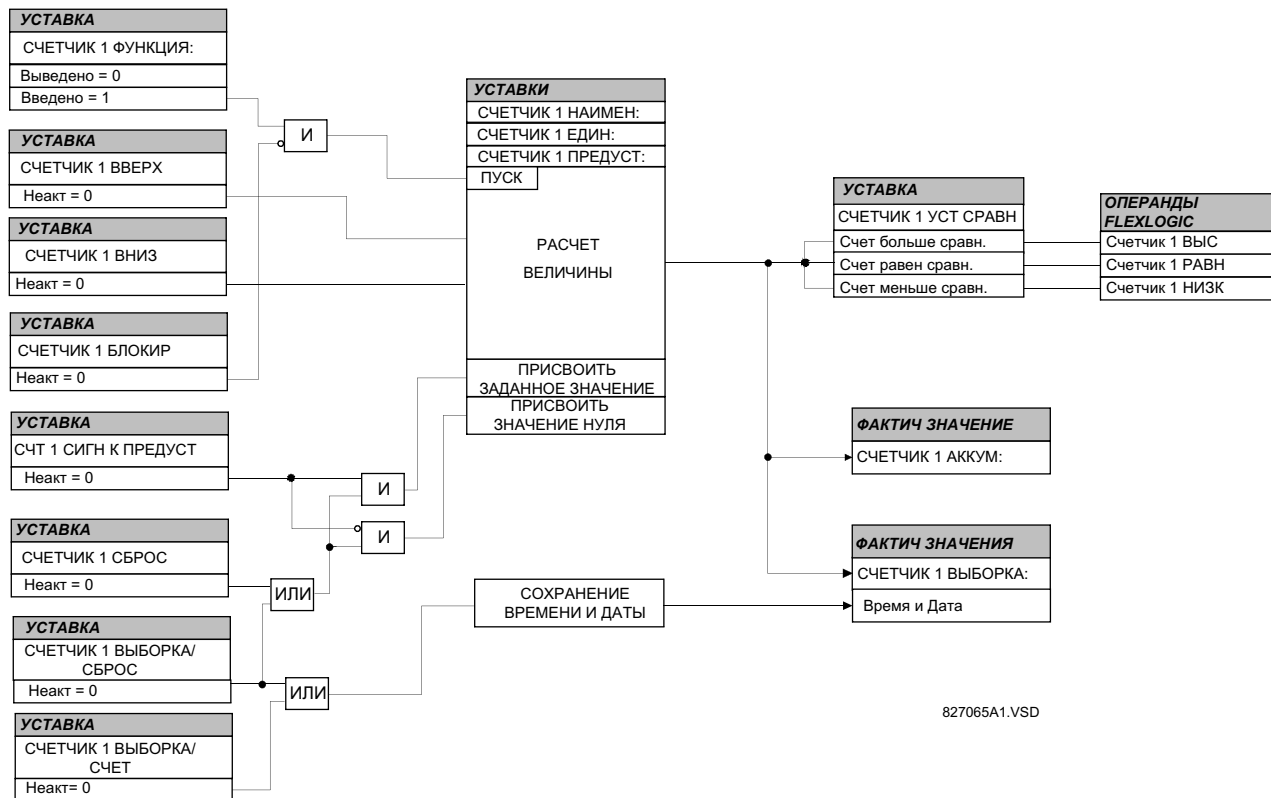


Рисунок 5–94: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОГО СЧЕТЧИКА

5.6.7 ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

i) MAIN MENU

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇨ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА

■ ЭЛЕМЕНТЫ ■ МОНИТОРИНГА	◀▶	■ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 1	См. стр. 5–184.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 2	См. стр. 5–184.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1 ■	См. стр. 5–187.
СООБЩЕНИЕ	▲	■ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 2 ■	См. стр. 5–187.

ii) ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇒ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 1

■ ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ ■ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 1		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГИ	Диапазон: Выведен, Введен
		ФУНКЦИЯ: Выведен	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ СТОР 1	Диапазон: ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
		ИСТОЧНИК: ИСТ1	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ СТОР 2	Диапазон: Ничего, ИСТ 1, ИСТ 2, ИСТ 3, ИСТ 4
		ИСТОЧНИК: Ничего	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ВКЛЧ СОСТ ФА	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ВКЛЧ СОСТ ФВ	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ВКЛЧ СОСТ ФС	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ У ПУСК:	Диапазон: 0.000 до 1.500 о.е. с шагом 0.001
		0.850 ое	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ РАЗН У	Диапазон: 0 до 100000 В с шагом 1
		ПУСК: 1000 В	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ ТОК	Диапазон: 0.000 до 1.500 о.е. с шагом 0.001
		ПУСК: 0.600 ое	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГ ВЫДРЖ	Диапазон: 0.000 до 65.535 сек. с шагом 0.001
		ВР СРАБ: 0.100 с	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР А:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР В:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР С:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГ БЛОК:	Диапазон: операнд гибкая логика
		Неакт	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГИ	Диапазон: Самовозвр, Зафиксир, Выведено
		УКАЗ-ЛЬ: Самовозвр	
СООБЩЕНИЕ		ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДУГИ	Диапазон: Выведен, Введен
		СОБЫТИЯ: Выведен	

Условия выявления зажигания дуги выключателя следующие:

1. Выключатель отключен;
2. Понижение напряжений, измеренных с каждой из сторон выключателя во время зажигания дуги выключателя;
3. Понижение разности потенциалов;
4. Измеренный ток зажигания дуги через выключатель.

Кроме того, схема применима в тех случаях, когда на разных концах выключателя доступны одна или две группы трехфазных напряжений.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ ДЛЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ТРЕМЯ ТН

Если имеется группа ТН только с одной стороны выключателя, то настройку **ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ СТОР 2 ИСТОЧНИК** следует выставить на «Ничего». Чтобы выявить условие отключенного выключателя в данном случае, схема проверяет: появились ли снова пофазные напряжения (пуск), находится ли выключатель в разомкнутом состоянии (дискретный вход, указывающий состояние выключателя откл), и не проходит ли ток зажигания дуги выключателя. Требуется, чтобы в устройство было заведено состояние блок-контакта выключателя. В этой части логики разность напряжений не считается условием для отключенного состояния выключателя.

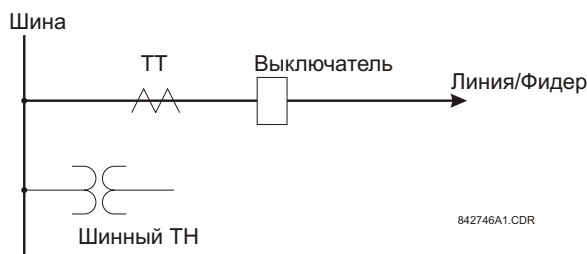


Напряжения должны быть поданы до условий зажигания дуги выключателя. Если три ТН расположены со стороны линии (или фидера) за выключателем, и выключатель на противоположном конце отключен, то измеренное напряжение будет равно нулю, и элемент зажигания дуги выключателя не будет запущен.

Элемент выявления зажигания дуги выключателя возвращается в исходное состояние, если ток падает обратно до нуля, выключатель включается или выбранный для контроля операнд гибкая логика переходит в активное состояние. Для контроля рекомендована настройка **ВЫКЛ 1 ЗЖ_ДГ КНТР**, с выбором операнда отключения, который до отключения не позволяет пуск элемента зажигания дуги выключателя.

Функцию выявления зажигания дуги выключателя можно использовать для внешней сигнализации, повторного отключения выключателя или активации реле запрета.

Рассмотрим следующую конфигурацию:



Фазные токи источника 1 (ИСТ1) подводятся от ТТ фидера, фазные напряжения – от ТН шины, а дискретный вход 1 настроен на состояние блок-контакта выключателя 52а.

Условия, предшествующие выявлению зажигания дуги выключателя, следующие:

1. Состояние блок-контакта 52а = 0;
2. Значения UA, UB, UC выше уставки пуска;
3. IA, IB, IC = 0; ток через выключатель не проходит;
4. ΔU с разных сторон выключателя больше, чем пусковая величина (не применимо к данной схеме).

Условия при выявлении зажигания дуги выключателя следующие:

1. Состояние блок-контакта 52а = 0;
2. Значения UA, UB, UC ниже уставки пуска;
3. Значения токов IA, IB, IC выше, чем величина пускового тока, проходящего через выключатель;
4. ΔU с разных сторон выключателя больше, чем пусковая величина (не применимо к данной схеме).

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ ДЛЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ШЕСТЬЮ ТН

Когда выключатель включен, разность напряжений по каждой фазе приближается к нулевому значению, что значительно ниже любого стандартного минимального напряжения пуска. Уставка **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК** выставляется ниже, чем значение разности потенциалов, измеренное на выключателе, если резисторы отключения или включения выключателя оставлены в работе.

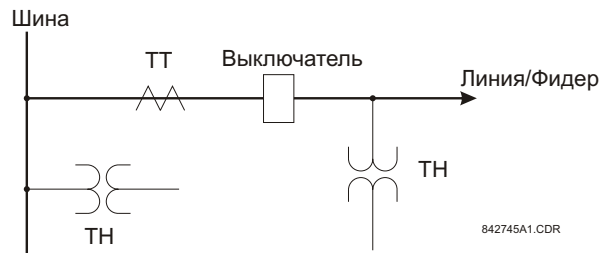
До зажигания дуги выключателя: разность напряжений выше, чем значение, заданное уставкой **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДГ РАЗН U ПУСК** (применимо к любой разности потенциалов по фазам или если напряжение с одной стороны выключателя упало до нуля, и линия обесточена); по крайней мере, одно из пофазных напряжений выше, чем значение уставки **ВЫКЛ 1(2) ЗЖ_ДГ U ПУСК**; ток не протекает через полюсы выключателя.

При зажигании дуги выключателя: пофазные напряжения с обеих сторон выключателя падают ниже значения пуска, определяемого уставкой **ВЫКЛ 1(2) ЗЖ_ДГ У ПУСК**; разность напряжений падает ниже уставки пуска; обнаружен ток зажигания дуги выключателя.

Эти условия зажигания дуги выключателя запускают пусковые операнды гибкая логика и запускают таймер **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДУГ ВЫДРЖ ВР СРАБ**.

При таком применении не требуется выявления состояния выключателя через блок-контакт 52а, поскольку используется разность напряжений выше чем уставка **ВЫКЛ 1(2) ЗАЖ_ДГ РАЗН У ПУСК**. Однако, мониторинг блок-контактов выключателя повысит достоверность.

Рассмотрим следующую конфигурацию:



Фазные токи источника 1 (ИСТ1) подводятся от ТТ, фазные напряжения - от ТН шины. Фазные напряжения источника 2 (ИСТ2) подводятся от ТН линии (фидера). Дискретный вход 1 настроен как блок-контакт выключателя 52а (дополнительно).

Условия, предшествующие выявлению зажигания дуги выключателя, следующие:

1. ΔU с разных сторон выключателя больше величины пуска;
2. Значения U_A , U_B , U_C выше уставки пуска;
3. I_A , I_B , $I_C = 0$; ток через выключатель не проходит;
4. Состояние блок-контакта 52а = 0 (дополнительно).

Условия при выявлении зажигания дуги выключателя следующие:

1. ΔU с разных сторон выключателя меньше величины пуска;
2. Значения U_A , U_B , U_C ниже уставки пуска;
3. Значения токов I_A , I_B , I_C выше, чем величина пускового тока, проходящего через выключатель;
4. Состояние блок-контакта 52а = 0 (дополнительно).



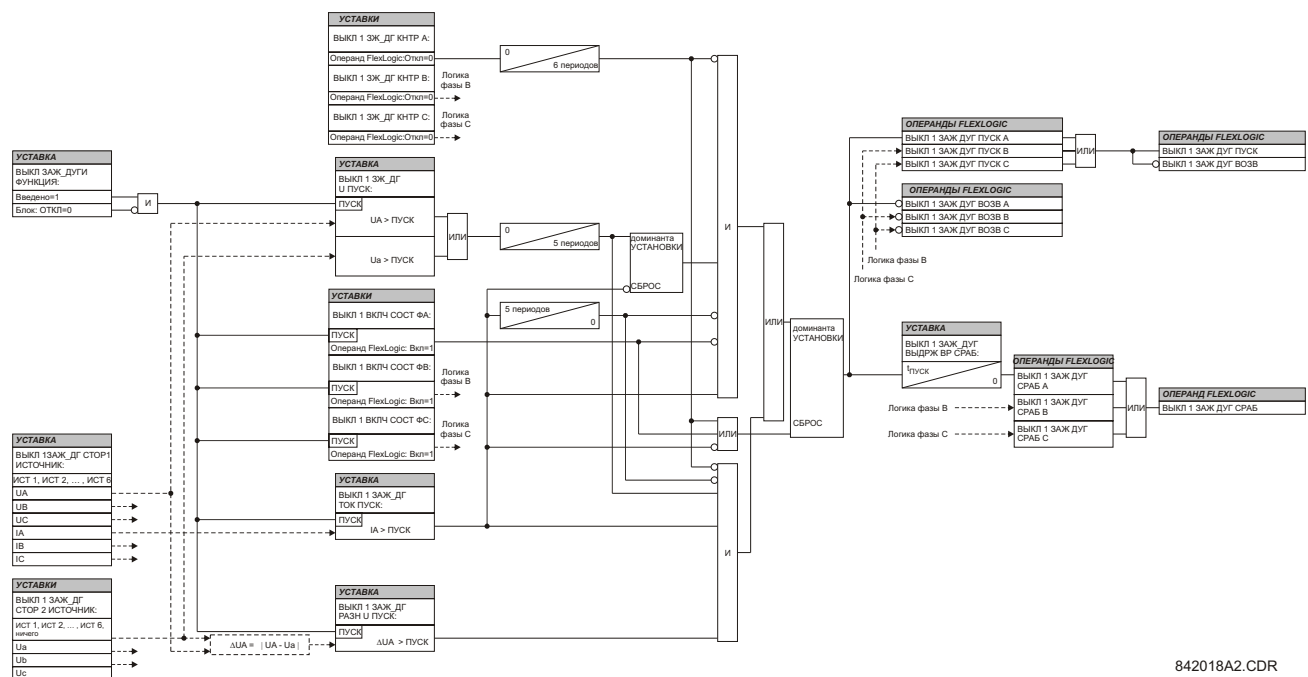
Элемент функционирует только тогда, когда на клеммы устройства поданы фазные напряжения. При межфазных напряжениях элемент зажигания дуги выключателя не функционирует.

Настройки элемента зажигания дуги выключателя описаны ниже.

- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДГ СТОР 1 ИСТОЧНИК**: Определяется источник сигнала, который используется для подачи трехфазных напряжений и трехфазных токов с одной стороны выключателя. Источник выбирается при помощи настройки, и его требуется сконфигурировать относительно фазных напряжений и токов выключателя, даже если на выключателе имеются только три ТН.
- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДГ СТОР 2 ИСТОЧНИК**: Определяется источник сигнала, который используется для подачи другой группы трехфазных напряжений, если с разных сторон выключателя имеются шесть ТН.
- **ВЫКЛ ВКЛЧ СОСТ ФА** до **ВЫКЛ ВКЛЧ СОСТ ФС**: Назначаются операнды гибкая логика, которые указывают на отключенное состояние выключателя. Можно выбрать отдельный операнд гибкая логика для определения состояния и выявления зажигания дуги конкретной фазы выключателя. Рекомендуемая настройка - блок-контакт выключателя 52а или другой операнд, определяющий выключенное состояние фаз выключателя.
- **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ У ПУСК**: Эта уставка определяет величину пуска для фазных напряжений с обеих сторон выключателя. При шести ТН отключение выключателя ведет к двум возможным комбинациям - напряжения имеются только с одной стороны выключателя или напряжения имеются с обеих сторон выключателя. В любом случае схема будет запущена для выявления зажигания дуги выключателя при определении уровня

напряжения выше определенного значения. Уставку **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ И ПУСК** выставляют в диапазоне 85 до 90% от номинального напряжения.

- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДГ РАЗН И ПУСК:** Эта уставка определяет величину пуска для разности фазных напряжений при использовании двух ТН с обеих сторон выключателя на фазу. Уставка пуска по разности напряжений должна быть ниже контролируемой разности напряжений если резисторы отключения или включения выключателя оставлены в работе. Уставка выставляется в первичных величинах разности напряжений между источниками.
- **ВЫКЛ 1 ЗАЖ_ДГ ТОК ПУСК:** Эта уставка определяет ток, который протекает через выключатель при номинальной нагрузке. В зависимости от применения защиты от зажигания дуги выключателя, ток при зажигании дуги выключателя может изменяться от значений зарядного тока, если линия обесточена (все линейные выключатели отключены) до значения, которое много выше тока максимальной нагрузки линии (фидера; на линия/фидер под нагрузкой).
- **ВЫКЛ ЗЖ_ДГ КНТР А до С:** Определяет операнд гибкая логика (для каждой фазы выключателя), который отслеживает работу элемента пофазно. Контроль может быть обеспечен действием других элементов защиты, УРОВ и сигналами включения и отключения. При сбросе выбранного операнда гибкая логика действует выдержка времени возврата длительностью в шесть периодов.
- **ВЫКЛ ЗАЖ_ДУГ ВЫДРЖ ВР СРАБ:** Эта уставка определяет выдержку времени срабатывания после выявления условий пуска.

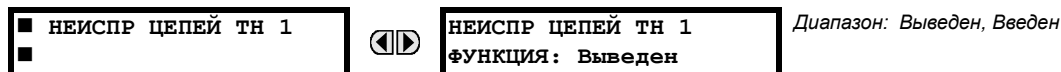


842018A2.CDR

Рисунок 5–95: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА ЗАЖИГАНИЯ ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

iii) НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ ТН

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛ ⇒ ЭЛЕМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ⇒ НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1(4)



Каждый источник сигналов включает схему выявления неисправности цепей ТН.

Элемент неисправности цепей ТН может быть использован для запуска элементов сигнализации и/или блокировки элементов, которые могут сработать ложно при полном или частичном падении напряжения переменного тока, вызванного неисправностью одной или более цепей ТН. Могут быть заблокированы (при помощи входа БЛОКИР) некоторые элементы, например дистанционные элементы, МТЗ с торможением по напряжению и элементы направленной токовой защиты.

Случаи неисправности цепей ТН делятся на два класса:

- Класс «А»: потеря одной или двух фаз.
- Класс «В»: потеря всех трех фаз.

Для каждого класса используются разные методы выявления неисправности цепей ТН. Показателем неисправности цепей ТН класса «А» является значительный уровень напряжения обратной последовательности, в то время как показателем неисправности цепей ТН класса «В» является наличие тока прямой последовательности и незначительный уровень напряжения прямой последовательности. Вышеуказанные показатели неисправности цепей ТН могут также присутствовать при наличии КЗ в системе, поэтому предусмотрено выявление КЗ и блокировка элемента неисправности цепей ТН во время этих событий. Как только появится условие неисправности цепей ТН, оно будет удерживаться до тех пор, пока вызвавшая его причина не будет устранена.

Предусмотрено дополнительное условие для блокирования сообщения о неисправности цепей ТН, когда контролируемая цепь обесточена. Значения напряжения и тока прямой последовательности при этом ниже пороговых уровней.

НЕИСПР ЦЕПЕЙ ТН 1 ФУНКЦИЯ вводит и выводит работу элемента неисправности цепей ТН для каждого источника.

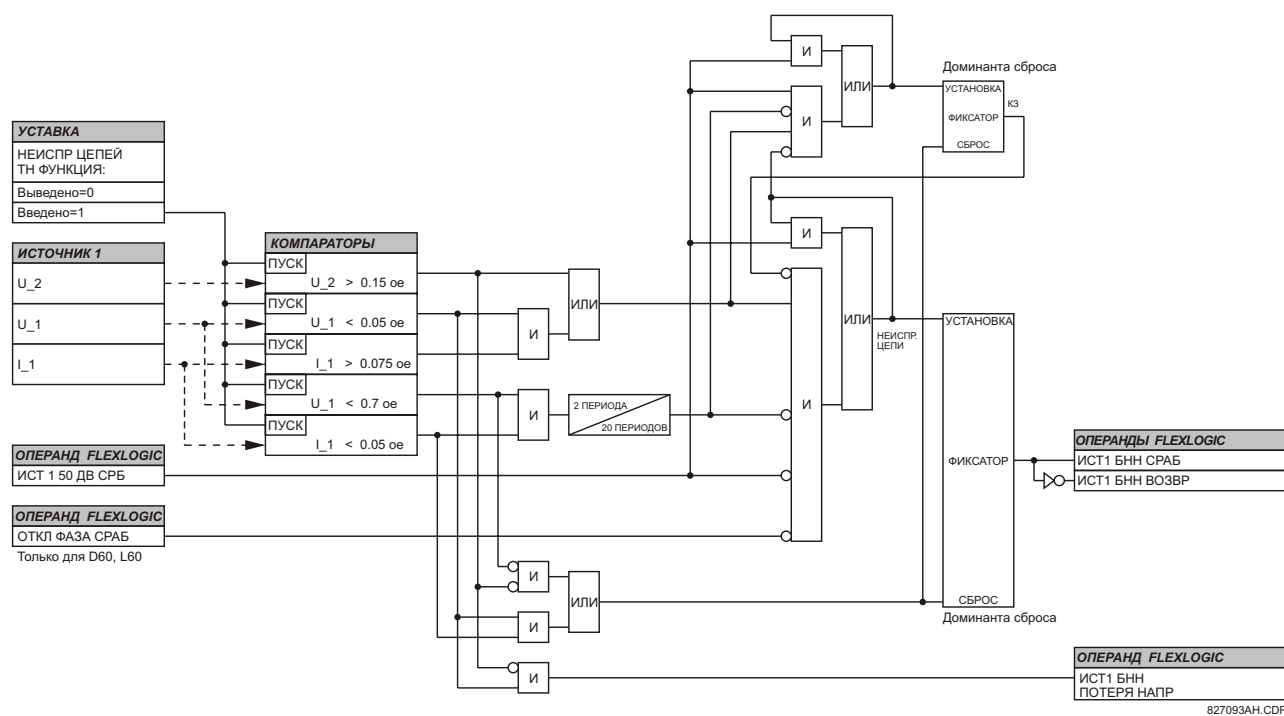
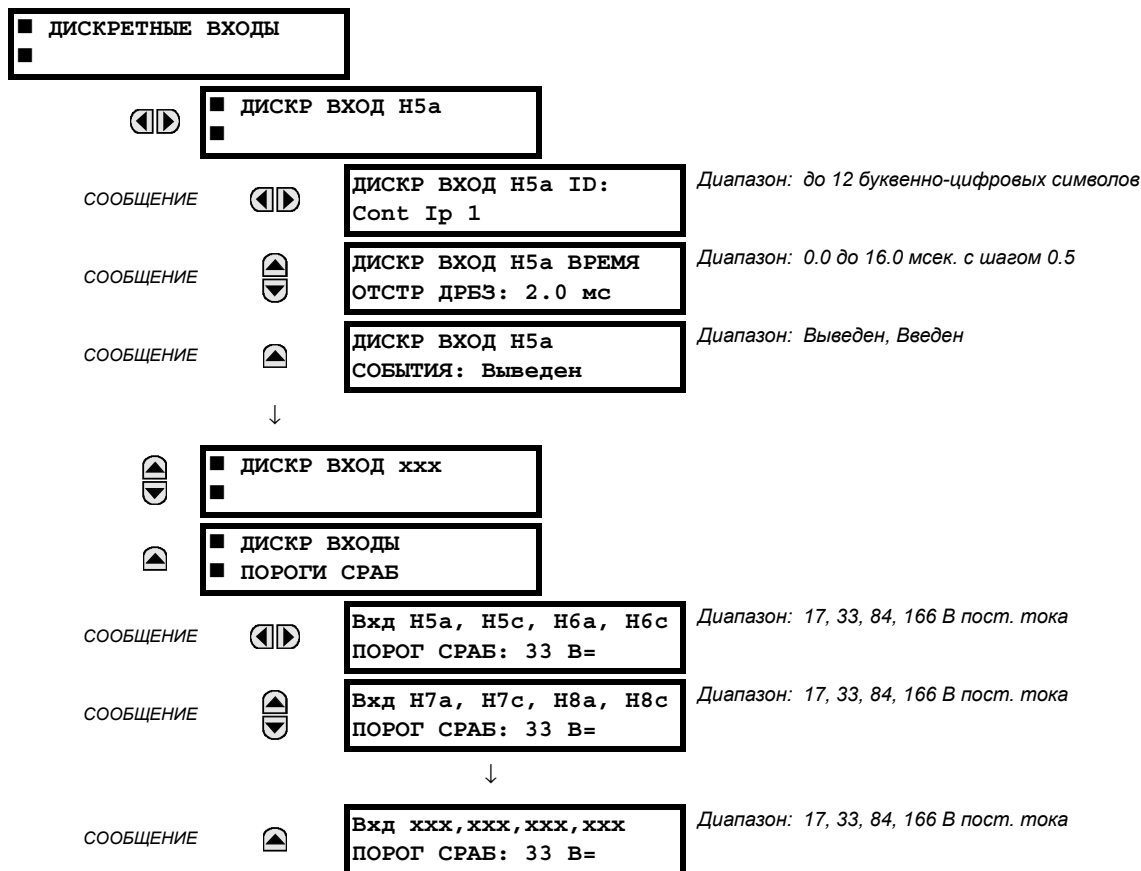


Рисунок 5–96: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕМЕНТА НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ ТН

827093AH.CDR

5.7.1 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ ВХОДЫ / ВЫХОДЫ ⇒ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ



В меню дискретных входов имеются параметры конфигурации для каждого входа, а также пороговые напряжения для каждой группы из четырех входов. При включении терминал определяет (исходя из оценки установленных модулей) имеющиеся дискретные входы, и впоследствии отображает настройки только для этих входов.

Для целей диагностики, настройки и регистрации событий, дискретному входу может быть присвоен буквенно-цифровой идентифицирующий код. Операнд гибкая логика Дискр Вх «Х» Акт (логическая 1) соответствует активному состоянию входа «Х», тогда как Дискр Вход «Х» Неакт соответствует неактивному состоянию входа «Х». Уставка **ДИСКР ВХОД ВРЕМЯ ОТСТР ДРЕЗ** определяет время, требуемое для контактов, чтобы выйти из состояниядребезга. Поскольку вышеуказанное время зависит от типа контактов и изготовителя, для обеспечения правильного срабатывания устанавливайте время устранениядребезга контактов по максимуму (в соответствии с техническими характеристиками изготовителя) плюс предусмотрите некоторый запас. Если настройка **ДИСКР ВХОД СОБЫТИЯ** выставлена на «Введен», то при каждом изменении состояния входа будет регистрироваться событие.

Сканирование исходного состояния всех дискретных входов осуществляется одновременно с постоянной скоростью 0.5 мс как показано на рисунке ниже. Величина входного напряжения постоянного тока сравнивается с заданным пользователем пороговым уровнем. Новое состояние дискретного входа должно сохраняться в течение заданного пользователем времени устранениядребезга контактов, чтобы терминал М60 убедился в достоверности нового состояния входа. На рисунке ниже время устранениядребезга 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 состояниядребезга) дискретный вход выдает соответствующий операнд гибкой логики гибкая логика и регистрирует событие в соответствии с настройками пользователя.

При регистрации изменения состояния дискретного входа в регистраторе событий используется метка времени первой выборки последовательности, которая подтвердила новое состояние (отметка № 2 на схеме).

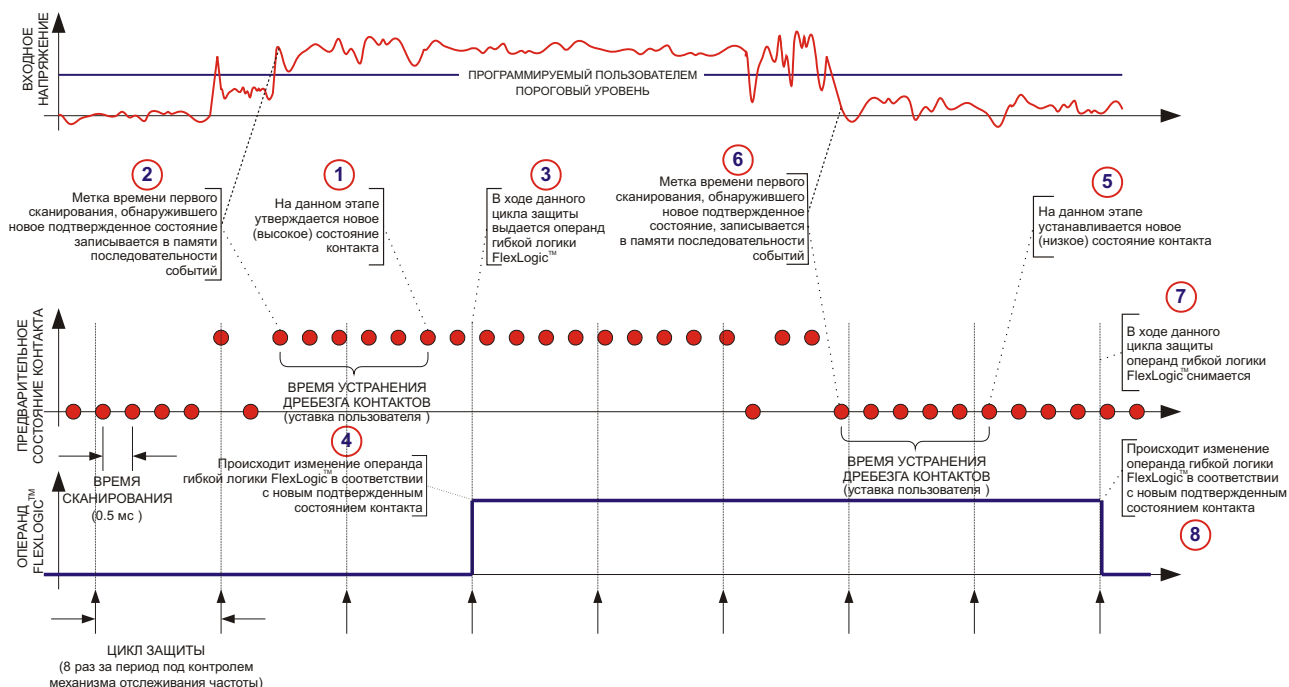
Элементы защиты и управления, а также уравнения и таймеры гибкой логики гибкая логика обрабатываются 8 раз за период промышленной частоты. Продолжительность цикла защиты контролируется механизмом отслеживания частоты. Уточнение операнда гибкой логики гибкая логика, отражающего состояние входа с устраненным дребезгом, производится во время цикла защиты после подтверждения правильности информации (отметки № 3 и 4 на рисунке ниже). Уточнение выполняется в начале цикла защиты, поэтому все функции защиты и управления, а также уравнения гибкой логики гибкая логика получают уточненные данные о состоянии дискретных входов.

Время реагирования операнда гибкой логики гибкая логика на изменение дискретного входа равно значению уставки времени устранения дребезга контактов плюс до одного цикла защиты (переменная величина, зависящая от частоты сети, если включено отслеживание частоты). Если изменение состояния происходит сразу после начала прохождения цикла защиты, распознавание откладывается до следующего цикла защиты, то есть на весь период цикла защиты. Если изменение происходит непосредственно перед началом цикла защиты, то состояние распознается сразу же. По статистике ожидаемая задержка составляет половину цикла защиты. Вследствие того, что частота сканирования составляет 0.5 мс, разрешение по времени для дискретного входа не превышает 1 мс.

Например, 8 циклов защиты за период системы с частотой сети 60 Гц означает, что цикл защиты осуществляется каждые 2.1 мс. При уставке времени устранения дребезга контактов, равной 3.0 мс, время на выдачу операнда гибкой логики гибкая логика составляет: $3.0 + 0.0 = 3.0$ мс и $3.0 + 2.1 = 5.1$ мс. Эти временные рамки зависят от того, сколько времени проходит после устранения дребезга контактов до начала цикла защиты.

Независимо от уставки времени устранения дребезга контактов, метка времени события дискретного входа производится с точностью 1 мкс по времени первого сканирования, обнаружившего новое состояние (отметка № 2 на рисунке ниже). Следовательно, метка времени отражает изменение напряжения постоянного тока на дискретном входе, которое не было случайным, как впоследствии это было подтверждено при помощи таймера устранения дребезга контактов. Помните о том, что соответствующий операнд гибкой логики гибкая логика выдается/отменяется позже – после того, как система убедится в том, что изменение действительно произошло.

Алгоритм устранения дребезга контактов симметричен: та же самая процедура и время устранения дребезга контактов используются для фильтрации переходов от НИЗКОГО к ВЫСОКОМУ (отметки № 1, 2, 3 и 4 на рисунке ниже) и от ВЫСОКОГО к НИЗКОМУ (отметки № 5, 6, 7 и 8) напряжению.



842709A1.cdr

Рисунок 5–97: 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 «Н5а» в качестве входа состояния от контакта выключателя 52b для удерживания от срабатывания реле отключения и регистрации этого в записи о событиях, установите следующие настройки:

ДИСКР ВХОД Н5а ID: «Выключатель включен (52b)»

ДИСКР ВХОД Н5а СОБЫТИЯ: «Введен»

Заметьте, что контакт 52b замкнут, когда выключатель отключен, и разомкнут, когда выключатель включен.

5.7.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ↓ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ ⇒ ВИРТУАЛ ВХОД1(64)

■ ВИРТУАЛ ВХОД 1 ■	◀▶	ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 ФУНКЦИЯ: Выведено	Диапазон: Выведен, Введен
	▲▼	ВИРТУАЛ ВХОД 1 ID: Вирт Вх 1	Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов
	▲▼	ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 ТИП: Зафиксир	Диапазон: Зафиксир, Самовозвр
	▲	ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 СОБЫТИЯ: Выведено	Диапазон: Выведен, Введен

Имеется 64 виртуальных входа, которые можно индивидуально запрограммировать для реагирования на входные сигналы с клавиатуры (меню **КОМАНДЫ**) и по протоколам передачи данных. Все операнды виртуальных входов по умолчанию выставлены на «Неакт = 0», если только не поступает соответствующий входной сигнал.

При выставлении настройки **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 ФУНКЦИЯ** на «Выведен», вход будет принудительно устанавливаться на «Неакт» (логический 0), невзирая на любые попытки его изменить. При установке на «Введен» вход будет работать, как показано на функциональной логической схеме (см. рис. ниже), и формировать результирующий операнд гибкой логики гибкая логика в соответствии с получаемыми входными сигналами и действующими настройками.

Есть два режима работы: самовозвр и зафиксир. Если настройка **ВИРТУАЛЬНЫЙ ВХОД 1 ТИП** выставляется на «Самовозвр», то при переходе входного сигнала от «Неакт = 0» к «Акт = 1» результирующий операнд установится на «Акт = 1» только на период одного цикла уравнений гибкой логики гибкая логика, а затем вернется в состояние «Неакт = 0». Если выбирается «Зафиксир», виртуальный вход устанавливает результирующий операнд в состояние, соответствующее самому последнему полученному входному сигналу - «Акт = 1» или «Неакт = 0».



В режиме работы виртуального входа самовозвр результирующий операнд формируется для одного цикла уравнений гибкой логики гибкая логика. Если операнд предполагается использовать где-нибудь еще, помимо решения уравнений гибкой логики гибкая логика, требуется увеличить продолжительность его действия. Решить эту проблему можно при помощи таймера гибкой логики гибкая логика с задержкой возврата в исходное состояние.

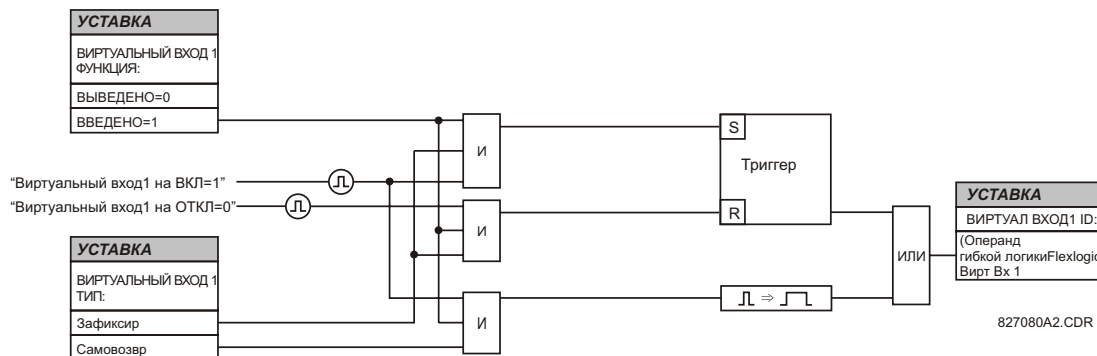


Рисунок 5–98: ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ

5.7.3 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

i) КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ⇒ КОНТАКТН ВЫХОД N1

КОНТАКТН ВЫХОД Н1 		КОНТАКТН ВЫХОД Н1 ID Контакт Вых 1	Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов
	СООБЩЕНИЕ	ВЫХОД Н1 СРАБ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	ВЫХОД Н1 ПОДХВАТ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
	СООБЩЕНИЕ	КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

При включении терминала главный процессор, исходя из оценки установленных модулей, определит наличие и состав контактных выходов, и затем отобразит настройки только для этих выходов.

Каждому контактному выходу может быть присвоено название. Сигналом, управляющим работой контактного выхода, может быть любой операнд гибкой логики: гибкая логика (виртуальный выход, состояние элемента, дискретный вход или виртуальный вход). Для фиксирования состояния выходного реле в замкнутом состоянии может использоваться дополнительный операнд гибкой логики: гибкая логика. Любое изменение состояния контактного выхода может регистрироваться как событие, если это будет запрограммировано.

Например, ток в цепи отключения контролируется при помощи токового порогового датчика, включенного последовательно с некоторыми контактами «form-A» (см. рисунок цепь отключения - пример в разделе *Цифровые элементы*). Схема контроля установит признак состояния (см. технические характеристики «form-A»). Название оператора гибкой логики, установленное схемой контроля, состоит из обозначения выходного реле, за которым следует название признака состояния; например, КОНТК Вых 1 IАКТ или КОНТК Вых 1 IНЕАКТ.

Во многих схемах контроля выключателя катушка отключения подключается последовательно с блок-контактом выключателя, который используется для разрывания цепи отключения после срабатывания выключателя, чтобы не допустить повреждения контакта устройства. Этого можно добиться путем контроля за блок-контактом выключателя, который размыкается при срабатывании выключателя, однако данная схема может работать неправильно из-за возможной задержки между изменением состояния блок-контакта выключателя и снижением тока в цепи отключения. Наиболее надежная защита пускового контакта обеспечивается путем прямого измерения тока в цепи отключения и использования данного параметра для управления возвратом выходного реле устройства в исходное состояние. Данную схему часто называют фиксирование отключения.

В терминале M60 это может быть реализовано путем использования операнда гибкой логики гибкая логика КОНТК Вых 1 АКТ для фиксации состояния контактного выхода.

Например:

КОНТАКТН ВЫХОД Н1 ID: «Контк Вых 1»
 ВЫХОД Н1 СРАБ: операнд гибкая логика
 ВЫХОД Н1 ПОДХВАТ: «Контк Вых 1 IАкт»
 КОНТАКТНЫЙ ВЫХОД Н1 СОБЫТИЯ: «Введен»

ii) ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ↓ ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ ⇒ ВЫХОД С ФИКС Н1а

■ ВЫХОД С ФИКС Н1а	◀▶	ВЫХОД С ФИКС Н1а ID Фикс Вых 1	Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫХ С ФИКС Н1а СРАБ: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫХ С ФИКС Н1а СБРОС: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВЫХ С ФИКС Н1а ТИП: Доминир-срабат	Диапазон: Доминир-срабат, Доминир-сброс
СООБЩЕНИЕ	▲	ВЫХ С ФИКС Н1а СОБЫТИЯ: Выведено	Диапазон: Выведен, Введен

Контактные выходы с фиксацией терминала М60 механически могут находиться в двух положениях и управляются двумя отдельными (размыкающей и замыкающей) катушками. Они удерживают свое положение, даже если питание устройства не включено. Терминал опознает все типы контактных выходов с фиксацией и выводит соответствующее меню настроек. При включенном питании, терминал считывает положения фиксированных контактов перед выполнением любой другой функции (такой как функции защит и управления или гибкая логика гибкая логика).

Когда модули с фиксируемыми выходами (либо как часть устройства, либо как отдельные модули) отгружают с завода, все контакты разомкнуты. При замене модуля настоятельно рекомендуется проверить и запрограммированные настройки, и положения контактных выходов.

После того, как устройство устанавливает контактный выход и считывает его положение, возможно использование функции самотестирования выходов с фиксацией. При несоответствии в любом выходе с фиксацией выводится сообщение об ошибке самотестирования **ОШ ВЫХОДА ФИКС**. Сигнал об ошибке выдается операндом гибкой логики гибкая логика ОШ ВЫХОДА ФИКС, событием и целевым сообщением.

- **ВЫХ С ФИКС Н1а СРАБ**: Данная настройка определяет операнд гибкая логика, предназначенный для срабатывания замыкающей катушки контакта. Терминал удерживает этот вход, для надежного замыкания контакта. После того, как контакт замкнется и вход **СБРОС** станет логическим 0 (неакт), любое действие входа **СРАБ**, такое как последующий дребезг, не будет оказывать никакого эффекта. Если действуют оба входа **СРАБ** и **СБРОС** (логическая 1), реагирование контакта с фиксацией определяется настройкой **ВЫХ С ФИКС Н1а ТИП**.
- **ВЫХ С ФИКС Н1а СБРОС**: Данная настройка определяет операнд гибкая логика, предназначенный для срабатывания размыкающей катушки контакта. Терминал удерживает этот вход для надежного размыкания контакта. После того, как контакт разомкнется и вход **СРАБ** станет логическим 0 (неакт), любое действие входа **СБРОС**, такое как последующий дребезг, не будет оказывать никакого эффекта. Если действуют оба входа **СРАБ** и **СБРОС** (логическая 1), реагирование контакта с фиксацией определяется настройкой **ВЫХ С ФИКС Н1а ТИП**.
- **ВЫХ С ФИКС Н1а ТИП**: Данная настройка определяет реагирование контакта при противоречии управляющих входов, то есть при появлении обоих сигналов **СРАБ** и **СБРОС**. При одновременном появлении двух управляющих входов контакт замкнут, если настройка выставлена на «Доминир-срабат», и контакт разомкнут, если настройка выставлена на «Доминир-сброс».

Пример 1:

Контактный выход с фиксацией «Н1а» должен управляться двумя программируемыми пользователем кнопками (кнопки с номерами 1 и 2). Требуется установить следующие настройки.

Запрограммируйте выходы с фиксацией, производя следующие изменения настроек в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ ↓ **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ** ⇒ ↓ **ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ** ⇒ **ВЫХ С ФИКС Н1а** (предполагается наличие модуля «Н4L»):

ВЫХ С ФИКС Н1а СРАБ: «КНОПКА 1 ВКЛ»

ВЫХ С ФИКС Н1а СБРОС: «КНОПКА 2 ВКЛ»

Запрограммируйте кнопки, изменив настройки в меню для программируемых пользователем кнопок 1 и 2, **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇒ **ПРОГРАМ ПОЛЬ-ЛЕМ КНОПКИ** ⇒ **ПРОГРАММ КНОПКА 1** и **ПРОГРАММ КНОПКА 2**:

КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»

КНОПКА 1 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.00 с»

КНОПКА 2 ФУНКЦИЯ: «Самовозвр»

КНОПКА 2 ВРЕМЯ ВОЗВРАТА: «0.00 с»

Пример 2:

Устройство М60, имеющее два контакта с фиксацией «Н1а» и «Н1с», требуется запрограммировать. Контакт «Н1а» должен быть контактом тип-а, в то время как контакт «Н1с» должен быть контактом тип-б (тип-а обозначает замкнут после действия входа срабатывания; тип-б обозначает замкнут после действия входа сброса). Выходное реле управляется с виртуальных выходов: вирт вых 1 для срабатывания и вирт вых 2 для сброса.

Запрограммируйте выходы с фиксацией, изменив настройки в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ** ⇒ **ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ** ⇒ **ВЫХ С ФИКС Н1а** и **ВЫХ С ФИКС Н1с** (предполагается наличие модуля «Н4L»):

СРАБАТ ВЫХ С ЗАЩ Н1а: «Вирт Вых 1»

СБРОС ВЫХ С ЗАЩ Н1а: «Вирт Вых 2»

СРАБАТ ВЫХ С ЗАЩ Н1с: «Вирт Вых 2»

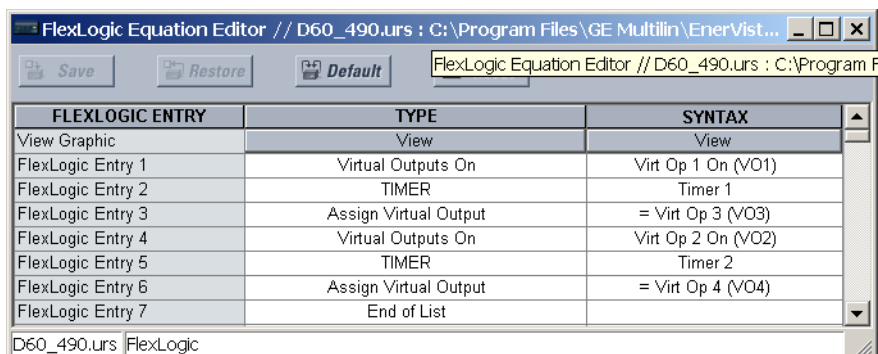
СБРОС ВЫХ С ЗАЩ Н1с: «Вирт Вых 1»

Так как два физических контакта в данном примере механически разъединены и имеют отдельные управляющие входы, они не срабатывают в одно и то же время. Может возникнуть несоответствие в диапазонах максимального времени срабатывания. Следовательно, пара контактов, запрограммированная, чтобы быть многоконтактным реле, не будет гарантировать особой последовательности срабатывания (такой как контакт - с замыканием перед размыканием). При необходимости, последовательность срабатывания можно полностью запрограммировать с выдержкой времени срабатывания некоторых управляющих входов, как показано в следующем примере.

Пример 3:

К предыдущему примеру требуется добавить функцию контакта с замыканием перед размыканием. Для этого требуется перекрытие в 20 мс. Способ выполнения данной функции:

Составьте следующее уравнение гибкой логики гибкая логика (пример приводится в ПО EnerVista UR Setup):



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	TIMER	Timer 1
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 3 (VO3)
FlexLogic Entry 4	Virtual Outputs On	Virt Op 2 On (VO2)
FlexLogic Entry 5	TIMER	Timer 2
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 4 (VO4)
FlexLogic Entry 7	End of List	

В настройках обоих таймеров (таймер 1 и таймер 2) требуется установить выдержку срабатывания равную 20 мс и выдержку возврата равную 0 мс.

Запрограммируйте выходы с фиксацией, изменив настройки в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ** ⇒ **ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ** ⇒ **ВЫХ С ФИКС Н1а** и **ВЫХ С ФИКС Н1с** (предполагается наличие модуля «Н4L»):

СРАБАТ ВЫХ С ФИКС Н1а: «Вирт Вых 1»

СБРОС ВЫХ С ФИКС Н1а: «Вирт Вых 4»

СРАБАТ ВЫХ С ФИКС Н1с: «Вирт Вых 2»

СБРОС ВЫХ С ФИКС Н1с: «Вирт Вых 3»

Пример 4:

Управление контактом с фиксацией «Н1а» требуется осуществить с одного виртуального выхода вирт вых 1. Контакт остается замкнутым при высоком значении вирт вых 1 и разомкнутым при низком значении вирт вых 1. Запрограммируйте терминал следующим образом.

Составьте следующее уравнение гибкой логики гибкая логика (пример приводится в ПО EnerVista UR Setup):

FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	NOT	1 Input
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 2 (VO2)
FlexLogic Entry 4	End of List	

Запрограммируйте выходы с фиксацией, изменив настройки в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ** ⇒ **ВЫХОДЫ С ФИКСАЦИЕЙ** ⇒ **ВЫХ С ФИКС N1a** (предполагается наличие модуля «H4L»):

СРАБАТ ВЫХ С ФИКС N1a: «Вирт Вых 1»

СБРОС ВЫХ С ФИКС N1a: «Вирт Вых 2»

5.7.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: **НАСТРОЙКИ** ⇒ **ВХОДЫ/ВЫХОДЫ** ⇒ **ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ** ⇒ **ВИРТУАЛ ВЫХОД 1(96)**

■ **ВИРТУАЛ ВЫХОД 1**

⏪ ⏩

ВИРТУАЛ ВЫХОД 1 ID
Вирт Вых 1

Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов

СООБЩЕНИЕ

▲

ВИРТУАЛЬНЫЙ ВЫХОД 1
СОБЫТИЯ: Выведен

Диапазон: Выведен, Введен

При помощи гибкой логики гибкая логика можно назначить 96 виртуальных выходов. Если выход не назначается в качестве виртуального, то он будет принудительно устанавливаться на «Неакт» (логический 0). Каждому виртуальному выходу можно дать условное название. Виртуальные выходы присваиваются при каждом вычислении уравнений гибкой логики гибкая логика. Любое изменение состояния виртуального выхода может регистрироваться как событие, если это будет запрограммировано.

Например, если виртуальный выход 1 - это сигнал гибкой логики гибкая логика на отключение, а в качестве сигнального устройства для регистрации событий используется реле отключения, тогда настройки программируются следующим образом:

ВИРТУАЛ ВЫХОД 1 ID: «Отключение»

ВИРТУАЛЬНЫЙ ВЫХОД 1 СОБЫТИЯ: «Выведен»

5.7.5 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

и) ВХОДЫ И ВЫХОДЫ УДАЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ - ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Входы и выходы удаленных устройств, которые являются средством обмена цифровой информацией о состоянии между расположенными на удалении друг от друга устройствами сети Ethernet, имеются в соответствии со спецификацией протокола МЭК 61850 для передачи сообщений о событиях GOOSE (общее объектно-ориентированное событие на подстанции) и GSSE (общее событие состояния подстанции).



Согласно спецификаций МЭК 61850 связь между устройствами должна осуществляться при помощи средств связи сети Ethernet. Для устройства серии UR связь по сети Ethernet имеется при наличии модулей ЦП всех типов, кроме типа «9E».

Обмен дискретной информацией о состоянии между устройствами, способными передавать сообщения класса GSSE/GOOSE, достигается за счет расширения гибкой логики гибкая логика до уровня распределенной гибкой логики гибкая логика путем обеспечения возможности обмена операндами с устройствами общей сети передачи данных. Помимо дискретной информации о состоянии, в сообщениях класса GSSE/GOOSE указывается устройство - отправитель сообщения, а также содержится другая информация, которая требуется в соответствии с требованиями стандарта. Все устройства принимают сетевые сообщения, но обрабатывают только те данные, которые поступают от выбранных устройств.

Сообщения GSSE протокола МЭК 61850 совместимы с сообщениями GOOSE протокола UCA и содержат фиксированный набор дискретных данных. В общем случае сообщения GSSE протокола МЭК 61850 могут содержать любые конфигурируемые данные. При использовании функции удаленных входов/выходов сообщения GOOSE протокола МЭК 61850 содержат те же данные, что и сообщения GSSE.

Сообщения GSSE/GOOSE - это короткие, высокоприоритетные сообщения с высокой степенью надежности. Сообщения GOOSE имеют дополнительные возможности по сравнению с сообщениями GSSE: они поддерживают виртуальную ЛВС Ethernet (VLAN) и функцию метки приоритета в протоколе Ethernet. В структуре сообщения GSSE есть место для 128 пар двоичных разрядов, содержащих дискретную информацию о состоянии. Спецификацией МЭК 61850 предусматриваются 32 битовые пары «DNA», две из которых представляют собой заранее определенные события, а остальные 30 - определяемые пользователем события. Все остальные пары - это битовые пары «UserSt», которые являются битами состояния, описывающими определенные пользователем события. Для целей терминалов UR используются 32 из 96 имеющихся битовых пар «UserSt».

Протокол МЭК 61850 обеспечивает возможность успешного преодоления сложностей, возникающих в случае нарушения связи между передающими и принимающими устройствами. Каждое передающее устройство будет посылать сообщение класса GSSE/GOOSE после успешного включения электропитания в случае если состояние любой из контролируемых точек изменилось или через заданные интервалы (время обновления по умолчанию), если состояние осталось прежним. Передающее устройство также посылает информацию о времени отсутствия передачи, которое устанавливается в три раза больше времени, запрограммированного по умолчанию, и которое требуется для принимающего устройства.

Принимающие устройства непрерывно ведут контроль за сетью передачи данных в ожидании нужных им сообщений, которые распознаются по идентифицирующему коду устройства-отправителя, содержащемуся в сообщении. В сообщениях, полученных от удаленных устройств, указывается время отсутствия передачи сообщений для данного устройства. Принимающее устройство устанавливает таймер, выделенный для устройства-отправителя, на интервал времени отсутствия передачи, и если по истечении этого времени оно не получает от данного устройства следующего сообщения, то считается, что связь с удаленным устройством потеряна, поэтому принимающее устройство будет использовать запрограммированное состояние по умолчанию для всех точек, контролируемых данным конкретным удаленным устройством. Такой механизм позволяет принимающему устройству пропустить отдельную передачу с удаленного устройства, которое посылает сообщения с наименьшей возможной скоростью, установленной в соответствии с ее таймером обновления по умолчанию, не возвращаясь при этом к использованию запрограммированных состояний по умолчанию. Если сообщение от удаленного устройства получено до истечения времени отсутствия передачи, состояние всех точек данного устройства устанавливается в соответствии с информацией, содержащейся в сообщении, и таймер времени ожидания перезапускается. Сведения о состоянии удаленного устройства могут быть выведены на экран, причем состояние «Отключен» указывает на отсутствие связи с ним.

Функция удаленных входов/выходов имеет 32 входа и 64 выхода удаленных устройств.

ii) ЛОКАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА - НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЙ «GSSE»

В устройствах M60 название устройства, определяющее отправителя сообщения, программируется при помощи настройки **НАСТРОЙКИ ⇒ НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ ⚙ УСТАНОВКА ⇒ ⚙ НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА**.

iii) УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА - НАЗВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СООБЩЕНИЙ «GSSE»

ПУТЬ: **НАСТРОЙКИ ⇒ ⚙ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ⚙ УДАЛЕННЫЕ УСТР-ВА ⇒ УДАЛ УСТР-ВО 1(16)**

■ УДАЛ УСТР-ВО 1	◀▶	УДАЛ УСТР-ВО 1 ID: Удал Устройство 1	Диапазон: до 20 буквенно-цифровых символов
■ УДАЛ УСТР-ВО 1	▲▼	УДАЛ УСТР-ВО 1 ЕТИПЕ APPID: 0	Диапазон: 0 до 16383 с шагом 1
■ УДАЛ УСТР-ВО 1	▲	УДАЛ УСТР-ВО 1 БАЗА ДАННЫХ: Фиксирова	Диапазон: Фиксирован, GOOSE In1 до GOOSE In8

При помощи данной настройки, можно выбрать шестнадцать удаленных устройств, пронумерованных от 1 до 16. Принимающее устройство должно быть запрограммировано для приема сообщений, исходящих только от необходимых удаленных устройств. Данная настройка используется для выбора конкретных удаленных устройств при помощи введения (нижняя строка) необходимой идентификации (ID), присвоенной данным устройствам.

Настройка **УДАЛ УСТР-ВО 1 ETYPE APPID** используются только для сообщений GOOSE, она не применима для сообщений GSSE. Эта настройка описывает идентификацию прикладного уровня Ethernet в сообщении GOOSE. Она должна соответствовать настройкам передающего устройства.

Настройка **УДАЛЕН УСТ-ВО 1 БАЗА ДАННЫХ** предусматривает на выбор либо фиксированный (DNA/UserSt) UR набор данных (а именно, содержащий битовые пары DNA и UserSt), либо один из конфигурируемых наборов данных.

Обратите внимание, что набор данных для полученных элементов данных должен быть составлен из существующих элементов существующего логического узла. По этой причине, логический узел GGIO3 выполнен для сбора входящих наборов данных. GGIO3 не требуется для использования полученными данными. Отображение элемента данных удаленного входа отвечает за отображение входов для операндов гибкая логика удаленных входов. Тем не менее, данные GGIO3 могут быть прочитаны клиентами МЭК 61850.

5.7.6 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ⇒ УДАЛ ВХОД 1(32)

■ УДАЛ ВХОД 1	◀▶	УДАЛ ВХОД 1 ID: Удал Устр 1	Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ ВХОД 1 УСТ-ВО: Удал Устр 1	Диапазон: от 1 до 16 включительно
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ ВХОД 1 БИТ ПАРА: Ничего	Диапазон: Ничего, от DNA-1 до DNA-32, от UserSt-1 до UserSt-32, Элем Баз Данных 1 до Элем Баз Данных 64
СООБЩЕНИЕ	▲▼	УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
СООБЩЕНИЕ	▲	УДАЛ ВХОД 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Входные сигналы удаленных устройств, формирующие операнды гибкой логики гибкая логика в принимающем устройстве, выделяются из сообщений GSSE/GOOSE, переданных удаленными устройствами. Терминал имеет входа удаленных устройств, каждый из которых можно выбрать из списка, состоящего из 64 позиций: от DNA-1 до DNA-32 и от UserSt-1 до UserSt-32. Назначение входов DNA определено в спецификации МЭК 61850 и представлено в таблице: распределение входов dna протокола МЭК 61850 (см. раздел *Выходы удаленных устройств*). Функционирование входов «UserSt» определяется тем, какой операнд гибкой логики гибкая логика выберет пользователь в соответствии с состоянием, указанным в сообщении GSSE/GOOSE. Пользователь должен запрограммировать точку «DNA» при помощи соответствующего операнда.

Вход удаленного устройства 1 должен быть запрограммирован таким образом, чтобы он воспроизводил логическое состояние конкретного сигнала, поступающего с конкретного удаленного устройства для использования в локальном терминале. Такое программирование осуществляется посредством трех вышеуказанных настроек.

Настройка **УДАЛ ВХОД 1 ID** позволяет пользователю добавить пояснительный текст удаленному входу. При помощи настройки **УДАЛ ВХОД 1 УСТР-ВО** осуществляется выбор номера (от 1 до 16) удаленного устройства, посылающего необходимый сигнал, который был присвоен ему ранее посредством настройки **УДАЛ УСТР-ВО 1 ID** (см. раздел *Удаленные устройства*). Настройка **УДАЛ ВХОД 1 БИТ ПАРА** позволяет выбрать из сообщения GSSE/GOOSE конкретную бит пару, которая требуется для работы.

При помощи настройки **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ** выбирается логическое значение для данного входа, если местное устройство только что завершило инициализацию, или определено отсутствие связи с удаленным устройством, посылающим информацию о состоянии данной точки. По выбору можно выставить:

- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Вкл», по умолчанию устанавливает вход на логическую 1.
- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Выкл», по умолчанию устанавливает вход на логический 0.
- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Вкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логическую 1. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

- Настройка **УДАЛ ВХОД 1 СОСТ ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Выкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логический 0. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.



Подробнее о технических данных GSSE/GOOSE см. пункт входы/выходы удаленных устройств - общие сведения в разделе *Удаленные устройства*.

5.7.7 УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ

i) БИТОВЫЕ ПАРЫ «DNA»

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ DNA БИТ ПАРЫ ⇒ УДАЛ ВЫХОДЫ DNA-1(32) БИТ ПАРЫ

☒ УДАЛ ВЫХОДЫ ☒ DNA- 1 БИТ ПАРЫ		DNA- 1 ОПЕРАНД: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ		DNA- 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Выходы удаленных устройств (с 1-го по 32-й) - это операнды гибкая логика, вставляемые в сообщения GSSE/GOOSE, которые передаются на удаленные устройства по ЛВС. Каждая цифровая точка в сообщении должна быть запрограммирована таким образом, чтобы она передавала состояние конкретного операнда гибкая логика. Вышеупомянутая настройка операнда определяет конкретную функцию «DNA» (в соответствии с приведенной ниже таблицей).

Таблица 5-22: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВХОДОВ «DNA» ПРОТОКОЛА МЭК 61850

«DNA»	МЭК 61850 ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ОПЕРАНД ГИБКАЯ ЛОГИКА
1	«Test» (Тест)	МЭК 61850 ТЕСТ РЕЖ
2	«ConfRev» (КонфВерс)	МЭК 61850 КОНФ ВЕР

ii) USERST BIT PAIRS

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ UserSt БИТ ПАРЫ
⇒ УДАЛ ВЫХОДЫ UserSt-1(32) БИТ ПАРЫ

☒ УДАЛ ВЫХОДЫ ☒ UserSt -1 БИТ ПАРЫ		UserSt- 1 ОПЕРАНД: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ		UserSt- 1 СОБЫТ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Выходы удаленных устройств с 1-го по 32-й формируются как сообщения GSSE/GOOSE, передаваемые на удаленные устройства. Каждая цифровая точка в сообщении должна быть запрограммирована таким образом, чтобы она передавала состояние конкретного операнда гибкой логики гибкая логика. Вышеупомянутая настройка используется для выбора операнда, определяющего конкретную функцию «UserSt» (в соответствии с выбором пользователя).

Настройка, приведенная ниже, определяет периодичность отправки сообщений класса GSSE/GOOSE в случаях когда состояние любых выбранных цифровых точек остается без изменений. Данная настройка находится в меню **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇒ СВЯЗЬ ⇒ ПРОТОКОЛ МЭК 61850 ⇒ GSSE/GOOSE КОНФИГУРАЦИЯ**.

GSSE/GOOSE ПО УМОЛЧ. ВРЕМЯ ОБНОВЛ: 60 с	Диапазон: 1 до 60 сек. с шагом 1
--	----------------------------------



Подробнее о технических данных GSSE/GOOSE см. пункт входы/выходы удаленных устройств - общие сведения в разделе *Удаленные устройства*.

5.7.8 СБРОС

Путь: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ СБРОС

■ СБРОС	◀▶	ОПЕРАНД СБРОСА: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
---------	----	--------------------------	---------------------------------

Некоторые события можно запрограммировать таким образом, чтобы при их возникновении светодиодные индикаторы событий на лицевой панели и адресные сообщения на дисплее фиксировались. После срабатывания фиксирующая схема будет удерживать все зафиксированные индикаторы или сообщения во включенном состоянии даже после того, как вызвавшие их появления условия изменятся, и разрешит снять индикацию только по получении команды СБРОС, по которой данные фиксаторы (к которым не относятся фиксаторы 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 гибкая логика. Эти операнды, которые хранятся как события, возвращают фиксаторы в исходное состояние, если условия, вызвавшие срабатывание сигнализации, изменились. Каждый из трех источников команды СБРОС формирует операнд гибкой логики гибкая логика СБРОС СРБ. Каждый отдельный источник команды СБРОС также формирует свой отдельный операнд СРБ (КНОПКИ), СРБ (СВЯЗЬ) или СРБ (ОПЕРАНД) для идентификации источника команды. При помощи приведенной выше настройки выбирается операнд для отправки команды СРБ (ОПЕРАНД).

5.7.9 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

i) ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

Путь: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ⇒ ПРЯМОЙ ВХОД 1(32)

■ ПРЯМОЙ ВХОД 1	◀▶	ПРЯМОЙ ВХОД 1 ИМЯ: Прям Вх 1	Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМОЙ ВХОД 1 ID УСТР-ВА: 1	Диапазон: 1 до 16 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМОЙ ВХОД 1 НОМЕР БИТА: 1	Диапазон: 1 до 32 с шагом 1
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
СООБЩЕНИЕ	▲	ПРЯМОЙ ВХОД 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Эти настройки определяют ввод информации на прямые входы. Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ИМЯ** позволяет пользователю присвоить имя прямому входу. Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ID УСТР-ВА** обозначает источник, от которого прямой вход получает информацию. Обозначенный прямой вход управляется устройством, определенном здесь.

Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 НОМЕР БИТА** определяет номер бита, состояние которого присваивается прямому входу. Этот номер соответствует номеру прямого входа того прямого устройства, от которого получается информация.

Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ** определяет состояние прямого входа, если связанное с ним прямое устройство не находится на связи. По выбору можно выставить:

- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Вкл», по умолчанию устанавливает вход на логическую 1.
- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Выкл», по умолчанию устанавливает вход на логический 0.
- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Вкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние неизвестно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логическую 1. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

- Настройка **ПРЯМОЙ ВХОД 1 ПО УМОЛЧ**, выставленная на «Посл/Выкл», удерживает вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние не известно, например, после включения терминала, то до восстановления связи вход по умолчанию устанавливается на логический 0. При восстановлении передачи данных вход полностью функционален.

ii) ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ ⇒ ПРЯМОЙ ВЫХОД 1(32)

■ ПРЯМОЙ ВЫХОД 1	◀▶	ПРЯМ ВЫХ 1 ИМЯ: Прям Вых 1	Диапазон: до 12 буквенно-цифровых символов
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ПРЯМ ВЫХ 1 ОПЕРАНД: Неакт	Диапазон: операнд гибкая логика
СООБЩЕНИЕ	▲	ПРЯМОЙ ВЫХОД 1 СОБЫТИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен

Настройка **ПРЯМ ВЫХ 1 ИМЯ** позволяет пользователю присвоить имя прямому выходу. Настройка **ПРЯМ ВЫХ 1 ОПЕРАНД** определяет операнд гибкой логики, значение которого присваивается этому прямому выходу.

iii) ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Данные примеры ранее представлены в части *Прямые входы и выходы* (см. раздел *Настройки изделия* в главе 5) и представленные здесь в качестве иллюстрации применения прямых входов и выходов.

ПРИМЕР 1: УВЕЛИЧЕНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ТЕРМИНАЛА М60

Рассмотрим случай, когда необходимо добавить дополнительные дискретные входы, контактные выходы, или уравнения программируемой логики для повышения возможностей терминала UR. Эту задачу можно решить с помощью дополнительного устройства серии UR, такого как С30, которое позволит добавить дополнительные входы/выходы и будет отвечать требованиям программируемой логики. Два устройства соединяются через модули одноканальной цифровой связи, как изображено на рисунке ниже.

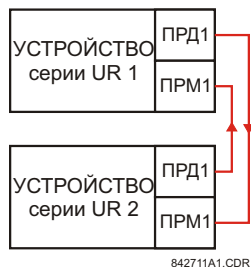


Рисунок 5–99: УВЕЛИЧЕНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ ПРИ ПОМОЩИ ПРЯМЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Для использования состояния дискретного входа 1 устройства UR2 в устройстве UR1 следует выставить следующие настройки (Прямой вход 5 и бит номер 12 выбраны для примера):

Устройство UR1:

ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА: «2»

ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА: «12»

Устройство UR2:

ПРЯМОЙ ВЫХ 12 ОПЕРАНД: «Дискр Вх 1 Акт»

Теперь значение операнда ДИСКР ВХ 1 АКТ устройства UR 2 доступно для использования в устройстве UR1 посредством значения ПРЯМОЙ ВХОД 5 ВКЛ.

ПРИМЕР 2: БЛОКИРОВКА В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН

Простейшую схему блокировки в системе защиты шин можно выполнить, отправляя блокирующий сигнал от устройств защиты присоединений, например от 2, 3 и 4 к устройству защиты ввода, которое контролирует ввод шины как изображено на рисунке ниже.

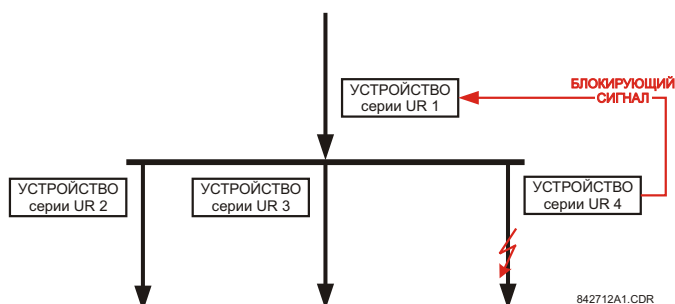


Рисунок 5–100: ПРОСТЕЙШАЯ СХЕМА БЛОКИРОВКИ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ШИН

Предположим, необходимо чтобы срабатывание первой ступени фазной токовой отсечки устройств UR2, UR3, и UR4 блокировало устройство UR1. При отсутствии блокировки устройство UR1 отключает вводной выключатель шины при обнаружении короткого замыкания (с небольшой выдержкой времени, учитывающей скорость обмена информацией).

Следует выставить такие настройки (предполагается, что бит 3 используется устройствами UR2, UR3 и UR4 для отправки блокирующих сигналов и прямые входы 7, 8 и 9 используются устройством UR1 для приема этих трех сигналов):

Устройство UR2:

ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «Фазная ТО 1 СРАБ»

Устройство UR3:

ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «Фазная ТО 1 СРАБ»

Устройство UR4:

ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД: «Фазная ТО 1 СРАБ»

Устройство UR1:

ПРЯМОЙ ВХОД 7 ID УСТР-ВА: «2»

ПРЯМОЙ ВХОД 7 НОМЕР БИТА: «3»

ПРЯМОЙ ВХОД 7 ПО УМОЛЧ: выберите «Вкл» для исключения случаев излишнего срабатывания, выберите «Выкл» для гарантированного отключения короткого замыкания.

ПРЯМОЙ ВХОД 8 ID УСТР-ВА: «3»

ПРЯМОЙ ВХОД 8 НОМЕР БИТА: «3»

ПРЯМОЙ ВХОД 8 ПО УМОЛЧ: выберите «Вкл» для исключения случаев излишнего срабатывания, выберите «Выкл» для гарантированного отключения короткого замыкания.

ПРЯМОЙ ВХОД 9 ID УСТР-ВА: «4»

ПРЯМОЙ ВХОД 9 НОМЕР БИТА: «3»

ПРЯМОЙ ВХОД 9 ПО УМОЛЧ: выберите «Вкл» для исключения случаев излишнего срабатывания, выберите «Выкл» для гарантированного отключения короткого замыкания.

Теперь значения трех блокирующих сигналов доступны для использования в устройстве UR1 в качестве сигналов ПРЯМОЙ ВХОД 7 ВКЛ, ПРЯМОЙ ВХОД 8 ВКЛ и ПРЯМОЙ ВХОД 9 ВКЛ. При отказе связи или терминала схема склонна к блокированию (любое состояние по умолчанию установлено на «Вкл») или к срабатыванию при любом КЗ (все состояния по умолчанию выставлены на «Откл»).

ПРИМЕР 3: СХЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрим использование защиты линии с отпайкой (рисунок ниже).

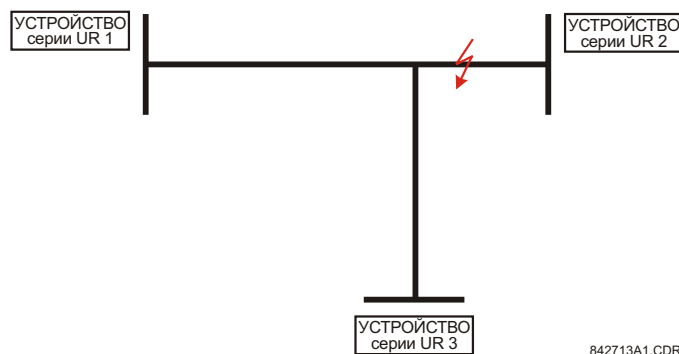


Рисунок 5–101: ЗАЩИТА ЛИНИИ С ОТПАЙКОЙ

Гибридную схему телеуправления можно сконфигурировать с использованием архитектуры, показанной на рисунке ниже. Выходной операнд гибридной схемы ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1 используется в качестве разрешающего сигнала.

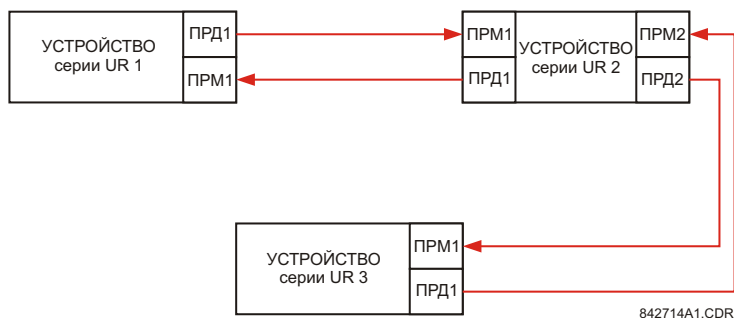


Рисунок 5–102: ОДНОКАНАЛЬНАЯ РАЗОМКНУТАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СХЕМА

При такой архитектуре устройство UR1 не связано с устройством UR3 напрямую, поэтому устройство UR2 должно работать как «мост». Для данного случая следует выставить настройки:

Устройство UR1:

- ПРЯМ ВЫХ 2 ОПЕРАНД:** «ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1»
- ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА:** «2»
- ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА:** «2» (это сообщение от устройства UR2)
- ПРЯМОЙ ВХОД 6 ID УСТР-ВА:** «2»
- ПРЯМОЙ ВХОД 6 НОМЕР БИТА:** «4» (пересланное сообщение от устройства UR3)

Устройство UR3:

- ПРЯМ ВЫХ 2 ОПЕРАНД:** «ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1»
- ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА:** «2»
- ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА:** «2» (это сообщение от устройства UR2)
- ПРЯМОЙ ВХОД 6 ID УСТР-ВА:** «2»
- ПРЯМОЙ ВХОД 6 НОМЕР БИТА:** «3» (пересланное сообщение от устройства UR1)

Устройство UR2:

- ПРЯМОЙ ВХОД 5 ID УСТР-ВА:** «1»
- ПРЯМОЙ ВХОД 5 НОМЕР БИТА:** «2»
- ПРЯМОЙ ВХОД 6 ID УСТР-ВА:** «3»
- ПРЯМОЙ ВХОД 6 НОМЕР БИТА:** «2»
- ПРЯМ ВЫХ 2 ОПЕРАНД:** «ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРД 1»
- ПРЯМ ВЫХ 3 ОПЕРАНД:** «ПРЯМОЙ ВХОД 5» (пересылка сигнала от UR1 к UR3)
- ПРЯМ ВЫХ 4 ОПЕРАНД:** «ПРЯМОЙ ВХОД 6» (пересылка сигнала от UR3 к UR1)

Информационный обмен между тремя терминалами показан на рисунке ниже.

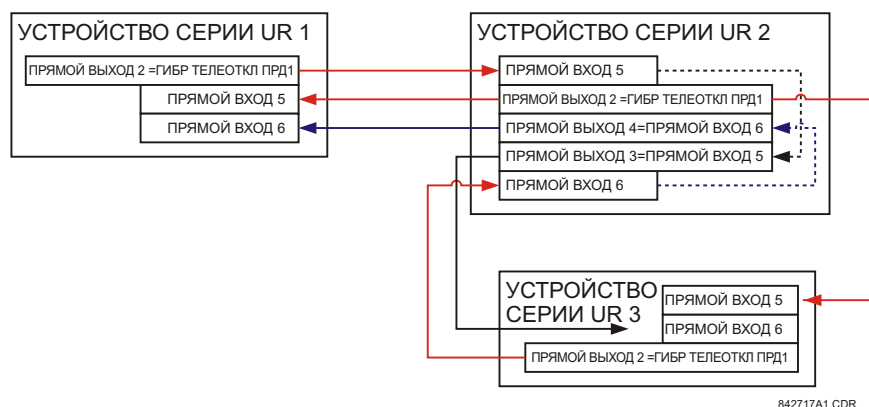


Рисунок 5–103: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН МЕЖДУ ПРЯМЫМИ ВХОДАМИ И ВЫХОДАМИ

В примере с тремя устройствами, оба удаленных терминала должны выдавать разрешение на отключение. Следовательно, в каждом терминале необходимо собрать на логическом элементе «И» в гибкой логике значения прямых входов 5 и 6 и результирующий операнд завести в качестве сигнала, разрешающего отключение (настройка **ГБР ТЕЛЕОТКЛ ПРМ 1**).

5.7.10 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

i) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройство имеет 16 входов телеускорения по каналу 1 (нумеруемые с 1-1 по 1-16) и 16 входов телеускорения по каналу 2 (только в двухканальной системе связи двух терминалов и в системе связи трех терминалов, нумеруемые с 2-1 по 2-16). Удаленное устройство, подключенное к локальному по каналам 1 и 2, программируется посредством присвоения тех операндов гибкой логики, которые необходимо переслать по выбранным каналам связи. Это позволяет пользователю создавать распределенные схемы защиты и управления с использованием выделенных каналов связи. Например, схемы телеуправления по сравнению направленности и схемы прямого телеотключения. Следует заметить, что отказы каналов связи влияют на работу таких схем. Для использования входов телеускорения, необходимо ввести функцию телеускорения.

ii) ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ↓ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ↓ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ⇒ ТЕЛЕУСК ВХОДЫ

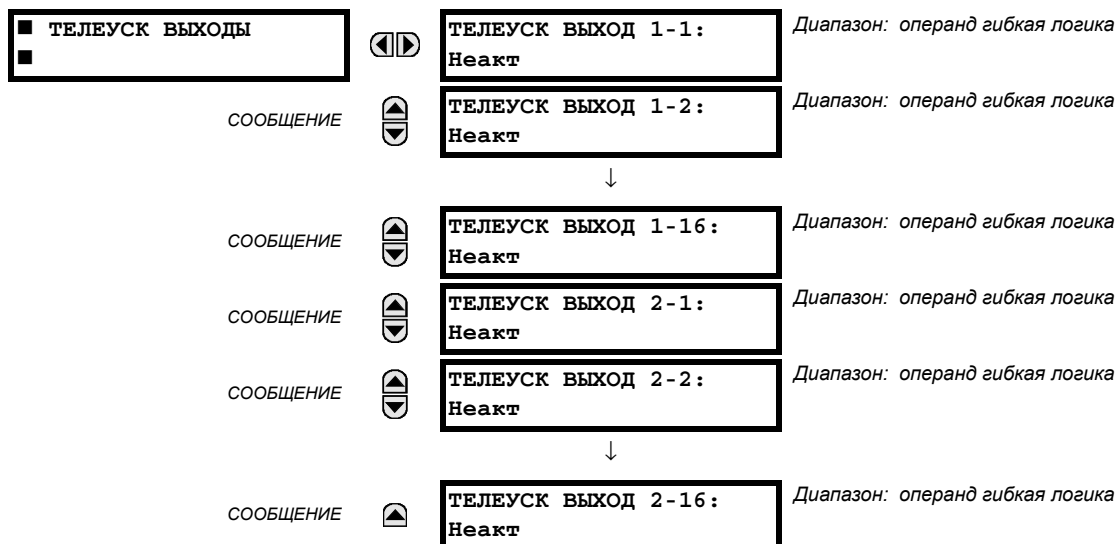
■ ТЕЛЕУСК ВХОДЫ	◀▶	ТЕЛЕУСК ВХОД 1-1 НЕИСПР КАН: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
	↑↓	ТЕЛЕУСК ВХОД 1-2 НЕИСПР КАН: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
СООБЩЕНИЕ	↑↓	ТЕЛЕУСК ВХОД 1-16 НЕИСПР КАН: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
СООБЩЕНИЕ	↑↓	ТЕЛЕУСК ВХОД 2-1 НЕИСПР КАН: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
СООБЩЕНИЕ	↑↓	ТЕЛЕУСК ВХОД 2-2 НЕИСПР КАН: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл
СООБЩЕНИЕ	↑	ТЕЛЕУСК ВХОД 2-16 НЕИСПР КАН: Выкл	Диапазон: Выкл, Вкл, Посл/Выкл, Посл/Вкл

Настройка **ТЕЛЕУСК ВХОД ~ НЕИСПР КАН**, выставленная на «Вкл», при отказе канала устанавливает вход на логическую 1, а выставленная на «Выкл», при отказе канала устанавливает вход на логический 0.

Значения «Посл/Вкл» и «Посл/Выкл», удерживают вход в последнем известном состоянии в случае потери связи. Если последнее состояние неизвестно, например, после включения терминала, то до установления связи значение входа устанавливается на логическую 1 для «Посл/Вкл», или на логический 0 для «Посл/Выкл».

iii) ВЫХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇒ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ ⇒ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ⇒ ТЕЛЕУСК ВЫХОДЫ



5

Как показано на следующем рисунке, обработка входов и выходов телеускорения зависит от числа каналов связи и количества терминалов. В двухканальной системе связи двух терминалов данные обрабатываются непрерывно по каждому каналу, причем эта обработка выполняется по каждому каналу отдельно. Поэтому, для обеспечения резервирования, пользователю нужно присвоить одинаковые операнды входам и выходам обоих каналов (выходам телеускорения на передающей стороне и соответствующим входам на принимающей стороне). В двухканальной системе связи трех терминалов избыточность достигается программированием повторной отправки сигнала в случае отказа канала связи между любой парой устройств.

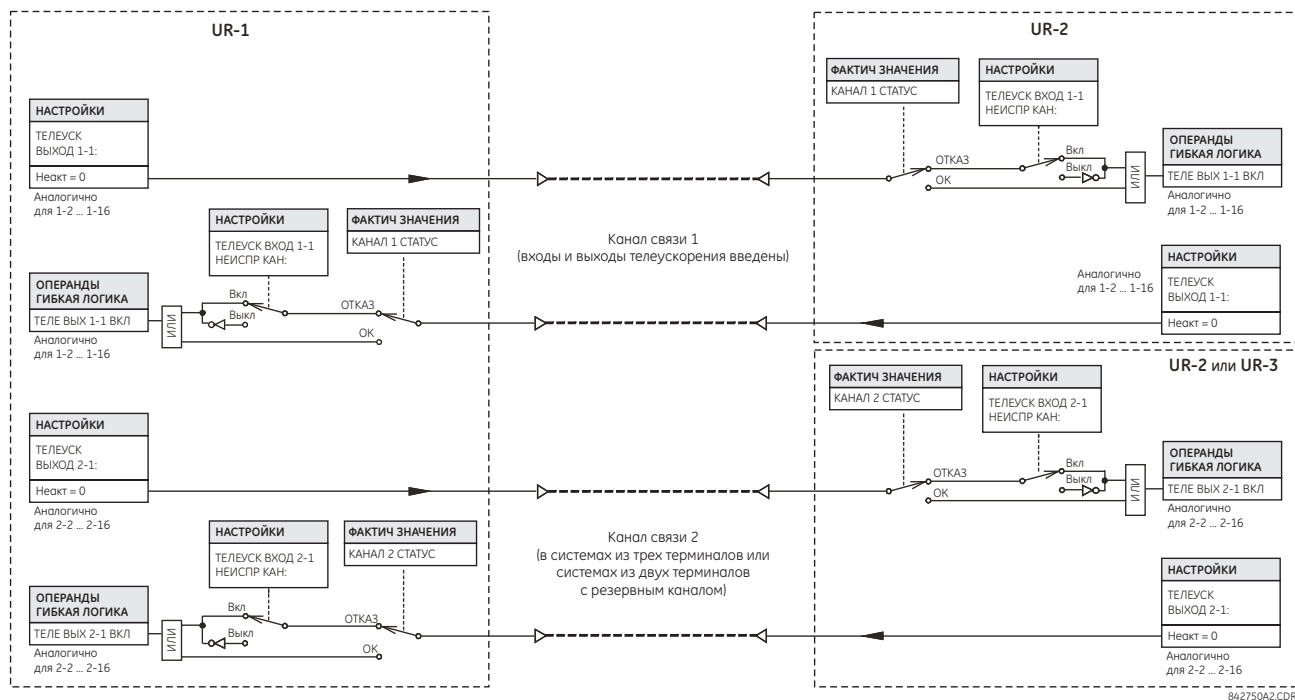


Рисунок 5–104: ОБРАБОТКА ВХЛДОВ И ВЫХОДОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

5.8.1 «DCMA» ВХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨⇩ DCMA ВХОДЫ Н1(W8)

■ DCMA ВХОД Н1 ■		DCMA ВХОД Н1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	СООБЩЕНИЕ	DCMA ВХОД Н1 ID: DCMA I _p 1	Диапазон: до 20 буквенно-числовых символов
	СООБЩЕНИЕ	DCMA ВХОД Н1 ЕДИНИЦЫ: μA	Диапазон: 6 буквенно-числовых символов
	СООБЩЕНИЕ	DCMA ВХОД Н1 ДИАПАЗОН: 0 до -1 мА	Диапазон: 0 до -1мА, 0 до +1мА, -1 до +1мА, 0 до 5 мА, 0 до 10мА, 0 до 20мА, 4 до 20мА
	СООБЩЕНИЕ	DCMA ВХОД Н1 МИН ЗНАЧЕНИЕ: 0.000	Диапазон: -9999.999 до 9999.999 с шагом 0.001
	СООБЩЕНИЕ	DCMA ВХОД Н1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ: 0.000	Диапазон: -9999.999 до 9999.999 с шагом 0.001

Для приема сигналов от внешних датчиков и преобразования этих сигналов в цифровой формат для дальнейшего использования в соответствии с потребностями предусмотрена соответствующая аппаратная часть и программное обеспечение. Терминал принимает входные сигналы в диапазоне от -1 до +20 мА постоянного тока, подходящие для большинства общих диапазонов выходов преобразователей; предполагается, что все входы линейные на протяжении всего диапазона. Конкретная информация об аппаратной части приводится в главе 3.

Прежде чем входным сигналом «dcmA» можно будет пользоваться, величина сигнала, измеренная терминалом, должна быть приведена в соответствии с диапазоном и величиной первичного входного параметра внешнего преобразователя, например, напряжения постоянного тока или температуры к норме. Терминал упрощает этот процесс, внутренне измеряя выходной сигнал внешнего преобразователя и выводя на экран фактическое значение первичного параметра.

Каналы входного сигнала «dcmA» расположены схожим образом с расположением каналов 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 находятся по два канала. При подаче питания, терминал автоматически генерирует параметры конфигурации для каждого канала, основываясь на коде заказа, тем же способом что и для ТТ и ТН. Каждому каналу присваивается буква слота и номер ряда, от 1 до 8 включительно, который используется в качестве номера канала. Терминал генерирует фактическое значение для каждого имеющегося входного канала.

Параметры автоматически генерируются для каждого канала имеющегося в конкретном терминале как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа 5F, расположенного в слоте Н.

Функция канала может быть как введена, так и выведена. Если функция выведена, для данного канала фактические значения не генерируются. Каждому каналу присваивается буквенно-числовой «ID»; данный «ID» включен в фактическое значение канала, вместе с единицами измерения, установленными в соответствии с измеряемым преобразователем параметром, такими как Вольт, °C, МВт, и т.д. Данный «ID» также используется для представления канала в качестве входного параметра при обращении к элементам, предназначенным для измерения данного типа параметров. Уставка **DCMA ВХОД Н1 ДИАПАЗОН** определяет диапазон (в мА) постоянного тока преобразователя соединенного с входным каналом.

Уставки **DCMA ВХОД Н1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** и **DCMA ВХОД Н1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** используются для установки диапазона преобразователя в первичных единицах. Например, температурный преобразователь имеет диапазон от 0 до 250°C; в этом случае **DCMA ВХОД Н1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** равно «0», а **DCMA ВХОД Н1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** равно «250». Другим примером рассмотрим преобразователь мощности с диапазоном от -20 до +180 МВт; в этом случае **DCMA ВХОД Н1 МИН ЗНАЧЕНИЕ** будет равно «-20», а **DCMA ВХОД Н1 МАКС ЗНАЧЕНИЕ** - «180». Промежуточные значения между минимальным и максимальным распределяются линейно.

5.8.2 ВХОДЫ ТС

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨ ⇩ ТС ВХОД Н1(W8)

■ ТС ВХОДЫ Н1	◀▶	ТС ВХОД Н1 ФУНКЦИЯ: Выведен	Диапазон: Выведен, Введен
	↑ ↓	ТС ВХОД Н1 ID: ТС Ip 1	Диапазон: до 20 буквенно-числовых символов
	▲	ТС ВХОД Н1 ТИП: 100 Ом Никель	Диапазон: 100 Ом Никель, 10 Ом Медь, 100 Ом Платина, 120 Ом Никель

Для приема сигналов от внешних Датчиков Температурных Сопротивлений и преобразования этих сигналов в цифровой формат для дальнейшего использования в соответствии с потребностями предусмотрена соответствующая аппаратная часть и программное обеспечение. Данные каналы предназначены для соединения с любым из широкоиспользуемых ТС. Подробнее об этом написано в главе 3.

Входные каналы ТС расположены схожим образом с расположением каналов ТТ и ТН. Пользователь выбирает конфигурацию отдельных каналов в соответствии с указанными здесь параметрами.

Каналы расположены по подмодулям, пронумерованным от 1 до 8 по направлению сверху вниз; в каждом подмодуле находится по два канала. При подаче питания, терминал автоматически генерирует параметры конфигурации для каждого канала, основываясь на коде заказа, тем же способом что и для ТТ и ТН. Каждому каналу присваивается буква слота и номер ряда, от 1 до 8 включительно, который используется в качестве номера канала. Терминал генерирует фактическое значение для каждого имеющегося входного канала.

Параметры автоматически генерируются для каждого канала имеющегося в конкретном терминале как показано ниже на примере первого канала модуля преобразователя типа «5С», расположенного в слоте Н.

Функция канала может быть как введена, так и выведена. Если функция выведена, для данного канала фактические значения не генерируются. Каждому каналу присваивается буквенно-числовой «ID»; данный «ID» включен в фактические значения канала. Данный «ID» также используется для представления канала в качестве входного параметра при обращении к элементам, предназначенным для измерения данного типа параметров. От выбранного типа ТС, соединенного с каналом, зависит конфигурация канала.

Действия связанные с перегревом ТС, такие как отключение или сигнализация, осуществляются совместно с элементами гибкой логики гибкая элементы. В элементах гибкой логики гибкая элементы уровень срабатывания равен 100°C. Например, для того чтобы выставить уровень отключения равным 150°C, нужно выставить уровень срабатывания равным 1.5 о.е. С помощью операндов гибкой логики можно заблокировать или напрямую вызвать срабатывание выходного контакта.

5.8.3 «ДСМА» ВЫХОДЫ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨ ⇩ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ⇨ ⇩ ДСМА ВЫХОДЫ ⇨ ДСМА ВЫХОД Н1(W8)

■ ДСМА ВЫХОД Н1	◀▶	ДСМА ВЫХОД Н1 ИСТОЧНИК: Откл	Диапазон: Откл, или аналогоовое действующее значение параметра.
	↑ ↓	ДСМА ВЫХОД Н1 ДИАПАЗОН: -1 до 1 мА	Диапазон: -1 ... 1 мА, 0 ... 1 мА, 4 ... 20 мА
	↑ ↓	ДСМА ВЫХОД Н1 МИН ЗНАЧ: 0.000 ое	Диапазон: -90.000 до 90.000 о.е. с шагом 0.001
	▲	ДСМА ВЫХОД Н1 МАКС ЗНАЧ: 1.000 ое	Диапазон: -90.000 до 90.000 о.е. с шагом 0.001

Для генерации сигналов «dcmA», позволяющих устанавливать связь с внешним оборудованием, предусмотрена соответствующая аппаратная связь и программное обеспечение. Подробнее об этом написано в главе 3. Каналы выходного сигнала «dcmA» расположены схожим образом с расположением входов преобразователя или каналов ТТ и ТН. Пользователь выбирает конфигурацию отдельных каналов в соответствии с указанными здесь параметрами.

Каналы расположены по подмодулям, пронумерованным от 1 до 8 по направлению сверху вниз; в каждом подмодуле находится по два канала. При подаче питания, терминал автоматически генерирует параметры конфигурации для каждого канала, основываясь на коде заказа, тем же способом что и для 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 «М5»).

Терминал проверяет управляющий сигнал (обозначаемый в уравнениях ниже как x) на максимальное и минимальное значение, и впоследствии перенастраивается так, что предельные значения, обозначенные **МИН ЗНАЧ** и **МАКС ЗНАЧ**, характеризуют диапазон выхода аппаратной части, обозначенный **ДИАПАЗОН**. Для этих целей используется следующее уравнение:

$$I_{\text{вых}} = \begin{cases} I_{\text{мин}} & \text{если } x < \text{МИН ЗНАЧ} \\ I_{\text{макс}} & \text{если } x > \text{МАКС ЗНАЧ} \\ k(x - \text{МИН ЗНАЧ}) + I_{\text{мин}} & \text{иначе} \end{cases} \quad (\text{УР 5.44})$$

где: x - управляющий сигнал, определяемый параметром **ИСТОЧНИК**

$I_{\text{мин}}$ и $I_{\text{макс}}$ определяются параметром **ДИАПАЗОН**

k - коэффициент масштабирования, равный:

$$k = \frac{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}{\text{МАКС ЗНАЧ} - \text{МИН ЗНАЧ}} \quad (\text{УР 5.45})$$

Если параметры **МАКС ЗНАЧ** и **МИН ЗНАЧ** введены неправильно, данная функция автоматически блокируется, например, при **МАКС ЗНАЧ** – **МИН ЗНАЧ** < 0.1 о.е. Результирующая характеристика изображена ниже.

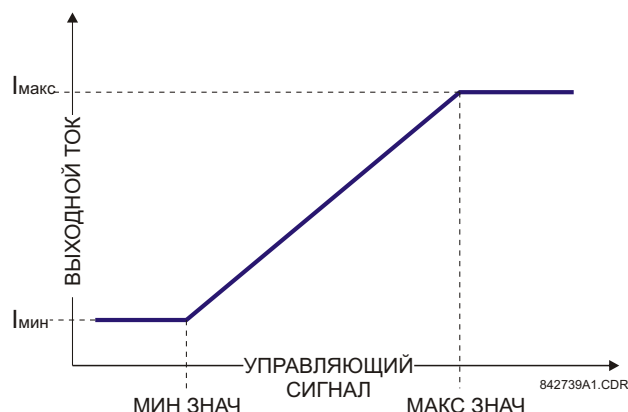


Рисунок 5–105: ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫХОДА «ДСМА»

Настройки «dcmA» выходов описаны ниже:

- **ДСМА ВЫХОД Н1 ИСТОЧНИК:** Данная настройка определяет внутреннюю аналоговую величину, чтобы управлять аналоговым выходом. Фактические значения (параметры гибкая аналоговый) такие как мощность, амплитуда тока, амплитуда напряжения, cosφ и т.д. могут быть сконфигурированы в качестве источников, управляющих «dcmA» выходами. Полный список параметров гибкая аналоговый приведен в приложении А.
- **ДСМА ВЫХОД Н1 ДИАПАЗОН:** Данная настройка позволяет выбирать диапазон выхода. «dcmA» каналы могут быть настроены на независимую работу с разными диапазонами. Имеется выбор из трех наиболее используемых диапазонов.
- **ДСМА ВЫХОД Н1 МИН ЗНАЧ:** Данная уставка позволяет устанавливать минимальный предел для сигнала, управляющего выходом. Она используется для сопоставления между внутренним аналоговым значением и выходным током (примеры представлены ниже). Параметр вводится в относительных единицах. Основные единицы определяются, так же как и основные единицы элементов гибкая элементы.
- **ДСМА ВЫХОД Н1 МАКС ЗНАЧ:** Данная уставка позволяет устанавливать максимальный предел для сигнала, управляющего выходом. Она используется для сопоставления между внутренним аналоговым значением и

выходным током (примеры представлены ниже). Параметр вводится в относительных единицах. Основные единицы определяются, так же как и основные единицы элементов гибкая элементы.



Уставки **ДСМА ВЫХОД Н1 МИН ЗНАЧ** и **ДСМА ВЫХОД Н1 МАКС ЗНАЧ** не учитываются для основных единиц cosφ (т.е. если настройка **ДСМА ВЫХОД Н1 ИСТОЧНИК** выставлена на значение параметра гибкая аналоговый, основанное на измерении cosφ).

Три способа применения представлены ниже.

ПРИМЕР 1:

В системе с напряжением 13.8 кВ, измеряемой с помощью источника 1 терминала серии UR, нужно измерить трехфазную активную мощность при помощи «dcmA» Н1 выхода с диапазоном от -1 до 1 мА. Терминал настроен следующим образом: коэффициент трансформации тока = 1200:5, вторичная обмотка ТН 115, соединение ТН - треугольник, коэффициент трансформации напряжения = 120. Номинальный ток первичной обмотки равен 800 А и номинальное значение cosφ - 0.90. Мощность измеряется в обоих направлениях: входящем и исходящем с допущением 20% перегрузки по сравнению с номинальным значением.

Номинальная трехфазная мощность равна:

$$P = \sqrt{3} \times 13.8 \text{ кВ} \times 0.8 \text{ кА} \times 0.9 = 17.21 \text{ МВт} \quad (\text{УР 5.46})$$

Трехфазная мощность с учетом 20% перегрузки равна:

$$P_{\text{макс}} = 1.2 \times 17.21 \text{ МВт} = 20.65 \text{ МВт} \quad (\text{УР 5.47})$$

Базовая единица мощности (подробнее об этом написано в разделе гибкие элементы (компараторы) данной главы):

$$P_{\text{базов}} = 115 \text{ В} \times 120 \times 1.2 \text{ кА} = 16.56 \text{ МВт} \quad (\text{УР 5.48})$$

Расчетные минимальное и максимальное значения мощности (в ое):

$$\text{мин мощность} = \frac{-20.65 \text{ МВт}}{16.56 \text{ МВт}} = -1.247 \text{ ое}, \quad \text{макс мощность} = \frac{20.65 \text{ МВт}}{16.56 \text{ МВт}} = 1.247 \text{ ое} \quad (\text{УР 5.49})$$

Следует ввести следующие уставки:

ДСМА ВЫХОД Н1 ИСТОЧНИК: «ИСТ 1 ПОЛОЖ»

ДСМА ВЫХОД Н1 ДИАПАЗОН: «-1 до 1 мА»

ДСМА ВЫХОД Н1 МИН ЗНАЧ: «-1.247 ое»

ДСМА ВЫХОД Н1 МАКС ЗНАЧ: «1.247 ое»

После ввода данных уставок, выходной сигнал будет иметь мощность в виде шкалы 1 мА к 20.65 МВт. Полную погрешность можно рассчитать, выбрав из следующих погрешностей:

- $\pm 0.5\%$ от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0.005 \times (1 - (-1)) \times 20.65 \text{ МВт} = \pm 0.207 \text{ МВт}$.
- $\pm 1\%$ от погрешности показаний активной мощности при cosφ равном 0.9.

Например, при показании в 20 МВт, полная погрешность равна $0.01 \times 20 \text{ МВт} + 0.207 \text{ МВт} = 0.407 \text{ МВт}$.

ПРИМЕР 2:

Необходимо измерить ток фазы А (действительное значение) при помощи выхода тока «Н2» с рабочим диапазоном от 4 до 20 мА. Коэффициент трансформации тока равен 5000:5, а максимальный ток на нагрузке - 4200 А. Ток измеряется от нуля по возрастающей, с допущением 50% перегрузки.

Фазный ток с учетом 50% перегрузки равняется:

$$I_{\text{макс}} = 1.5 \times 4.2 \text{ кА} = 6.3 \text{ кА} \quad (\text{УР 5.50})$$

Базовая единица тока (подробнее об этом написано в разделе гибкие элементы (компараторы) данной главы):

$$I_{\text{базов}} = 5 \text{ кА} \quad (\text{УР 5.51})$$

Расчетные минимальное и максимальное значения тока (в ое):

$$\text{минимальный ток} = \frac{0 \text{ кА}}{5 \text{ кА}} = 0 \text{ ое}, \quad \text{максимальный ток} = \frac{6.3 \text{ кА}}{5 \text{ кА}} = 1.26 \text{ ое} \quad (\text{УР 5.52})$$

Следует ввести следующие уставки:

ДСМА ВЫХОД Н2 ИСТОЧНИК: «ИСТ 1 Ia ДЕЙСТВ»

ДСМА ВЫХОД Н2 ДИАПАЗОН: «4 до 20 мА»

ДСМА ВЫХОД Н2 МИН ЗНАЧ: «0.000 ое»

ДСМА ВЫХОД Н2 МАКС ЗНАЧ: «1.260 ое»

После ввода данных уставок, выходной сигнал будет представлять мощность в виде шкалы 1 мА к 20.65 МВт. Полную погрешность можно рассчитать, выбрав из следующих погрешностей:

- $\pm 0.5\%$ от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0.005 \times (20 - 4) \times 6.3 \text{ кА} = \pm 0.504 \text{ кА}$
- $\pm 0.25\%$ от реального или $\pm 0.1\%$ 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 $(0.0025 \times 4.2 \text{ кА}, 0.001 \times 5 \text{ кА}) + 0.504 \text{ кА} = 0.515 \text{ кА}$.

ПРИМЕР 3:

В системе с напряжением 400 кВ необходимо измерить напряжение прямой последовательности при помощи «дсма Н3» выхода с диапазоном от 0 до 1 мА. Параметр вторичной обмотки ТН - 66.4 В, параметр коэффициента трансформации напряжения - 6024, параметр соединения ТН - треугольник. Напряжение измеряется в диапазоне от 70% до 110% от номинального.

Расчетные минимальное и максимальное напряжение прямой последовательности:

$$U_{\text{мин}} = 0.7 \times \frac{400 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} = 161.66 \text{ кВ}, \quad U_{\text{макс}} = 1.1 \times \frac{400 \text{ кВ}}{\sqrt{3}} = 254.03 \text{ кВ} \quad (\text{УР 5.53})$$

Базовая единица напряжения (подробнее об этом написано в разделе гибкие элементы (компараторы) данной главы):

$$U_{\text{базов}} = 0.0664 \text{ кВ} \times 6024 = 400 \text{ кВ} \quad (\text{УР 5.54})$$

Расчетные минимальное и максимальное напряжения (в ое):

$$\text{мин напряжение} = \frac{161.66 \text{ кВ}}{400 \text{ кВ}} = 0.404 \text{ ое}, \quad \text{макс напряжение} = \frac{254.03 \text{ кВ}}{400 \text{ кВ}} = 0.635 \text{ ое} \quad (\text{УР 5.55})$$

Следует ввести следующие уставки:

ДСМА ВЫХОД Н3 ИСТОЧНИК: «ИСТ 2 U_1 ВЕЛИЧ»

ДСМА ВЫХОД Н3 ДИАПАЗОН: «0 до 1 мА»

ДСМА ВЫХОД Н3 МИН ЗНАЧ: «0.404 ое»

ДСМА ВЫХОД Н3 МАКС ЗНАЧ: «0.635 ое»

Предельные параметры отличаются от предполагаемых 0.7 ое и 1.1 ое, так как терминал рассчитывает значения прямой последовательности в масштабе однофазных напряжений, даже если ТН соединены треугольником (см. раздел *Соглашения об измерениях* главы 6), и номинальное напряжение ТН равно 1 ое. Поэтому параметры, используемые в примере отличаются от предполагаемых в $\sqrt{3}$ раз.

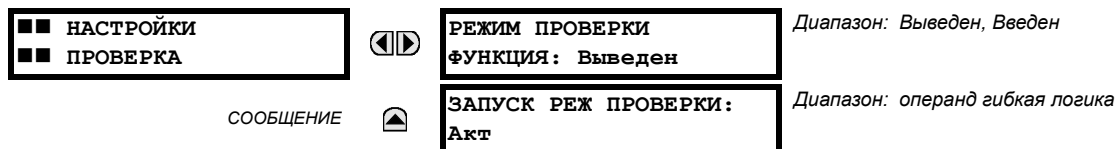
В худшем случае, погрешность для данного варианта применения могла бы быть выбрана из следующих видов погрешностей:

- $\pm 0.5\%$ от полной шкалы показаний модуля аналогового выхода, или $\pm 0.005 \times (1 - 0) \times 254.03 \text{ кВ} = \pm 1.27 \text{ кВ}$
- $\pm 0.5\%$ от реального значения

Например, при нормальных условиях, напряжение прямой последовательности равно 230.94 кВ, значит, полная погрешность равна $0.005 \times 230.94 \text{ кВ} + 1.27 \text{ кВ} = 2.42 \text{ кВ}$.

5.9.1 РЕЖИМ ПРОВЕРКИ

Путь: НАСТРОЙКИ ⇨ ⇩ ПРОВЕРКИ ⇨ РЕЖИМ ПРОВЕРКИ



В терминале имеется возможность проверить все дискретные входы и выходы, используя задаваемые пользователем условия проверки. Таким образом, можно убедиться том, что терминал работоспособен. На лицевой панели терминала имеется светодиодный индикатор «TEST MODE», который сигнализирует о том, что терминал находится в режиме проверки.

Для запуска режима проверки, настройку **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** требуется выставить на «Введен», а настройку **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на «Акт». В частности:

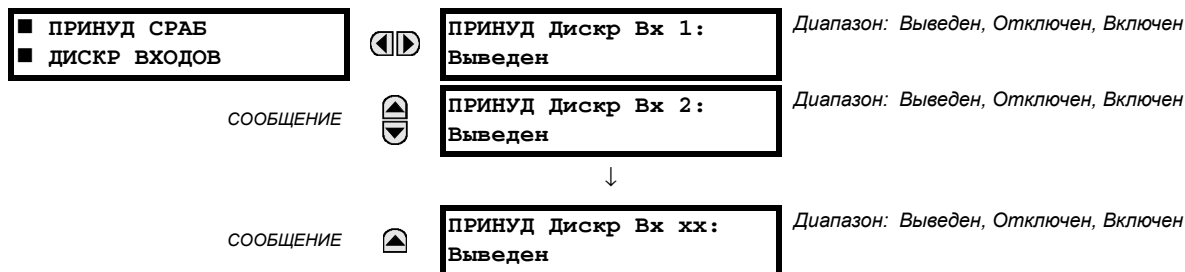
- Для запуска режима проверки с помощью настроек терминала, выставите настройку **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на «Акт». Режим проверки начнется, как только настройка **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** изменит свое значение с «Выведен» на «Введен».
- Для запуска режима проверки с помощью условий, задаваемых пользователем, таких как операнды гибкая логика (кнопка, дискретный вход, вход связи или их комбинация), выставите настройку **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЯ** на «Введен», а настройку **ЗАПУСК РЕЖ ПРОВЕРКИ** на желаемый операнд. Режим проверки начнется, как только выбранный операнд примет значение логической единицы.

Во время режима проверки, UR сохраняет все свои функциональные возможности, при учете различных процедур проверки. В частности, элементы защиты и управления, гибкая логика, входы и выходы связи действуют как обычно.

Единственное различие между нормальным режимом работы и режимом проверки заключается в работе дискретных входов и контактных выходов. Дискретные входы можно принудительно ввести в неактивное или активное состояния, или оставить в режиме реального сигнала; контактные выходы можно принудительно ввести в разомкнутое или замкнутое состояния, режим запоминания или оставить в режиме реального сигнала. Реакция дискретных входных и контактных выходов на режим проверки задается индивидуально для каждого входа или выхода, с помощью функций проверки принудительное срабатывание дискретных входов и принудительное срабатывание контактных выходов, описанных в следующих разделах.

5.9.2 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Путь: НАСТРОЙКИ ⇨ ⇩ ПРОВЕРКА ⇨ ⇩ ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ



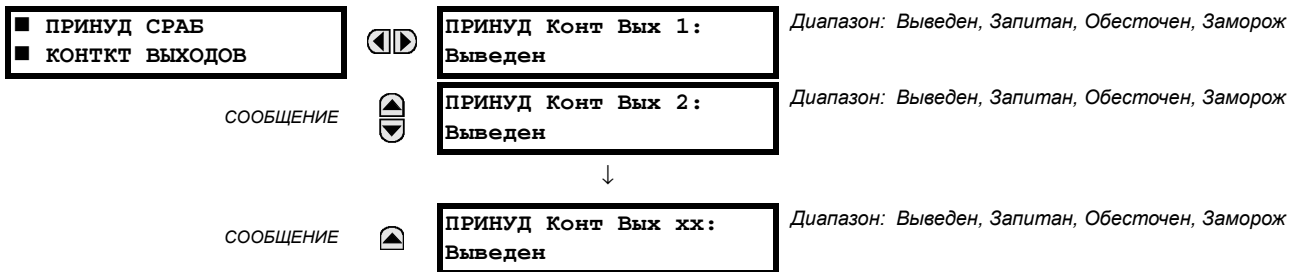
Реакция дискретных входов терминала на режим проверки может быть заранее установлена следующими способами:

- Если выставлено на «Выведен», вход остается в режиме реального сигнала. Он управляется напряжением на подключенных терминалах и может быть включен или выключен с внешних схем.
- Если выставлено на «Отключен», вход принудительно вводится в разомкнутое состояние (логический 0) до конца режима проверки, независимо от напряжения на подключенных клеммах.
- Если выставлено на «Включен», вход принудительно вводится в замкнутое состояние (логическая 1) до конца режима проверки, независимо от напряжения на подключенных клеммах.

Функция принудительное срабатывание дискретных входов дает возможность проверять работу всех дискретных входов. Как только эта функция введена, терминал переходит в режим проверки, позволяя ей прерывать нормальное функционирование дискретных входов. Светодиодный индикатор «TEST MODE» будет включен, показывая, что терминал находится в режиме проверки. Состояние каждого дискретного входа можно выбрать из «Выведен», «Отключен», или «Включен». Дискретные входы вернутся в нормальный режим, когда все настройки для этой функции будут выведены.

5.9.3 ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ СРАБАТЫВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ВЫХОДОВ

ПУТЬ: НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨⇩ ПРИНУД СРАБ КОНТКТ ВЫХОДОВ



Реакция контактных выходов на режим проверки может быть установлена заранее.

Если выставлено на «Выведен», контактный выход остается в режиме реального сигнала. Выход срабатывает, когда его управляющий операнд принимает значение логической единицы; выход возвращается, когда его управляющий операнд принимает значение логического нуля. Если выставлен на «Запитан», выход замыкается и остается замкнутым до конца режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом. Если выставлено на «Обесточен», выход размыкается и остается разомкнутым до конца режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом. Если выставлен на «Заморож», выход сохраняет то положение, в котором он был до начала режима проверки, независимо от состояния операнда, управляющего контактным выходом.

Данные настройки можно использовать двумя способами. Во-первых, с помощью запитанных или обесточенных контактов можно проверить внешние схемы. Во-вторых, управляя состоянием контактных выходов, можно проверить логику терминала и избежать нежелательных явлений во внешних схемах.

ПРИМЕР 1: Запуск проверки при помощи программируемой кнопки 1

Режим проверки следует запускать при помощи Программируемой Кнопки 1. Кнопку устанавливают на «Зафиксир» (нажатие кнопки запускает проверку, повторное нажатие - останавливает). Во время проверки дискретный вход 1 должен оставаться в режиме реального сигнала, дискретные входы 2 и 3 должны быть разомкнуты, а дискретный вход 4 - замкнут. Также, контактный выход 1 должен находиться в состоянии «Заморож», контактный выход 2 должен быть разомкнут, контактный выход 3 - замкнут, а контактный выход 4 должен оставаться в режиме реального сигнала. Необходимые настройки представлены ниже.

Чтобы установить программируемую пользователем кнопку на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в настройках: **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨ РЕЖИМ ПРОВЕРКИ:**

ФУНКЦ РЕЖИМА ПРОВЕРКИ: «Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ:** «КНОПКА 1 ВКЛ»

Для настройки контактных входов/выходов, произведите следующие изменения в меню **НАСТРОЙКИ ⇨⇩ ПРОВЕРКА ⇨⇩ ПРИНУД СРАБ ДИСКР ВХОДОВ** и **ПРИНУД СРАБ КОНТКТ ВЫХОДОВ** установите:

ПРИНУД Дискр Вх 1: «Выведен», **ПРИНУД Дискр Вх 2:** «Отключен»,
ПРИНУД Дискр Вх 3: «Отключен», **ПРИНУД Дискр Вх 4:** «Включен»

ПРИНУД Дискр Вх 1: «Заморож», **ПРИНУД Дискр Вх 2:** «Обесточен»,
ПРИНУД Дискр Вх 3: «Запитан» **ПРИНУД Дискр Вх 4:** «Выведен»

ПРИМЕР 2: Запуск проверки при помощи программируемой кнопки 1 или через удаленный вход 1

Проверку можно запускать как локально при помощи программируемой кнопки 1, так и удаленно через удаленный вход 1. Для этого и кнопка, и удаленный вход устанавливаются на «Зафиксир». Необходимые настройки представлены ниже.

Составьте следующее уравнение гибкая логика (показано на примере EnerVista UR Setup):

FlexLogic Equation Editor // D60_490.urs : C:\Program Files\GE Multilin\EnerVist...

Save Restore Default Reset

FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Remote Inputs On	Remote I/P 1 ON
FlexLogic Entry 2	Protection Element	PUSHBUTTON 1 ON
FlexLogic Entry 3	OR	2 Input
FlexLogic Entry 4	Assign Virtual Output	= Virt Op 1 (V01)
FlexLogic Entry 5	End of List	

D60_490.urs FlexLogic

Чтобы установить программируемую кнопку на «Зафиксир» измените **НАСТРОЙКИ** ⇨ **НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ** ⇨ **ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ КНОПКИ** ⇨ **ПРОГРАММ КНОПКА 1** ⇨ **КНОПКА 1 ФУНКЦИЯ** на «Зафиксир». Чтобы установить кнопку 1 или удаленный вход 1 на запуск режима проверки, произведите следующие изменения в настройках: **НАСТРОЙКИ** ⇨ **ПРОВЕРКА** ⇨ **РЕЖИМ ПРОВЕРКИ**:

ФУНКЦ РЕЖИМА ПРОВЕРКИ: «Введен» и **ЗАПУСК РЕЖИМА ПРОВЕРКИ:** «Вирт Вых 1»

5.9.4 СБРОС ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ

ПУТЬ: **НАСТРОЙКИ** ⇨ **ПРОВЕРКА** ⇨ **СБРОС ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ?**

■ ■ НАСТРОЙКИ

■ ■ ПРОВЕРКИ

◀▶

СБРОС ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ?

Диапазон: Нет, Да

Данная настройка сбрасывает тепловую емкость двигателя, используемую от значений тока, на 0%. Это помогает избавляться время ожидания при проверке элемента. Данная настройка должна быть использована вместе с соответствующим учетом того, что перезапуски двигателя запрещены в нормальных условиях работы.

6.1.1 ОСНОВНОЕ МЕНЮ ФАКТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ

■ ■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ■ ■ СОСТОЯНИЕ ▼	◀▶	■ ДВИГАТЕЛЬ ■	См. стр. 6-3.
	▲▼	■ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ ■	См. стр. 6-3.
	▲▼	■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ ■	См. стр. 6-4.
	▲▼	■ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ ■	См. стр. 6-5.
	▲▼	■ ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ ■ ВХОДЫ	См. стр. 6-4.
	▲▼	■ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ ■	См. стр. 6-5.
	▲▼	■ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ ■	См. стр. 6-6.
	▲▼	■ УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА ■ СОСТОЯНИЕ	См. стр. 6-6.
	▲▼	■ УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА ■ СТАТИСТИКА	См. стр. 6-6.
	▲▼	■ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ■	См. стр. 6-7.
	▲▼	■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ■	См. стр. 6-7.
	▲▼	■ ГИБК СОСТОЯНИЯ ■	См. стр. 6-7.
	▲▼	■ ETHERNET ■	См. стр. 6-8.
	▲▼	■ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ ■	См. стр. 6-8.
	▲▼	■ ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА ■ СОСТОЯНИЕ	См. стр. 6-9.
	▲▼	■ EGD ПРОТОКОЛ ■ СОСТОЯНИЕ	См. стр. 6-9.
▲ ■ ■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ■ ■ ИЗМЕРЕНИЕ ▼	▲	■ ТЕЛЕУСК ПРОВЕРКА ■ КАН	См. стр. 6-10.
	◀▶	■ ДИФЗАЩИТА ■ СТАТОРА	См. стр. 6-14.
	▲▼	■ ДВИГАТЕЛЬ ■	См. стр. 6-15.
	▲▼	■ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ■	См. стр. 6-15.
	▲▼	■ ИСТОЧНИК ИСТ 2 ■	

▲ ■ ■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ■ ■ ЗАПИСИ ▼	▲	■ ИСТОЧНИК ИСТ 3 ■	
	▲	■ ИСТОЧНИК ИСТ 4 ■	
	▲	■ ЧУВСТВ ЗАЩ ■ НАПРАВЛ МОЩН	См. стр. 6-19.
	▲	■ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА ■	См. стр. 6-19.
	▲	■ ГИБК ЭЛЕМЕНТЫ ■	См. стр. 6-20.
	▲	■ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ■ ВХОДЫ ДСМА	См. стр. 6-21.
	▲	■ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ■ ВХОДЫ ТС	См. стр. 6-21.
	◀▶	■ ПРОГР-МЫЕ ПОЛЬЗОВ ■ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ	См. стр. 6-22.
	▲	■ ПУСК ДВИГАТЕЛЯ ■	См. стр. 6-22.
	▲	■ РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ ■	См. стр. 6-22.
▲ ■ ■ ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ■ ■ ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ	▲	■ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ ■	См. стр. 6-23.
	▲	■ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ ■	См. стр. 6-23.
	◀▶	■ ИНФОРМ О МОДЕЛИ ■	См. стр. 6-24.
	▲	■ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО ■	См. стр. 6-24.



В сообщениях о состоянии «Вкл» обозначает логическую 1, а «Выкл» - логический 0.

6.2.1 ДВИГАТЕЛЬ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ДВИГАТЕЛЬ

■ ДВИГАТЕЛЬ	◀▶	СОСТОЯНИЕ ДВИГАТЕЛЯ: Отключен
■	▲▼	ИСПОЛЬЗ ТЕПЛОЁМКОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ: 0%
■ СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЖИД ВРЕМЯ СРАБ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ: Никогда
■ СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ТЕПЛОВОГО ЗАПРЕТА: 0 мин
■ СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ЗАПР ПУСКА ПО ПУСК/Ч: 0 мин
■ СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ЗАПРЕТА М/Д ПУСКАМИ: 0 мин
■ СООБЩЕНИЕ	▲▼	ВРЕМЯ ЗАПР ПОВТОРА ПУСКА: 0 с
■ СООБЩЕНИЕ	▲	ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ЗАПРЕТА ДВИГАТЕЛЯ: 0 мин

Значение **СОСТОЯНИЕ ДВИГАТЕЛЯ** отражает состояние работы двигателя. Значение **ИСПОЛЬЗ ТЕПЛОЁМКОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ** отображает в процентном отношении использованную теплоемкость тепловой модели. Значение **ОЖИД ВРЕМЯ СРАБ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ** отражает расчетное время до отключения (в секундах) от тепловой модели при условии, что ток двигателя останется на своем текущем уровне. Оно берется из характеристики тепловой модели, с учетом того, что некоторая часть теплоемкости была уже использована.

Значение **ВРЕМЯ ТЕПЛОВОГО ЗАПРЕТА** отражает расчетное время, требуемое для снижения использованной теплоемкости от своего текущего значения, до уровня, когда прекратится тепловой запрет запуска и будет разрешен новый запуск двигателя. Значение **ВРЕМЯ ТЕПЛОВОГО ЗАПРЕТА** отображается, только когда двигатель отключен. Подробнее о расчетах времени запрета см. раздел *Тепловая модель* главы 5.

Значения времени запрета **ВРЕМЯ ЗАПР ПУСКА ПО ПУСК/Ч**, **ВРЕМЯ ЗАПРЕТА М/Д ПУСКАМИ** и **ВРЕМЯ ЗАПР ПОВТОРА ПУСКА** рассчитываются из элементов Максимальной частоты пусков, Времени между пусками, и Выдержки повторного пуска, соответственно. Значение **ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ЗАПРЕТА ДВИГАТЕЛЯ** получается как максимальное из всех времен запрета, показанных в этом меню.

6.2.2 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

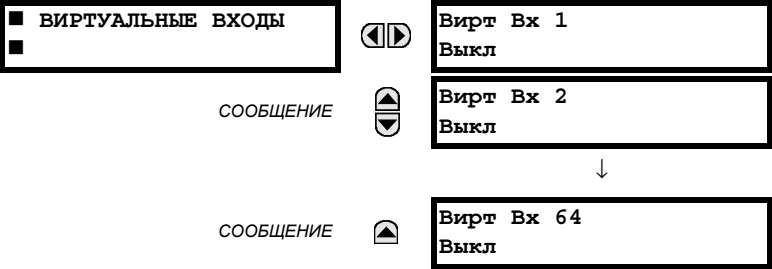
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

■ ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	◀▶	Дискр Вх 1 Выкл
■	▲▼	Дискр Вх 2 Выкл
■ СООБЩЕНИЕ	▲▼	
■ СООБЩЕНИЕ	▲	Дискр Вх хх Выкл

Эти значения отображают текущее состояние дискретных входов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название дискретного входа. Например, название «Дискр Вх 1» по умолчанию обозначает дискретный вход 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние дискретного входа.

6.2.3 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

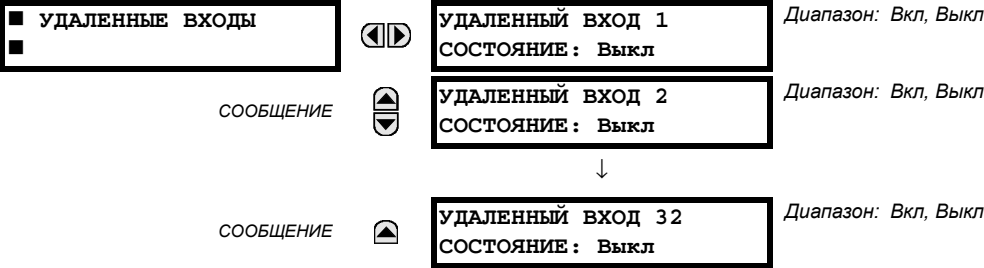
Путь: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ↓ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



Эти значения отображают текущее состояние 64 виртуальных входов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название виртуального входа. Например, название «Вирт Вх 1» по умолчанию обозначает виртуальный вход 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние виртуального входа.

6.2.4 УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

Путь: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ↓ УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

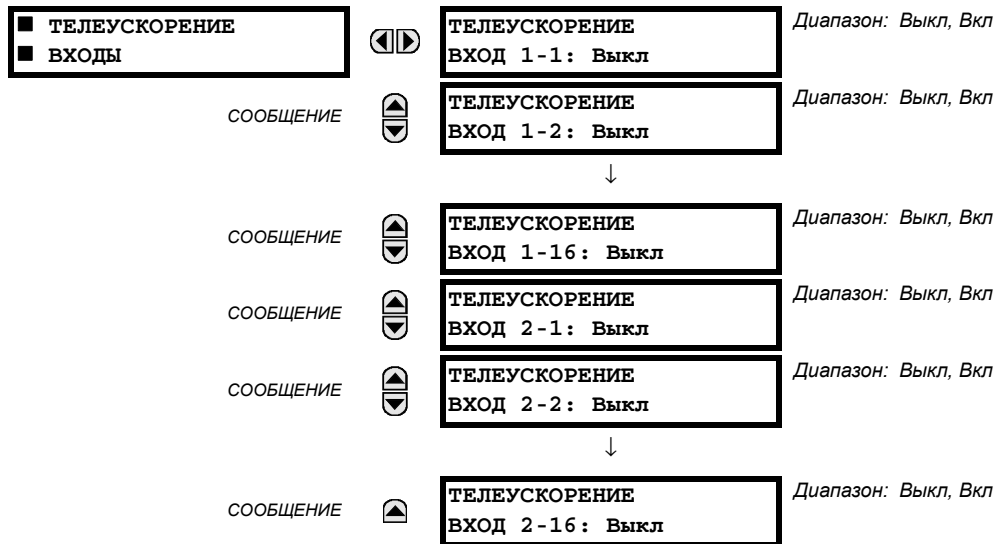


Эти значения отображают текущее состояние 32 удаленных входов.

Отображаемое состояние - это состояние удаленной точки, а если установлено, что удаленное устройство работает в режиме «Выключено», тогда значение на экране будет соответствовать состоянию удаленного входа, запрограммированному по умолчанию.

6.2.5 ВХОДЫ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ TELEУСКОРЕНИЕ ВХОДЫ



Эти значения отображают текущее состояние входов телеускорения канала 1 и канала 2. Отображаемое состояние - это состояние соответствующего удаленного выхода, при отсутствии неисправности канала.

6.2.6 КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ КОНТАКТНЫЕ ВЫХОДЫ



Эти значения отображают текущее состояние выходных контактов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название выходного контакта. Например, название «Контк Вых 1» по умолчанию обозначает выходной контакт 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние выходного контакта.



Для выходов «form-A» состояние датчиков напряжения (U) и/или датчиков тока (I) будет отображаться следующим образом: Неакт, Внеакт, лнеакт, Акт, Вакт и/или lакт. Для выходов «form-C» состояние будет отображаться как Неакт или Акт.

6.2.7 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ↓ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

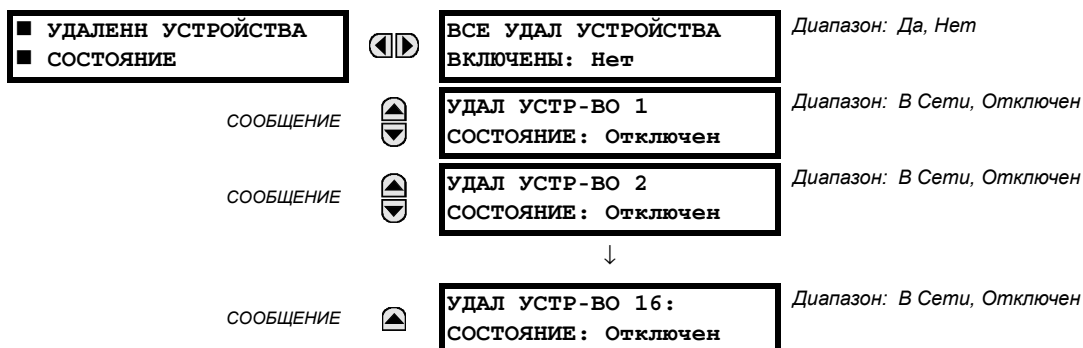


Эти значения отображают текущее состояние 96 виртуальных выходов. В первой строке дисплея сообщений указывается идентификационное название виртуального выхода. Например, название «Вирт Вых 1» по умолчанию обозначает виртуальный выход 1. Во второй строке дисплея указывается логическое состояние виртуального выхода, вычисленное по уравнению системы гибкая логика для данного выхода.

6.2.8 УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

i) СОСТОЯНИЕ

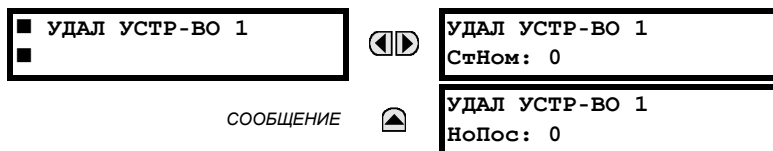
ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ↓ УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА СОСТОЯНИЕ



Эти значения отображают текущее состояние до 16 запрограммированных удаленных устройств. Сообщение **ВСЕ УДАЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ВКЛЮЧЕНЫ** указывает на то, все ли запрограммированные удаленные устройства на связи. Если соответствующим состоянием является «Нет», то это означает, что хотя бы с одним удаленным устройством нет связи.

ii) СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ↓ УДАЛЕНН УСТРОЙСТВА СТАТИСТИКА ⇒ УДАЛ УСТР-ВО 1(16)



Эти значения отображают статистические данные двух типов для запрограммированных удаленных устройств (до 16 устройств).

Значение числа **СтНом** соответствующего удаленного устройства увеличивается при изменении состояния хотя бы одного бита «DNA» или «UserSt». Значение числа **НоПос** соответствующего удаленного устройства увеличивается всякий раз при отправке сообщения GSSE. По достижении числа 4294967295 счетчики сбрасывается на ноль.

6.2.9 ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ⇒ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ Счетчик 1(8)

■ ЦИФРОВЫЕ СЧЕТЧИКИ	◀▶	Счетчик 1 АККУМ: 0
■ Счетчик 1	⬆⬇	Счетчик 1 ВЫБОРКА: 0
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	Счетчик 1 ВЫБОРКА: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	Счетчик 1 МКРСЕК: 0

Эти значения отображают текущее состояние 8 цифровых счетчиков. При отображении состояния каждого счетчика вместе с его названием, определенным пользователем, указываются накопленное и выбранное значение (информация о единицах счета также выводится на дисплей). Кроме того, можно посмотреть дату и время, когда была проведена выборка. Значение **Счетчик 1 МКРСЕК** - это часть метки времени, показывающая микросекунды.

6.2.10 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

■ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ	◀▶	КЛЮЧ 1 ПОЛОЖЕНИЕ: 0/7	Диапазон: Текущее положение / 7
■	⬆⬇	КЛЮЧ 2 ПОЛОЖЕНИЕ: 0/7	Диапазон: Текущее положение / 7

Эти значения отображают на дисплее как текущее положение, так и полный диапазон положений переключателя. Только текущее положение (целое значение от 0 до 7) является фактическим значением.

6.2.11 ГИБКИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ГИБК СОСТОЯНИЯ

■ ГИБК СОСТОЯНИЯ	◀▶	ПАРАМЕТР 1: Выкл Неакт	Диапазон: Неакт, Вкл
■	⬆⬇	ПАРАМЕТР 1: Выкл Неакт	Диапазон: Неакт, Вкл
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇		
	↓		
СООБЩЕНИЕ	⬆⬇	ПАРАМЕТР 256: Выкл Неакт	Диапазон: Неакт, Вкл

Эти значения отображают состояние 256 двоичных разрядов «FlexState», обозначенных номерами от 1 до 256. Значение во второй строке указывает на состояние данного двоичного разряда «FlexState».

6.2.12 ETHERNET

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ⬇ ETHERNET

■ ETHERNET ■	⏮⏭	ETHERNET КАНАЛ 1 СОСТОЯНИЕ : Отказ	Диапазон: Отказ, ОК, Неприменим
СООБЩЕНИЕ	⏮	ETHERNET КАНАЛ 2 СОСТОЯНИЕ : Отказ	Диапазон: Отказ, ОК, Неприменим

Эти значения отображают состояния канала 1 и канала 2 локальной сети Ethernet.

6.2.13 ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ⬇ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ

■ ПРЯМЫЕ ВХОДЫ	⏮ ⏭	СРЕДН ВР ВОЗВР СООБЩ КАНАЛ1: 0 мс
		НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ КНЛ1: 0
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ЧИСЛО ОШИБОК CRC КАНАЛ1: 0
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	СРЕДН ВР ВОЗВР СООБЩ КАНАЛ2: 0 мс
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ КНЛ2: 0
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ЧИСЛО ОШИБОК CRC КАНАЛ2: 0
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ПРЯМОЙ ВХОД 1: Вкл
СООБЩЕНИЕ	⏮ ⏭	ПРЯМОЙ ВХОД 2: Вкл
		↓
СООБЩЕНИЕ	⏮	ПРЯМОЙ ВХОД 32: Вкл

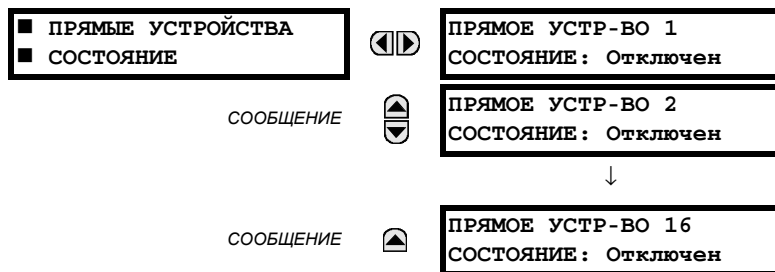
Значение **СРЕДН ВР ВОЗВР СООБЩ** определяет среднее время возврата сообщения прямого выхода, вернувшегося к отправителю по кольцевой конфигурации прямых входов/выходов (это значение не применяется в некольцевых конфигурациях). Это значение - среднее рассчитанное значение времени возврата последних 10 сообщений. Для двухканальных модулей связи предоставляется два значения времени возврата сообщения.

Значение **НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ** вычисляется для каждого канала связи и позволяет подсчитать количество сообщений прямых выходов, не вернувшихся к отправителю по кольцевой конфигурации. Значение **ЧИСЛО ОШИБОК CRC** вычисляется для каждого канала связи и позволяет подсчитать количество сообщений прямых выходов, которые были получены, но не прошли проверку CRC. Высокие значения любого из этих счетчиков могут указывать на неполадки в соединительных проводах, канале связи или терминале (терминалах). Значения **НЕВЕРНУВШ СООБЩЕНИЯ СЧТЧ** и **ЧИСЛО ОШИБОК CRC** можно сбросить, выполнив команду **ОЧИСТИТЬ СЧЕТЧИКИ ПРЯМЫХ ВХ/ВЫХ**.

Значения **ПРЯМОЙ ВХОД 1(32)** отображают состояние х-ого прямого входа.

6.2.14 СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ УСТРОЙСТВ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ⬇ ПРЯМЫЕ УСТРОЙСТВА СОСТОЯНИЕ

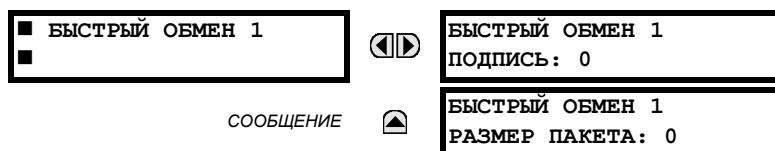


Эти значения отражают состояние прямых устройств с 1 по 16.

6.2.15 EGD ПРОТОКОЛ СОСТОЯНИЕ

i) БЫСТРЫЙ ОБМЕН

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ⬇ EGD ПРОТОКОЛ СОСТОЯНИЕ ⇒ СОСТОЯНИЕ ПЕРЕДАЧИ ⇒ БЫСТРЫЙ ОБМЕН 1

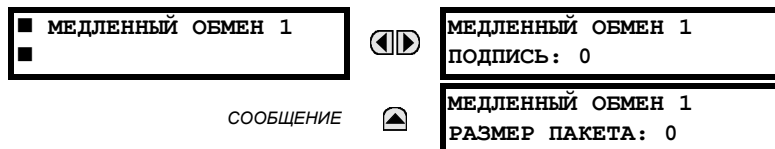


Эти сообщения отображают информацию, которую можно использовать при отладке сети EGD (общего обмена данными Ethernet). На дисплее отображаются подпись и размер пакета быстрого обмена данными по протоколу EGD.

ii) МЕДЛЕННЫЙ ОБМЕН

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒ ⬇ EGD ПРОТОКОЛ СОСТОЯНИЕ ⇒ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СТАТУС

⇒ ⬇ МЕДЛЕННЫЙ ОБМЕН 1(2)



Эти сообщения отображают информацию, которую можно использовать при отладке сети EGD (общего обмена данными Ethernet). На дисплее отображаются подпись и размер пакета медленных обменов данными по протоколу EGD.

6.2.16 ПРОВЕРКИ КАНАЛОВ ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ СОСТОЯНИЕ ⇒⇩ ТЕЛЕУСК ПРОВЕРКА КАН

■ ТЕЛЕУСК ПРОВЕРКА ■ КАН			КАНАЛ 1	Диапазон: Отказ, ОК, Неприменим
			СОСТОЯНИЕ: Неприменим	
СООБЩЕНИЕ			КАНАЛ 1 ПОТЕРЯНЫЕ	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
			ПАКЕТЫ: 1	
СООБЩЕНИЕ			КАНАЛ 2	Диапазон: Отказ, ОК, Неприменим
			СОСТОЯНИЕ: Неприменим	
СООБЩЕНИЕ			КАНАЛ 2 ПОТЕРЯНЫЕ	Диапазон: 1 до 65535 с шагом 1
			ПАКЕТЫ: 1	
СООБЩЕНИЕ			ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ	Диапазон: Отказ, ОК, Неприменим
			КАНАЛА: Отказ	

Информация о состоянии для двух каналов показана здесь.

- **КАНАЛ 1 СОСТОЯНИЕ** и **КАНАЛ 2 СОСТОЯНИЕ**: Отображает состояние приемника каждого канала. Если на дисплее отображается значение «ОК», то функция телеускорения введена, и данные поступают с удаленного терминала. Если на дисплее отображается значение «Отказ», то функция телеускорения введена, но данные не поступают с удаленного терминала. Если на дисплее отображается значение «Неприменим», то функция телеускорения выведена.
- **КАНАЛ 1 ПОТЕРЯНЫЕ ПАКЕТЫ** и **КАНАЛ 2 ПОТЕРЯНЫЕ ПАКЕТЫ**: На удаленные терминалы данные передаются в пакетах данных со скоростью 2 пакета за период. Число потерянных пакетов отображает количество пакетов данных, потерянных при передаче. Этот счетчик можно сбрасывать на «0» через меню **КОМАНДЫ ⇒⇩ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.
- **ГОДНОСТЬ КОНФИГ-ЦИИ КАНАЛА**: Отображает текущее состояние идентификационной проверки канала связи, и таким образом, достоверности его конфигурации. Если ID удаленного терминала не соответствует ID локального терминала, на дисплее отображается сообщение «Отказ». Значение «Неприменим» появляется на дисплее, если ID локального терминала выставлен по умолчанию на «0», или канал связи поврежден, или не введены входы/выходы телеускорения.

6.3.1 СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ

i) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Рисунок ниже иллюстрирует установленные соглашения, принятые для терминалов серии UR.

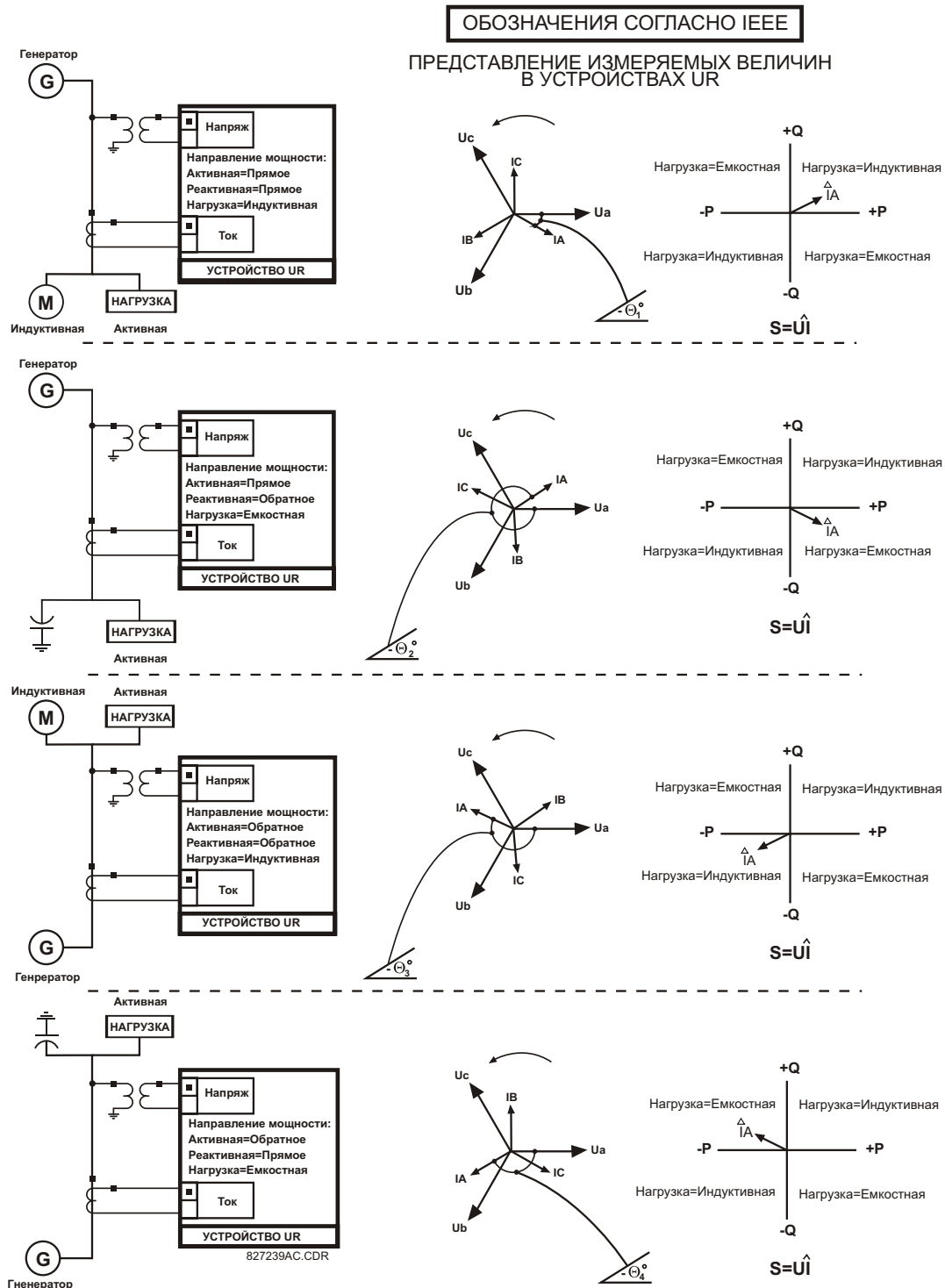


Рисунок 6–1: НАПРАВЛЕНИЕ ПРОТЕКАНИЯ И ЗНАК АКТИВНОЙ (Вт) И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ (ВА)

ii) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗНЫХ УГЛОВ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Все векторы, вычисляемые устройствами защиты UR и используемые для выполнения функций защиты, управления и измерения, являются вращающимися векторами, что обеспечивает правильное соотношение фазных углов в любых условиях.

Для целей отображения и осциллографирования все углы между векторами в данном терминале защиты соотносятся с каналом входа переменного тока, заранее выбранным настройкой **НАСТРОЙКИ** ⇌ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇌ **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇌ **БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА**. Эта настройка определяет конкретный источник сигнала переменного тока, который будет использоваться в качестве источника базового сигнала.

Терминал сначала определит, указана ли в настройке источник какая-нибудь группа каналов фазный ТН. Если указана, то тогда в качестве источника отсчета угла используется канал напряжения фазы А данной группы каналов. Если нет, то терминал определяет, не указана ли какая-нибудь группа каналов вспом ТН. Если указана, то тогда в качестве источника базового сигнала используется канал вспомогательного напряжения данной группы каналов. Если не удовлетворяется ни одно из вышеуказанных условий, то тогда будут выполнены еще две операции этой процедуры определения источника базового сигнала, а именно, будут проверены группа каналов фазный ТТ и группа каналов нейтр ТТ.

Если сигнал, предварительно выбранный терминалом защиты, исходя из его конфигурации, не поддается измерению, то фазные углы не являются базовыми. Для более точного соответствия соглашениям, принятым при измерении параметров энергосистемы, фазные углы считаются положительными в направлении опережения и отрицательными в направлении отставания (см. рис. ниже).

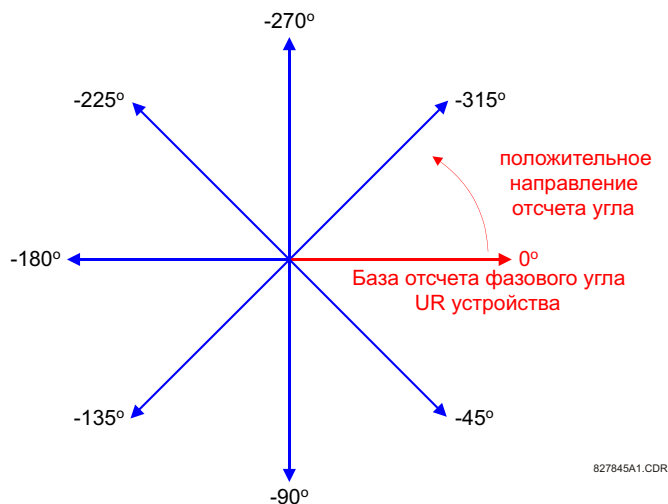


Рисунок 6–2: СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ФАЗНЫХ УГЛОВ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

iii) СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТЕРМИНАЛОМ СЕРИИ UR

Терминалы серии UR вычисляют симметричные составляющие фазного напряжения и тока фазы А. Исходя из приведенного выше определения, соотношение фазных углов симметричных составляющих токов и напряжений остается неизменным вне зависимости от подключения измерительных трансформаторов. Это важно для настройки направленных элементов защиты, в которых используются симметричные составляющие напряжения.

Для целей отображения и осциллографирования фазные углы симметричных составляющих привязываются к базовому условному нулевому углу, как было описано в предыдущем разделе (б).

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, СОЕДИНЕННЫЕ ПО СХЕМЕ «ЗВЕЗДА»:

- Чередование фаз ABC:

$$U_{0} = \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C)$$

$$U_{1} = \frac{1}{3}(U_A + aU_B + a^2U_C)$$

$$U_{2} = \frac{1}{3}(U_A + a^2U_B + aU_C)$$

- Чередование фаз ACB:

$$U_{0} = \frac{1}{3}(U_A + U_B + U_C)$$

$$U_{1} = \frac{1}{3}(U_A + a^2U_B + aU_C)$$

$$U_{2} = \frac{1}{3}(U_A + aU_B + a^2U_C)$$

Приведенные выше выражения справедливы и для токов.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, СОЕДИНЕННЫЕ ПО СХЕМЕ «ТРЕУГОЛЬНИК»:

- Чередование фаз ABC:

$$U_{0} = \text{НЕПРИМЕНИМО}$$

$$U_{1} = \frac{1\angle-30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + aU_{BC} + a^2U_{CA})$$

$$U_{2} = \frac{1\angle30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + a^2U_{BC} + aU_{CA})$$

- Чередование фаз ACB:

$$U_{0} = \text{НЕПРИМЕНИМО}$$

$$U_{1} = \frac{1\angle30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + a^2U_{BC} + aU_{CA})$$

$$U_{2} = \frac{1\angle-30^\circ}{3\sqrt{3}}(U_{AB} + aU_{BC} + a^2U_{CA})$$

При подключении измерительных трансформаторов по схеме треугольник напряжение нулевой последовательности не поддается измерению, и его значение по умолчанию устанавливается на ноль. В таблице ниже приведен пример вычисления симметричных составляющих при чередовании фаз ABC.

Таблица 6–1: ПРИМЕР ВЫЧИСЛЕНИЯ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЯ

НАПРЯЖЕНИЯ ВТОР. НАПРЯЖЕНИЕ *						ТИП СОЕДИНЕНИЯ ТН	ВХОДЫ ТЕРМИНАЛА ВТОР. НАПРЯЖЕНИЕ			СИМ. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВТОР. НАПРЯЖЕНИЕ		
U _A	U _B	U _C	U _{AB}	U _{BC}	U _{CA}		F5AC	F6AC	F7AC	U ₀	U ₁	U ₂
13.9 ∠0°	76.2 ∠-125°	79.7 ∠-250°	84.9 ∠-313°	138.3 ∠-97°	85.4 ∠-241°	ЗВЕЗДА	13.9 ∠0°	76.2 ∠-125°	79.7 ∠-250°	19.5 ∠-192°	56.5 ∠-7°	23.3 ∠-187°
НЕИЗВЕСТНО (можно определить только U1 и U2)			84.9 ∠0°	138.3 ∠-144°	85.4 ∠-288°	ТРЕУГОЛЬНИК	84.9 ∠0°	138.3 ∠-144°	85.4 ∠-288°	НЕПРИМ	56.5 ∠-54°	23.3 ∠-234°

* Напряжения энергосистемы привязываются по фазе - для простоты - к напряжению между фазой А и нейтралью (U_A) и напряжению между фазой А и фазой В (U_{AB}) соответственно. Однако, это условность. Важно помнить, что отображение на дисплее UR всегда будет в соответствии с настройками базовой частоты и фазы в меню **НАСТРОЙКИ** ⇒ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ЭНЕРГОСИСТЕМА** ⇒ **БАЗОВЫЕ ЧАСТОТА И ФАЗА**.

Приведенный выше пример иллюстрируется рисунком ниже.

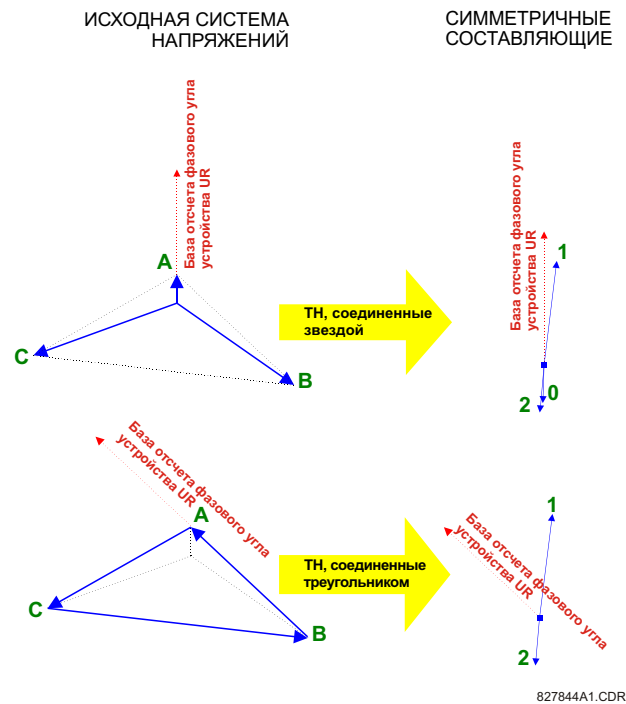


Рисунок 6–3: СОГЛАШЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

6.3.2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ ⬇ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ДИФЗАЩИТА СТАТОРА

■ ДИФЗАЩИТА

■ СТАТОРА

⏪ ⏩

⏴ ⏵

⏴ ⏵

⏴ ⏵

⏴ ⏵

⏴

ДИФЗАЩ СТАТ ДИФ ТОК

Иа_диф: 0.00 А

ДИФЗАЩ СТАТ ТОРМ ТОК

Иа_торм: 0.00 А

ДИФЗАЩ СТАТ ДИФ ТОК

Иb_диф: 0.00 А

ДИФЗАЩ СТАТ ТОРМ ТОК

Иb_торм: 0.00 А

ДИФЗАЩ СТАТ ДИФ ТОК

Ис_диф: 0.00 А

ДИФЗАЩ СТАТ ТОРМ ТОК

Ис_торм: 0.00 А

Векторы дифференциального и тормозного тока отображены в первичных значениях.

6.3.3 ДВИГАТЕЛЬ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ДВИГАТЕЛЬ

■ ДВИГАТЕЛЬ	◀▶	НАГРУЗКА ДВИГАТЕЛЯ: 0.00 x ТМН
■	▲▼	НЕСИММЕТРИЯ ДВИГ: 0 %
■	▲	НЕСИММ ДВИГ ТОРМОЖ ОТ НАГРЗ: 0.00 x ТМН

Для двигателя доступны три измеряемых значения.

- **НАГРУЗКА ДВИГАТЕЛЯ:** Данное значение отображает измеренное трехфазное усредненное действующее значение тока из источника линии, деленное на значение уставки тока максимальной нагрузки, в относительных единицах.
- **НЕСИММЕТРИЯ ДВИГ:** Данное значение – несимметрия токов двигателя. Полное пояснение вычисления этого значения представлено для элемента Несимметрии токов.
- **НЕСИММ ДВИГ ТОРМОЖ ОТ НАГРЗ:** Несимметрия двигателя с торможением по нагрузке отображает эквивалентный ток нагрева двигателя, вызванный коэффициентом k несимметрии.

6.3.4 ИСТОЧНИКИ

i) ОСНОВНОЕ МЕНЮ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ИСТОЧНИК ИСТ 1(4)

■ ИСТОЧНИК ИСТ 1	◀▶	■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ ИСТ 1	См. стр. 6-16.
■	▲▼	■ ТОК В НЕЙТРАЛИ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-16.
■	▲▼	■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-17.
■	▲▼	■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-17.
■	▲▼	■ МОЩНОСТЬ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-18.
■	▲▼	■ ЭНЕРГИЯ ■ ИСТ 1	См. стр. 6-19.
■	▲	■ ЧАСТОТА ■ ИСТ 1	См. стр. 6-19.

Данное меню отображает измеренные значения, доступные для каждого источника.

Измеренные значения представлены для каждого источника, в зависимости от назначения фазных и вспомогательного входов ТН, а также фазных и нейтрального входов ТТ для каждого отдельного источника. Например, если для данного источника не назначен фазный ТН, то не будут доступны значения ни напряжения, ни энергии, ни мощности.

ii) ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗНОГО ТОКА

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇒ ФАЗНЫЙ ТОК

■ ФАЗНЫЙ ТОК ■ ИСТ 1	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ia: 0.000 b: 0.000 c: 0.000 А	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ia: 0.000 А
СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ib: 0.000 А	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Ic: 0.000 А
СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Inп: 0.000 А	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ВЕКТОР Ia: 0.000 А 0.0°
СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ВЕКТОР Ib: 0.000 А 0.0°	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ВЕКТОР Ic: 0.000 А 0.0°
СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ВЕКТОР Inп: 0.000 А 0.0°	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ТОК НП I0: 0.000 А 0.0°
СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ТОК ПП I1: 0.000 А 0.0°	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ТОК ОП I2: 0.000 А 0.0°

В этом меню отображаются значения измеренного фазного тока. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ** ⇒ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

iii) ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА НЕЙТРАЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇒ ТОК В НЕЙТРАЛИ

■ ТОК В НЕЙТРАЛИ ■ ИСТ 1	ИСТ 1 ДЕЙСТВ Inтр: 0.000 А	
	СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ВЕКТОР Inтр: 0.000 А 0.0°
СООБЩЕНИЕ	ИСТ 1 ВЕКТ Inтр дф: 0.000 А 0.0°	
	СООБЩЕНИЕ	

Измеряемые значения тока нейтрали отображаются в этом меню. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ** ⇒ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

iv) ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇒ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

■ ФАЗНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	◀▶	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_a : 0.00 В
■ ИСТ 1		
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_b : 0.00 В
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_c : 0.00 В
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР U_a : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР U_b : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР U_c : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_{ab} : 0.00 В
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_{bc} : 0.00 В
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_{ca} : 0.00 В
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР U_{ab} : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР U_{bc} : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 ВЕКТОР U_{ca} : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 НАПРЖ НП U_0 : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲▼	▲▼	ИСТ 1 НАПРЖ ПП U_1 : 0.000 В 0.0°
СООБЩЕНИЕ ▲	▲	ИСТ 1 НАПРЖ ОП U_2 : 0.000 В 0.0°

В этом меню отображены измеренные значения фазного напряжения. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ** ⇒ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

v) ИЗМЕРЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇒ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ

■ ВСПОМ НАПРЯЖЕНИЕ	◀▶	ИСТ 1 ДЕЙСТВ U_x : 0.00 В
■ ИСТ 1		
СООБЩЕНИЕ ▲	▲	ИСТ 1 ВЕКТОР U_x : 0.000 В 0.0°

В этом меню отображены измеренные значения вспомогательного напряжения. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ** ⇒ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇒ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

vi) ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇨ ↓ ИЗМЕРЕНИЕ ⇨ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇨ ↓ МОЩНОСТЬ

■ МОЩНОСТЬ		ИСТ 1 АКТ МОЩН
■ ИСТ 1		3-Ф: 0.000 Вт
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 АКТ МОЩН
		ΦА: 0.000 Вт
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 АКТ МОЩН
		ΦВ: 0000 Вт
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 АКТ МОЩН
		ΦС: 0000 Вт
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 РЕАКТ МОЩН
		3-Ф: 0.000 Вар
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 РЕАКТ МОЩН
		ΦА: 0.000 Вар
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 РЕАКТ МОЩН
		ΦВ: 0.000 Вар
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 РЕАКТ МОЩН
		ΦС: 0.000 Вар
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ПОЛН МОЩН
		3-Ф: 0.000 ВА
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ПОЛН МОЩН
		ΦА: 0.000 ВА
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ПОЛН МОЩН
		ΦВ: 0.000 ВА
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 ПОЛН МОЩН
		ΦС: 0.000 ВА
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 КОЭФФ МОЩН
		3-Ф: 1.000
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 КОЭФФ МОЩН
		ΦА: 1.000
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 КОЭФФ МОЩН
		ΦВ: 1.000
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ИСТ 1 КОЭФФ МОЩН
		ΦС: 1.000

В этом меню отображены измеренные значения активной, реактивной и полной мощности, а также коэффициент мощности. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ** ⇨ ↓ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇨ ↓ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

vii) ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГИИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇌ ИЗМЕРЕНИЕ ⇌ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇌ ЭНЕРГИЯ

■ ЭНЕРГИЯ ■ ИСТ 1	◀▶	ИСТ 1 ПОЛОЖ ВТ*Ч: 0.000 Вт*ч
		ИСТ 1 ОТРИЦ ВТ*Ч: 0.000 Вт*ч
		ИСТ 1 ПОЛОЖ ВАР*Ч: 0.000 Вар*ч
		ИСТ 1 ОТРИЦ ВАР*Ч: 0.000 Вар*ч

СООБЩЕНИЕ  
 СООБЩЕНИЕ  
 СООБЩЕНИЕ 

В этом меню отображены измеренные значения активной и реактивной энергии. Наименование «ИСТ 1» будет заменено на наименование, которое было присвоено соответствующему источнику пользователем (см. **НАСТРОЙКИ** ⇌ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇌ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**). Из-за того, что параметры энергии суммируются, эти значения следует регистрировать, и затем сбрасывать непосредственно перед любыми изменениями настроек ТТ или ТН.

viii) ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇌ ИЗМЕРЕНИЕ ⇌ ИСТОЧНИК ИСТ 1 ⇌ ЧАСТОТА

■ ЧАСТОТА ■ ИСТ 1	◀▶	ИСТ 1 ЧАСТОТА: 0.00 Гц
---	---------------	---------------------------

В данном меню отображаются значения измеренной частоты. Наименование «ИСТ 1» будет заменено наименованием, которое было запрограммировано пользователем для соответствующего источника (см. **НАСТРОЙКИ** ⇌ **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇌ **ИСТОЧНИКИ СИГНАЛОВ**).

Частота источника измеряется посредством обеспечиваемого программными средствами обнаружения переходов сигнала переменного тока через нулевой уровень. Сигнал представляет собой или преобразованные в соответствии с трансформацией Кларка трехфазные напряжения или токи, а также вспомогательное напряжение, или ток нулевой последовательности согласно конфигурации источника (см. **УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ** ⇌ **ЭНЕРГОСИСТЕМА**). Для определения частоты используется сигнал, пропущенный через низкочастотный фильтр. Окончательное значение частоты пропускается через фильтр достоверных значений, который отсекает ложные показания, вызванные искажениями сигнала и переходными процессами.

6.3.5 ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ МОЩНОСТИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇌ ИЗМЕРЕНИЕ ⇌ ЧУВСТВ ЗАЩ НАПРАВЛ МОЩН

■ ЧУВСТВ ЗАЩ ■ НАПРАВЛ МОЩН	◀▶	НАПРАВЛ МОЩНОСТЬ 1 3Ф: 0.000 Вт
		НАПРАВЛ МОЩНОСТЬ 2 3Ф: 0.000 Вт

СООБЩЕНИЕ 

Здесь показаны действующие значения элемента чувствительной защиты по направлению мощности. Дисплей может быть использован для калибровки функции при помощи компенсации угловой погрешности трансформаторов тока и напряжения, используя уставок **УГОЛ МЧ** и **КАЛИБРОВКА**.

6.3.6 ОТСЛЕЖИВАНИЕ ЧАСТОТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇌ ИЗМЕРЕНИЕ ⇌ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА

■ ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА ■	◀▶	ОТСЛЕЖИВ ЧАСТОТА: 60.00 Гц
--	---------------	-------------------------------

Это фактическое значение отображает отслеживание частоты, которое осуществляется, исходя из конфигурации источника базового сигнала. **ОТСЛЕЖИВАЕМАЯ ЧАСТОТА** определяется на основе фазовых векторов тока прямой последовательности всех терминалов линии и синхронно настраивается на всех терминалах. Если токи ниже 0.125 о.е., то используется **НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА**.

6.3.7 ГИБКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ↓ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ↓ ГИБК ЭЛЕМЕНТЫ ⇒ ГИБК ЭЛЕМ 1(16)



Величины срабатывания гибких элементов гибкая элементы отображаются в относительных единицах, исходя из определений, приведенных в таблице ниже.

Таблица 6–2: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ГИБКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБКАЯ ЭЛЕМЕНТЫ

НЕСИММЕТРИЯ ТОКОВ (Несимметрии токов)	ОСН = 100%
Постоянный ток мА	ОСН = максимальное значение установки ДСМА ВХОД ~ МАКС ЗНАЧ для двух преобразователей, настроенных в соответствии со входами +ВХ и –ВХ.
ЧАСТОТА	$F_{ОСН} = 1$ Гц.
ФАЗНЫЙ УГОЛ	$\Phi_{ОСН} = 360$ градусов (см. условные обозначения, определяющие угол сдвига фаз универсальных терминалов).
КОЭФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ	$\cos(\Phi_{ОСН}) = 1.00$.
ТС	ОСН = 100°C.
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ (Прец. напр. мощ-ть)	$M_{ОСН}$ = максимальное значение $3 \times U_{ОСН} \times I_{ОСН}$ для +ВХ и –ВХ входных сигналах источников установленных для чувствительный элемент направления мощности.
ТОК ИСТОЧНИКА	$I_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений тока в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
ЭНЕРГИЯ ИСТОЧНИКА (Полож и отриц Вт*ч, Полож и отриц Вар*ч)	$E_{ОСН} = 10000$ МВт*ч или МВар*ч, соответственно
МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА	$P_{ОСН}$ = наибольшее из значений $U_{ОСН} \times I_{ОСН}$ для входов +ВХ и –ВХ.
НАПРЯЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА	$U_{ОСН}$ = наибольшее из номинальных действующих значений напряжения в первичной обмотке на входах +ВХ и –ВХ.
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА (Iar, Ibr, и Icr)	$I_{ОСН}$ = maximum primary RMS value of the +IN and –IN inputs (CT primary for source currents, and bus reference primary current for bus differential currents)
STATOR RESTRAINING CURRENT (Stator Diff Iad, Ibd, and Icd)	I_{BASE} = maximum primary RMS value of the +IN and –IN inputs (CT primary for source currents, and bus reference primary current for bus differential currents)
THERMAL MODEL (Model Capacity Used) (Model Motor Unbalance)	BASE = 100%
THERMAL MODEL (Model Lockout Time)	BASE = 10 minutes
THERMAL MODEL (Thermal Model Load) (Biased Motor Load)	BASE = 1.00 pu of FLA
THERMAL MODEL (Trip Time on Overload)	BASE = 10 seconds

6.3.8 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ВХОДЫ ДСМА ⇒ ДСМА ВХОД xx

■ ДСМА ВХОД xx	◀▶	ДСМА ВХОД xx
■		0.000 мА

Фактические значения отображаются для каждого введенного канала входов «dcmA», при этом в верхней строке отображается идентификационное название запрограммированного канала, а в нижней строке - значение и запрограммированные единицы измерения.

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ИЗМЕРЕНИЕ ⇒ ПРЕОБР-ЛЬ ВХ/ВЫХ ВХОДЫ ТС ⇒ ТС ВХОД xx

■ ТС ВХОД xx	◀▶	ТС ВХОД xx
■		-50 °C

Фактические значения отображаются для каждого введенного канала входов термометров сопротивления, при этом в верхней строке отображается идентификационное название запрограммированного канала, а в нижней строке - значение и запрограммированные единицы измерения.

6.4.1 ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ↓ ЗАПИСИ ⇒ ПРОГРАМ ПОЛЬЗ-ЛЕМ ОТЧЕТЫ ОБ АВАР

■ ПРОГР-МЫЕ ПОЛЬЗОВ	◀▶	ПОСЛЕДНЯЯ ЗАПИСЬ
■ ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ		НОМЕР: 0
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ДАТА ПОСЛЕД ОЧИСТКИ:
		2002/8/11 14:23:57
СООБЩЕНИЕ	▲	ДАТА СТАРЕЙШ ОТЧЕТА:
		2002/10/09 08:25:27

Это меню отображает фактические значения программируемых пользователем отчетов об авариях. Подробнее об этой функции см. раздел *Программируемые пользователем отчеты об авариях* в главе 5.

6.4.2 ДВИГАТЕЛЬ ПУСК

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ↓ ЗАПИСИ ⇒ ↓ ПУСК ДВИГАТЕЛЯ ⇒ ↓ ПУСК ДВИГАТЕЛЯ 1(5)

НЕТ ЗАПИСЕЙ ДЛЯ ОТЧЕТА О ПУСКАХ	
или	
■ ПУСК ДВИГАТЕЛЯ 1	◀▶
СООБЩЕНИЕ	▲▼
СООБЩЕНИЕ	▲▼
СООБЩЕНИЕ	▲▼
СООБЩЕНИЕ	▲

ПУСК 1 ДАТА:
2002/08/11
ПУСК 1 ВРЕМЯ:
00:00:00.000000
ПУСК 1 ВРЕМЯ
РАЗГОНА: 4.57 с
ПУСК 1 СРЕДНИЙ
ТОК: 5.85 x ТМН
ПУСК 1 ПИКОВЫЙ
ТОК: 6.70 x ТМН

Максимум 5 стартов мотора показан. Когда буфер полн, самый новый показатель overwrites самый старый показатель.

6.4.3 РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ↓ ЗАПИСИ ⇒ ↓ РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ

■ РЕГИСТ-ТОР СОБЫТИЙ	◀▶	СОБЫТИЕ: ХХХХ
■		СВРОС СРБ (КНОПКИ)
↓		
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СОБЫТИЕ: 3
		ПИТАНИЕ ВКЛ
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СОБЫТИЕ: 2
		ПИТАНИЕ ВЫКЛ
СООБЩЕНИЕ	▲	СОБЫТИЕ: 1
		СОБЫТИЯ ОЧИЩЕНЫ

☑	СОБЫТИЕ 3
	ДАТА: 2000/07/14
▲	СОБЫТИЕ 3
	ВРЕМЯ: 14:53:00.03405
Дата и метка времени	

С помощью меню регистрации событий регист-тор событий можно просмотреть информацию о последних 1024 событиях, которые перечислены в хронологическом порядке от самого последнего до самого раннего. Если заполнены все 1024 записи, то при регистрации нового события самая ранняя запись удаляется. Каждая запись события содержит его идентификатор/порядковый номер, причину регистрации, а также дату и метку времени появления события. Регистратор событий можно очистить командой из меню **КОМАНДЫ** ⇒ **ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.4 ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

ПУТЬ: **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ** ⇒ **ЗАПИСИ** ⇒ **ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ**

■ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВ ■	◀▶	ПРИНУД-НЫЙ ЗАПУСК? Нет	Диапазон: Нет, Да
	↑↓	КОЛ-ВО ЗАПУСКОВ 0	
	↑↓	ДОСТУПНЫЕ ЗАПИСИ: 0	
	↑↓	ПЕРИОДОВ В ЗАПИСИ: 0.0	
↑		ДАТА ПОСЛД ОЧИСТКИ: 2000/07/14 015:40:16	

Данное меню позволяет пользователю посмотреть количество пусков осциллографирования и имеющиеся в наличии осциллограммы. Значение **ПЕРИОДОВ В ЗАПИСИ** вычисляется для учета фиксированного объема памяти для хранения данных осциллографирования (см. раздел *Осциллографирование* главы 5).

В любой момент можно принудительно послать сигнал на пуск осциллографирования, установив «Да» в пункте меню **ПРИНУД-НЫЙ ЗАПУСК?**. Осциллограммы можно очистить через меню **КОМАНДЫ** ⇒ **ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.4.5 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

ПУТЬ: **ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ** ⇒ **ЗАПИСИ** ⇒ **РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ**

■ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ ■	◀▶	ВР СТАРЕЙШ ВЫБОРКИ: 2000/01/14 13:45:51
	↑	ВР ПОСЛЕДН ВЫБОРКИ: 2000/01/14 15:21:19

Время самой старой выборки (**ВР СТАРЕЙШ ВЫБОРКИ**) - это время, когда была сделана самая первая выборка, хранящаяся в памяти регистратора. Значение будет оставаться статическим до тех пор, пока в файле регистрации есть место, после чего оно начнет меняться с установленной частотой дискретизации. Время последней выборки (**ВР ПОСЛЕДН ВЫБОРКИ**) - это время, когда была сделана самая последняя выборка. Значение вычисляется в соответствии с установленной частотой дискретизации. Если каналы регистратора данных определены, то оба значения не изменяются.

Регистратор данных можно очистить через меню **КОМАНДЫ** ⇒ **ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ**.

6.5.1 ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕЛИ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ↓ ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ ⇒ ИНФОРМ О МОДЕЛИ

■ ИНФОРМ О МОДЕЛИ ■		Код Заказа 1: M60-A00-HCH-F8A-H6A	Диапазон: Приведен пример кода
	СООБЩЕНИЕ	Код Заказа 2:	
	СООБЩЕНИЕ	Код Заказа 3:	
	СООБЩЕНИЕ	Код Заказа 4:	
	СООБЩЕНИЕ	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР:	
	СООБЩЕНИЕ	MAC ETHERNET АДРЕС 000000000000	
	СООБЩЕНИЕ	Дата изготовления: 0	Диапазон: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС
	СООБЩЕНИЕ	ВРЕМЯ РАБОТЫ: 0:00:00	

Эти значения отображают код заказа устройства, его серийный номер, MAC-адрес Ethernet, дату и время изготовления, и время работы.

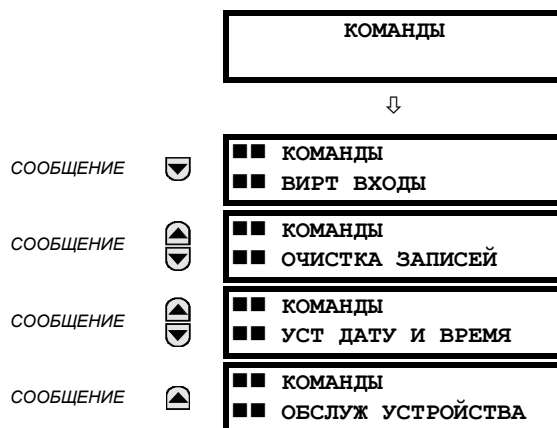
6.5.2 ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПУТЬ: ФАКТИЧ ЗНАЧЕНИЯ ⇒ ↓ ИНФОРМ ОБ УСТР-ВЕ ⇒ ↓ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО

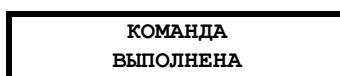
■ ВЕРСИИ БАЗОВОГО ПО ■		M60 ВЕРСИЯ: 5.20	Диапазон: 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения.
	СООБЩЕНИЕ	НОМЕР МОДИФИКАЦИИ ФАЙЛА: 0	Диапазон: 0 до 65535 (идентификатор модификации и файла). Для каждой стандартной версии базового программного обеспечения устанавливается значение 0.
	СООБЩЕНИЕ	ПРОГРАММА ЗАГРУЗКИ ВЕРСИЯ: 1.13	Диапазон: 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения загрузки.
	СООБЩЕНИЕ	ПРОГР ПЕРЕДН ПАНЕЛИ ВЕРСИЯ: 0.08	Диапазон: 0.00 до 655.35. Номер версии базового программного обеспечения лицевой панели.
	СООБЩЕНИЕ	Дата компиляции 2004/09/15 04:55:16	Диапазон: Любые реальные дата и время. Дата и время разработки базового программного обеспечения устройства.
	СООБЩЕНИЕ	Дата загрузки 2004/09/15 16:41:32	Диапазон: Любые реальные дата и время. Дата и время составления программы загрузки.

Приведенные данные носят исключительно иллюстративный характер. Номер файла модификации «0» свидетельствует о том, что на данный момент никаких новых версий не устанавливалось.

7.1.1 МЕНЮ КОМАНДЫ

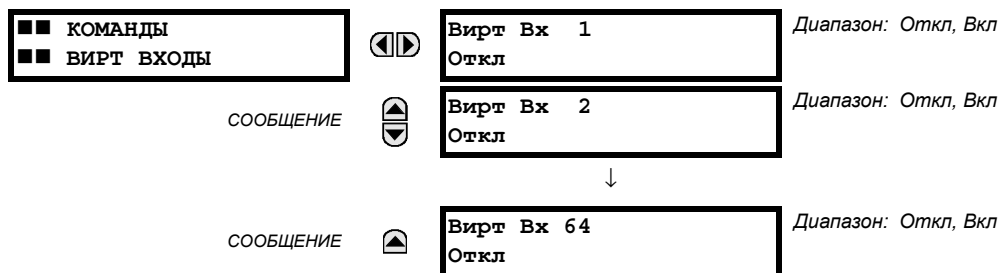


Меню команд содержит набор управляющих команд для оперативного персонала. Все команды могут быть защищены от несанкционированного доступа с помощью пароля команд (см. раздел *Защита паролем* в главе 5). После успешного выполнения команды появляется следующее быстрое сообщение:



7.1.2 ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇨ ВИРТУАЛЬНЫЕ ВХОДЫ



В данном режиме можно изменить значения до 64 виртуальных входов. Первая строка на дисплее отображает краткое название виртуального входа. Вторая строка отображает текущее или выбранное состояние виртуального входа. Состояние может принимать логические значения «Откл» (0) или «Вкл» (1).

7.1.3 ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇌ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ

■ КОМАНДЫ ■ ОЧИСТКА ЗАПИСЕЙ	◀▶	СТЕРЕТЬ ПРОГР ОТЧЕТЫ ОБ АВАРИЯХ? Нет		Диапазон: Да, Нет
		CLEAR MOTOR START DATA? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼	СТЕРЕТЬ ОСЦИЛЛОГРАММЫ? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТИТЬ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТИТЬ ЗАПИСИ ЭНЕРГИИ? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТИТЬ НЕСАНКЦ ДОСТУП? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОЧИСТИТЬ СЧЕТЧИКИ ПРЯМЫХ ВХ/ВЫХ? Нет		Диапазон: Да, Нет. Применяется только для устройств с модулями Прямых Вх/Вых.
СООБЩЕНИЕ	▲▼	ОБНУЛ ТЕЛЕУСК УТЕРЯН ПАКЕТЫ? Нет		Диапазон: Да, Нет
СООБЩЕНИЕ	▲	СТЕРЕТЬ ВСЕ ЗАПИСИ В УСТРОЙСТВЕ? Нет		Диапазон: Да, Нет

Данное меню содержит команды для очищения накопленных данных, например событий, зафиксированных в регистраторе событий. Данные удаляются изменением значения команды на «Да» и нажатием кнопки «ENTER». После очистки данных, значение команды автоматически возвращается на «Нет».

7.1.4 УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇌ УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ

■ КОМАНДЫ ■ УСТ ДАТУ И ВРЕМЯ	◀▶	УСТ ДАТЫ И ВРЕМЕНИ: 2000/01/14 13:47:03		Диапазон: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ:СС

В данном подменю можно ввести дату и время при помощи клавиатуры на лицевой панели (если не используется сигнал IRIG-B). Установка времени основана на 24 часовой системе. Для выполнения данной команды необходимо ввести полностью хотя бы дату. Установленное время вступит в силу сразу же после нажатия кнопки «ENTER».

7.1.5 ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

ПУТЬ: КОМАНДЫ ⇌ ОБСЛУЖ УСТРОЙСТВА

■ КОМАНДЫ ■ ОБСЛУЖ УСТРОЙСТВА	◀▶	ВЫПОЛНИТЬ ПРОВЕРКУ СВЕТОДИОДОВ? Нет		Диапазон: Нет, Да
		МОДЕРНИЗИРОВАТЬ КОД ЗАКАЗА? Нет		Диапазон: Нет, Да

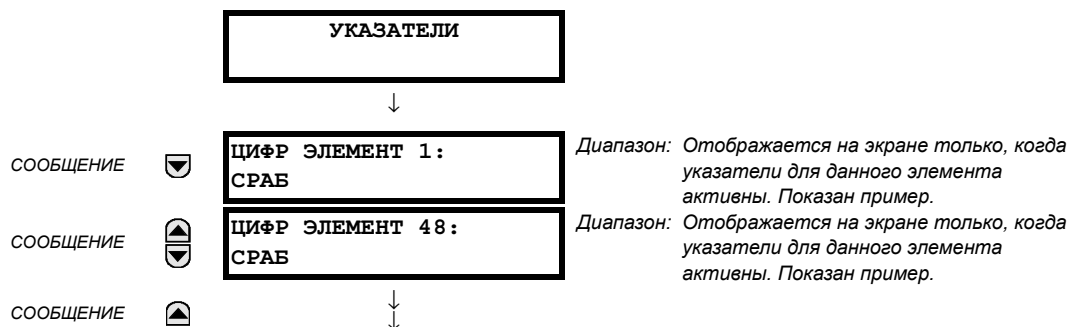
Данное меню содержит команды для технического обслуживания терминала. Команды активируются изменением значения команды на «Да» и нажатием кнопки «ENTER». После чего значение команды вернется на «Нет».

Команда **ВЫПОЛНИТЬ ПРОВЕРКУ СВЕТОДИОДОВ** на небольшой промежуток времени включает все светодиоды на лицевой панели и выводит на экран пиксели. Команда **МОДЕРНИЗИРОВАТЬ КОД ЗАКАЗА** приводит к тому, что терминал опрашивает аппаратное обеспечение и обновляет код заказа в соответствии с установленными модулями. При запуске модернизации, выдается следующее сообщение:

МОДЕРНИЗАЦИЯ . . .
ПОЖАЛУЙСТА, ПОДОЖДИТЕ

Если не найдено различий между аппаратной частью и кодом заказа, то изменений не производится и выводится сообщение **КОД ЗАКАЗА НЕ МОДЕРНИЗИРОВАН**.

7.2.1 МЕНЮ УКАЗАТЕЛЕЙ



Состояние любого активного указателя отображается в меню указателей. Если активные указатели отсутствуют, на дисплей выведется сообщение **НЕТ АКТИВНЫХ УКАЗАТЕЛЕЙ**.

7.2.2 СООБЩЕНИЯ УКАЗАТЕЛЕЙ

Если активные указатели отсутствуют, то первый указатель, ставший активным, приводит к немедленному выводу данного сообщения на экран. Если активные указатели присутствуют, и пользователь перемещается по другим сообщениям, и если таймер сообщения по умолчанию истекает (т.е. кнопки клавиатуры не нажимались определенный период времени), то на дисплей по умолчанию снова выведется сообщение указателя.

Диапазон значений для сообщений указателей описан ниже. Информация по фазам будет включена, при необходимости. Если состояние сообщения указателя изменится, то на экран будет выведено сообщение с наибольшим приоритетом.

Таблица 7–1: ПРИОРИТЕТ СООБЩЕНИЙ УКАЗАТЕЛЕЙ

ПРИОРИТЕТ	АКТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
1	СРБ	Элемент сработал и все еще находится в состоянии пуска.
2	ПУСК	Элемент запущен, и время выдержки истекло.
3	ЗАФИКСИР	Элемент, сработав, отключился.

Если при самопроверке обнаружена неисправность, выводится сообщение указывающая причину неисправности. Например, сообщение **УСТР НЕ ЗАПРОГР** сообщает о том, что терминал не запрограммирован.

7.2.3 САМОДИАГНОСТИКА ТЕРМИНАЛА

Терминал выполняет несколько видов самопроверки для подтверждения исправности устройства. В таблицах ниже перечислены два вида самопроверки (основная и второстепенная соответственно). При обнаружении ошибки любого вида, загорается светодиодный индикатор неисправности и на экран выводится сообщение указателя. Каждая ошибка вносится в регистратор событий. Зафиксированные ошибки можно удалить при помощи кнопки «RESET» (сброс), при условии, что данная ошибка устранена.

Обнаружение ошибок, выявляемых при основной самопроверке, приводит также к тому, что:

- Реле критической ошибки модуля обесточивается.
- Все остальные выходные реле терминала обесточиваются, и предотвращается их дальнейшая работа.
- СВД «IN SERVICE» (в работе) на лицевой панели гаснет.
- Регистрируется событие УСТР-ВО НЕ В РАБОТЕ.

Большинство второстепенных самопроверок можно отключать. Более подробная информация приведена в разделе *Программируемые пользователем самопроверки* главы 5.

Таблица 7–2: СООБЩЕНИЯ ОСНОВНОЙ САМОПРОВЕРКИ

СООБЩЕНИЕ САМОПРОВЕРКИ	ФИКСИРОВАНИЕ СООБЩЕНИЯ УКАЗАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	ЧАСТОТА ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ	ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА
ОШИБКИ АЦП: АЦП Калибровка, АЦП Прерывание, АЦП Сброс, Прерыв АЦППРМ, Прерыв Выборки, Прерыв ПРМ, Прерыв ПРД, Индекс Выборки ПРМ, Недействит настройки, Контр Сумма ПРМ.	Да	Возможная неполадка АЦП в модулях ТТ/ТН.	Каждую 1/8 периода.	Отключить и включить питание терминала (если проблема повторится, обратитесь к производителю).
ОШИБКА АЦП: НЕПРАВИЛЬНАЯ ВЕРСИЯ	Да	Один или более модулей АЦП в блоке АЦП имеет аппаратную часть версии «С».	Каждую 1/8 периода.	Обратитесь к производителю.
НЕСООТВ ОБОРУД-Я: с пояснением на второй строчке дисплея	Нет	Конфигурация модулей не соответствует коду заказа, сохраненному в ЦП.	При подаче питания; затем, каждые 5 секунд устройство проверяет наличие модулей.	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).
МЕТКА ОШ-КИ ГИБК ЛОГ: с пояснением на второй строчке дисплея	Нет	Уравнения гибкая логика выполняются неправильно.	По событию; всякий раз как изменяются уравнения гибкая логика.	Завершите редактирование уравнений и используйте самодиагностику для устранения ошибок.
ОШ ФИКС ВЫХОДА	Нет	Было обнаружено несоответствие в положении фиксированного контакта между базовым ПО и аппаратной частью.	Каждую 1/8 периода.	Модуль фиксированного выхода неисправен. Замените модуль.
ПАМЯТЬ ПРОГРАММЫ: Пров Неуспеш	Да	Во время проверки флэш-памяти обнаружена ошибка.	Каждый раз, когда во флэш память загружается новое ПО.	Обратитесь к производителю.
УСТР НЕ КАЛИБРОВАНО	Нет	Устройство не калибровано.	При подаче питания.	Обратитесь к производителю.
УСТР НЕ ЗАПРОГР	Нет	Настройка НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ УСТАНОВКА находится в незапрограммированном состоянии.	При подаче питания и каждый раз, когда изменяется настройка ЗАПРОГРАММИРОВАНОЕ УСТРОЙСТВО .	Запрограммируйте все настройки (особое внимание обратите на настройки, относящиеся к подпункту НАСТРОЙКИ ИЗДЕЛИЯ ⇨⇩ УСТАНОВКА).

Таблица 7–3: СООБЩЕНИЯ ВТОРОСТЕПЕННОЙ САМОПРОВЕРКИ

СООБЩЕНИЕ САМОПРОВЕРКИ	ФИКСИРОВАНИЕ СООБЩЕНИЯ УКАЗАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	ЧАСТОТА ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ	ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА
НЕИСПР БАТАРЕЯ	Да	Батарея не функционирует.	Отслеживается каждые 5 секунд. О проблеме сообщается, если через 1 минуту неполадка не устранена.	Замените батарею, расположенную в модуле источника питания («1H» или «1L»).
ОБРЫВ ПРЯМОЙ ПЕТЛИ	Нет	Прямые входы/выходы настроены на работу по кольцу, но соединение не является кольцом.	Каждую секунду.	Проверьте конфигурацию прямых входов/выходов и/или соединительные провода.
ПРЯМ УСТР-ВО ОТКЛ	Нет	Прямое устройство настроено, но не подключено.	Каждую секунду.	Проверьте конфигурацию прямых входов/выходов и/или соединительные провода.
ОШ-КА ДАННЫХ EEPROM	Да	Постоянная память была изменена.	Только при подаче питания.	Если данное сообщение появляется после модернизации кода заказа, нажмите СБРОС, чтобы удалить сообщение указателя. В других случаях обратитесь к производителю.
НЕИСПР IRIG-B	Нет	Обнаружен дефектный сигнал IRIG-B.	Отслеживается при каждом получении сигнала IRIG-B.	Проверьте, подключен ли кабель IRIG-B, проверьте функциональность кабеля, т.е. проверьте, не поврежден ли кабель, или проведите проверку целостности кабеля), удостоверьтесь в том, что приемник IRIG-B сигнала функционирует, и проверьте уровень входного сигнала (он может быть меньше установленного значения). Если неполадка не устранена, обратитесь к производителю.
ОШ ВЫХОДА ФИКС	Да	Неисправность фиксированного выхода.	По событию.	Обратитесь к производителю.
МАЛО ПАМЯТИ	Да	Память использована почти на 100%.	Отслеживается каждые 5 секунд.	Обратитесь к производителю.
ОШ ПЕРВИЧ ETHERNET	Да	Неудачное первичное ETHERNET-соединение.	Отслеживается каждые 2 секунды.	Проверьте соединения.
ПРОТОТИП БАЗОВОГО ПО	Да	Загружена прототипная версия ПО.	Только при подаче питания.	Обратитесь к производителю.
УДАЛ УСТР-ВО ОТКЛ	Нет	Не отвечает одно или более устройств GOOSE.	По событию - когда устройство, запрограммированное принимать сообщения GOOSE, перестает их получать. Каждый промежуток времени от 1 до 60 с, в зависимости от пакетов GOOSE.	Проверьте установки GOOSE.
ОШ ВТОРИЧ ETHERNET	Да	Неудачное вторичное Ethernet-соединение.	Отслеживается каждые 2 секунды.	Проверьте соединения.
НЕИСПР SNTP	Нет	Сервер SNTP не отвечает.	Каждые 10 до 60 секунд.	Проверьте конфигурацию SNTP и/или соединения сети.
ИСКЛЮЧ СИСТЕМЫ	Да	Неправильная перезагрузка модулей, извлеченных/вставленных при подаче питания, неправильная подача питания постоянного тока, или внутренний сбой терминала.	По событию.	Обратитесь к производителю.
ОШИБКА СЛЕЖЕНИЯ	Нет	Некоторые задачи выполняются с опозданием.	По событию.	Обратитесь к производителю.



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/>